

LAROUSSE

R É F É R E N C E S

dictionnaire de l'informatique

sous la direction de Pierre Morvan




LAROUSSE
1822 2000

LE
Dictionnaire
LAROUSSE

dictionnaire de la l'informatique

sous la direction de
Pierre Morvan

avec la collaboration de

Norma Dictionnaires

éditeur - spécialiste de dictionnaires et encyclopédies -
de grande diffusion

Michel Luzzo

président de l'Institut national de l'informatique

Jean Pierre Malinval

président du Centre national de la recherche scientifique et technique

LAROUSSE

R É F É R E N C E S
L A R O U S S E

dictionnaire de l'informatique

sous la direction de
Pierre Morvan

avec la collaboration de

Norma Detollenaere
*directeur « systèmes de communications et réseaux »
du groupe Euriware*

Michel Lucas
professeur à l'École centrale de Nantes

Jean-Pierre Meinadier
professeur au Conservatoire national des arts et métiers



Direction éditoriale :
Philippe de La Cotardière

Conception graphique :
Frédérique Longuépée

Lecture-correction :
Service de Lecture-correction Larousse

Dessin :
Laurent Blondel

Composition :
Michel Vizet

Fabrication :
Marlène Delbeken

© Larousse, 1996

Toute reproduction, par quelque procédé que ce soit,
de la nomenclature contenue dans le présent ouvrage
et qui est la propriété de l'Éditeur, est strictement interdite.

Distributeur exclusif au Canada : les Éditions Françaises Inc.

ISBN 2-03-720223-7

PRÉFACE

Pierre Morvan écrivait dans l'introduction à la première version de ce dictionnaire, datée de 1981 :

« Le vocabulaire de l'informatique, plus que celui de toute autre discipline, a connu ces dernières décennies, connaît aujourd'hui, et connaîtra encore demain un enrichissement prodigieux.

À peine adopté, vulgarisé, un nouveau terme, souvent d'origine anglo-saxonne, se voit remplacé par un autre plus nouveau encore... »

« Un dictionnaire d'informatique implique de prendre des risques :

- risque de voir devenir obsolète telle ou telle définition à peine rédigée,
- risque de rater l'apparition d'un néologisme essentiel,
- risque d'omettre telle acception utilisée dans une branche bien particulière de l'informatique. »

Ces risques que nous avons pris se trouvent aujourd'hui décuplés alors que la quasi-totalité des activités humaines font appel à l'informatique, chacune avec son vocabulaire propre entraînant un foisonnement terminologique sans précédent. Pour éditer un dictionnaire de même taille, on ne peut maintenant s'abstenir de faire des choix drastiques.

Cela nécessitait d'abord de préciser l'objectif de l'ouvrage. Nous pourrions le formuler ainsi : répondre aussi intelligemment que possible aux besoins de l'honnête homme de la fin du xx^e siècle en informatique. Avec deux conséquences pour lesquelles la fêrule, certes bienveillante, mais ô combien efficace, de Pierre Morvan a été plus que nécessaire :

- devoir limiter notre ambition et ne pas chercher à couvrir tous les champs de connaissance, même si certains d'entre nous en étions spécialistes : faire donc un dictionnaire généraliste en informatique,

laissant la place à des dictionnaires plus spécialisés. C'est ainsi qu'à côté de cet ouvrage Larousse publie un dictionnaire de la micro-informatique répondant aux besoins de ceux qui utilisent micro-ordinateurs et progiciels généraux d'applications ;

– devoir trouver le meilleur compromis entre la définition rigoureuse des termes, généralement obscure pour les non-initiés, et des développements vulgarisateurs qui permettent une compréhension intuitive, mais risquent d'être par trop simplificateurs, et de ce fait un peu erronés. Compromis difficile dans une équipe nécessairement pluridisciplinaire, chacun intervenant avec sa rigueur et son style de pensée.

Cela nécessitait surtout de faire un tri entre ce qui doit être écarté, ce qui doit être simplement défini et ce qui doit faire l'objet d'un développement semi-encyclopédique afin de faire comprendre un concept essentiel. Fidèle à mon expérience industrielle, où la vision à long terme peut éclairer la décision à court terme, nous avons estimé que seule une lecture de l'évolution de l'informatique pouvait nous permettre une telle sélection, sans trop de pincements au cœur.

Alors revenons à la fin des années 70, époque à laquelle nous préparions la première édition de 1981, et jetons un regard critique avec nos lunettes de 1995. L'informatique allait avoir trente ans si l'on prend pour origine 1951, date de commercialisation des premiers ordinateurs. Elle en a aujourd'hui quarante-cinq. Une technologie encore au tout début de son histoire !

L'ÉVOLUTION DES CONCEPTS

La virtualité tenait alors une grande place. L'aurions-nous développée dix ans plus tôt, alors que la mémoire virtuelle datait de 1958 (université de Manchester), qu'elle était implantée sur un grand nombre de machines dès la fin des années 60, mais qu'IBM ne l'avait généralisée sur ses *mainframes* (avec l'accompagnement d'une annonce fracassante) qu'en 1973, soit quinze ans après l'apparition du concept ? Et fallait-il lui garder une aussi grande place aujourd'hui ?

La transparence, qui d'une certaine façon est l'application de la virtualité aux réseaux, était définie de façon tout à fait restrictive, alors qu'elle est, vingt ans après, le fondement des logiciels médians dans les architectures client-serveur.

Les bases de données en étaient à la normalisation des approches navigationnelles et réseau sous le nom de Codasyl. Le modèle relationnel y est tout juste évoqué, alors qu'il a fallu aussi vingt ans pour que la technologie correspondante se généralise. En revanche, apparaissaient déjà les bases de données interrogeables en langage naturel, floues, associatives, déductives... encore aujourd'hui à l'état de recherche.

L'objet n'apparaissait même pas dans l'édition de 1981. Pourtant il existait dès les années 60, caché dans le langage Simula, puis un peu plus voyant dans les travaux du centre de recherche Xerox de Palo Alto, qui devaient conduire au boom des interfaces utilisateur graphiques. Probablement n'avons-nous pas su prévoir qu'en quinze à vingt ans il deviendrait le paradigme fécondant l'évolution des langages de programmation, de la conception des logiciels, de l'analyse des systèmes, de la représentation des données et des connaissances, du partage généralisé sur les réseaux.

Vingt ans donc entre l'émergence et la généralisation d'un concept (pour ceux que l'histoire garde). Avons-nous, cette fois-ci, su détecter les paradigmes informatiques des années 2010 à 2020 ?

L'ÉMERGENCE DES TECHNOLOGIES

De multiples vocables apparaissent, dont la presse, toujours à l'affût des nouveautés, se fait immédiatement le relais. Comment savoir les démystifier sans se tromper ? Comment distinguer les vraies nouveautés de ce que l'on désigne quelquefois en jargon informatico-informaticien sous le vocable de *vaporware* (terme que nous n'avons pas retenu dans le dictionnaire), et qui ne sont que du brouillard de marketing ?

D'autant que la naissance des éléments les plus révolutionnaires se fait souvent en catimini. Quelle promesse attendre d'une

machine faite avec une puce pour calculette ? De ces 250 Micral de R2E fabriqués dans les sous-sols d'une villa de Châtenay-Malabry et qui allaient devenir les premiers micro-ordinateurs, en 1974 ?

Et puis Intel, Zeelog, Motorola, Apple, Digital Research, Microsoft... Le doute s'installe. Ce gadget pourrait-il devenir un outil professionnel ? Cinq ans plus tard, IBM passe du doute à l'action et donne, avec le PC, ses lettres de noblesse à la micro-informatique. Assez tôt pour imposer le standard, trop tard pour s'imposer sur le marché.

Aujourd'hui, avec le poids de la quantité (des dizaines de millions de micro-ordinateurs face à quelque cent mille grands systèmes), les technologies de la micro-informatique sont en passe de devenir celles de la grande informatique, des puces aux périphériques, comme le montrent les serveurs parallèles et les matrices de disques RAID.

Répétition de l'histoire avec le multimédia : une solution en quête de problème, un gadget de jeux électroniques en 1990. Demain la télévision numérique, plus de différence entre le micro et le poste de télévision. Et un marché de l'ordre du milliard d'unités qui se profile. IBM ou Sony ? Unix, gadget pour universitaires dans les années 70, système des nouveaux petits constructeurs dans le début des années 80 – seul moyen pour eux d'accéder à un système d'exploitation dans des conditions raisonnables –, est finalement devenu l'objet d'une véritable guerre industrielle depuis 1987.

Et comment prendre au sérieux le concept de client-serveur, évident pour tout informaticien, où un logiciel dit « client » demande un service à un logiciel dit « serveur » ? À moins de voir, bien au-delà de ce concept technique élémentaire, un maillage informatique offrant de multiples services à l'utilisateur passé de l'état de sujet asservi à l'ordinateur à celui de client et donc, selon le paradigme de notre société marchande, de roi ?

LES MOTS, LES MODES ET LES RÉALITÉS

Certaines modes disparaissent, ou renaissent indéfiniment, tels certains serpents marins. L'intelligence artificielle, au nom par trop

médiatique, semble être tombée dans la trappe de l'oubli après le mini-boom des systèmes experts, alors que, petit à petit, ses réalisations passent de la recherche à l'industrie et s'intègrent sans bruit dans nos systèmes d'information. Qu'advient-il de ce que d'aucuns appellent aujourd'hui l'*ordinateur neuronal*, mais que nous préférons désigner par le terme de *connexionnisme*?

Le parallélisme massif était déjà promis à un brillant avenir en 1968, avec les 256 processeurs de l'Illiack 4. Il a fait l'objet de développements importants et chaque fois réécrits dans les versions successives de ce dictionnaire. S'il semble déboucher effectivement dans le domaine des systèmes transactionnels où on ne l'attendait guère, il reste toujours promis à un brillant avenir en 1995 pour ce qui concerne le calcul massif, avec la nuance, au vu des difficultés rencontrées par les constructeurs de telles machines (Thinking Machine, Acri...), qu'il ne s'agit peut-être que d'après-demain.

Certains vocables nouveaux cachent peut-être une profonde prise de conscience. Ce fut le cas de l'inflation terminologique des « -iques » (Bureautique, productique, Monétique...) et des « AO » (n'importe quoi assisté par ordinateur) de la fin des années 70, cités par Pierre Morvan dans sa préface, et que nous nous efforçons de définir alors qu'il ne s'agissait probablement que de la traduction de cette prise de conscience que tout métier ne pourrait perdurer qu'indissolublement marié à l'informatique. Un double mariage d'ailleurs :

– avec les « -iques », l'informatique ne prenait sens qu'en convolant avec d'autres technologies. Nous dirions aujourd'hui « par intégration de technologies ». Le cas le plus typique a été celui de la télématique, intégration des télécommunications et de l'informatique, mariage difficilement compatible entre les télécommunicants, tenants des normes et de la continuité des produits, et les informaticiens, générateurs d'un marché exubérant et foisonnant. Mais mariage réussi malgré les avatars des grands (ATT comme IBM) qui ont échoué en voulant faire le métier de l'autre. Les télécommunications sont devenues numériques, il n'y a plus d'informatique sans réseau et les informaticiens apprennent les normes. Ce dictionnaire, où les télécommunications ont pris une place majeure, en fait foi ;

– avec les AO, l'informatique se remplaçait comme partenaire de l'homme dans une symbiose homme-machine, renonçant à plagier l'homme, selon l'ambition initiale de l'intelligence artificielle, pour chercher à prolonger son intelligence par les facultés de traitement et de mémorisation de l'ordinateur.

Autre expression nouvelle : autoroutes de l'information. Aujourd'hui, elle ne recouvre encore que la simple insertion des hauts débits et du multimédia dans ce que nous connaissons déjà avec le Minitel ou le réseau Internet. Mais elle témoigne d'une prise de conscience du devenir d'un maillage informationnel planétaire qui se tisse inexorablement dans nos sociétés avancées sans que nous n'en entrevoyions toutes les conséquences pour l'individu, les entreprises ou les nations.

Enfin, des approches nouvelles des métiers dont l'informatique n'est que l'outil, mais sans laquelle elles ne seraient pas, telles que le *workflow*, le *groupware*, le *concurrent engineering*, le *business process re-engineering*, autant de termes que nous avons eu autant de mal à traduire qu'à définir avec un minimum de rigueur...

L'ÉVOLUTION DES PRODUITS

Si l'on excepte les produits de base demandant d'énormes investissements matériels (microprocesseurs) ou humains (systèmes d'exploitation, SGBD), où le marché tend à se normaliser, nous assistons à une prolifération au caractère explosif. Certains produits jugés importants ont été définis dans la première édition de ce dictionnaire. Mais que faire aujourd'hui, maintenant que, dans chaque domaine, plusieurs produits naissent, changent de version, meurent chaque trimestre ? Incontestablement, ce ne pouvait être du ressort de cet ouvrage.

C'est en référence à ce type de lecture de l'évolution de l'informatique que les éditions successives de ce dictionnaire ont tenté de suivre les besoins : besoin de démystification de l'ordinateur d'abord, puis de compréhension des logiciels systèmes, et maintenant d'appréhension des environnements de développement, d'exploitation, de communication et d'évolution des systèmes d'in-

formation. Cela nous a conduit à une rénovation profonde de l'ouvrage, éliminant délibérément les termes anciens, moins usités aujourd'hui, condensant des développements encyclopédiques certes toujours actuels, mais par trop partiels ou spécialisés, au profit d'une approche globale de l'univers informatique utile à l'homme d'aujourd'hui, tant pour la part d'informatique inhérente à son activité habituelle que pour une meilleure compréhension du devenir de l'ère de l'information.

Jean-Pierre MEINADIER

Les auteurs

Pierre Morvan, docteur de l'Université, a notamment été chef du service des relations extérieures du Groupe Cisi avant de rejoindre le Groupe Cogema comme assistant du directeur de l'Établissement de La Hague, chargé de la communication, puis comme adjoint du directeur de la communication du Groupe et enfin comme directeur de la communication de SGN/Réseau Eurisys.

Norma Detollenaere, ingénieur de l'Institut supérieur d'électronique du Nord et de l'École supérieure d'ingénieurs de Beyrouth, est directeur de l'Agence parisienne Réseaux et exploitation du Groupe Euriware dont elle dirige aussi l'activité nationale Systèmes de communications et réseaux.

Michel Lucas a été assistant, puis maître-assistant, à l'université de Grenoble. Nommé en 1979 professeur à l'université de Nantes, il a rejoint en 1987 l'École nationale supérieure de mécanique de Nantes (ENSM), devenue École centrale de Nantes.

Jean-Pierre Meinadier, ingénieur de l'École centrale des arts et manufactures, a notamment été responsable des systèmes temps réel du CEA civil, puis directeur général de Gixi Ingénierie informatique, société d'intégration de système du Groupe Cisi. Il est aujourd'hui titulaire de la chaire d'intégration des systèmes au Conservatoire national des arts et métiers et directeur adjoint de l'Institut d'ingénierie internationale.

REMERCIEMENTS

Cette nouvelle édition du *Dictionnaire de l'informatique* est l'œuvre d'une équipe et je tiens tout d'abord à remercier Jean-Pierre Meinadier, professeur au Conservatoire national des arts et métiers, titulaire de la chaire d'intégration des systèmes, qui a bien voulu, outre sa large contribution à la rédaction, relire l'ensemble de l'ouvrage.

Norma Detollenaere, directeur systèmes de communication et réseaux, Groupe Euriware/Réseau Eurisys, et Michel Lucas, professeur à l'École centrale de Nantes, ont apporté une contribution essentielle.

Nous avons bénéficié, dans cette édition, pour la rédaction de certains développements encyclopédiques, du concours d'Hugues Albizzati (EAO Universel), François Anceau (Bull), Élisabeth Anselin (CNIL), Jean-Pascal Aubert (Euriware/Réseau Eurisys), Yvan Bantoure (CS Technologie Informatique), Bernadette Bouchon-Meunier (université Paris-VII), Jean-Marie Desaintquentin (Synthèse Informatique), Michel Grenié (université de Nice-Sophia-Antipolis), Marie-Martine Guillabert (Afnor), Didier Juvin (CEA-LETI), Laurence et Michel Kimmel (Studio K), Nicole Lacour-Huwel (Cisi), Anne Liebman (Consultant), Jean Pinteau (Eurodoc/Réseau Eurisys), Bernard Sauter (Synthèse Informatique) et Michel Théron (Mithec).

Nous avons également apprécié les conseils de Pierre Dellis (Syntec-Informatique), de Patrick Lévy (Gemini Consulting) et d'Hervé du Souich (Unisys).

Enfin, je tiens à remercier, pour leurs encouragements, leur amitié ou leur collaboration, Céline Anmella, Jacques Antoine, Jean-Louis Coulon, Charles Fleury, Philippe Fouquey, Anne Machard de Gramont, Agnès Morvan, Alan Nicholson, André Perrin, Jean-Marie Tanguy, sans oublier Philippe de La Cotardière, qui a assuré le secrétariat de rédaction de cet ouvrage pour le compte de notre éditeur.

À toutes et à tous, encore merci.

Pierre MORVAN

a

abandon n.m. (angl. *abort*). Arrêt accidentel d'un programme en cours d'exécution. (Une procédure d'abandon permet de déterminer les causes de l'arrêt et assure les sauvegardes nécessaires à une éventuelle reprise des calculs.)

absorbeur n.m. (angl. *absorber*). Fonction, le plus souvent réalisée en logiciel, destinée à simuler un puits de données, mais sans qu'il y ait traitement des informations reçues. (Un absorbeur est en général utilisé à des fins de test.)

accélérateur n.m. (angl. *accelerator*). Dispositif permettant d'accélérer un type d'opération (accélérateur de calcul, accélérateur d'accès mémoire via un cache, etc.).

accès n.m. (angl. *access*). 1. Opération permettant d'obtenir le contenu d'un enregistrement physique ou d'un mot mémoire. (Les méthodes d'accès [angl. *access methods*] rassemblent les différentes techniques utilisées pour réaliser les accès à l'information en fonction du support physique et de la structure des données.) 2. Mise à la disposition d'un utilisateur d'une res-

source, via un réseau de transport. ENCYCL. Dans l'accès multiple à répartition en fréquence (angl. *frequency division multiple access*), une ressource est mise simultanément et partiellement à la disposition de plusieurs utilisateurs, par allocation à chacun d'entre eux d'une bande de fréquences particulières utilisables en permanence. Ce procédé s'oppose à l'accès multiple à répartition dans le temps (angl. *time division multiple access*), où une ressource susceptible d'être mise à la disposition de plusieurs utilisateurs, mais ne pouvant en servir qu'un seul à la fois, sera allouée pendant des tranches de temps déterminées. On distingue également les systèmes d'accès multiple à répartition aléatoire, susceptibles d'émettre à n'importe quel moment. Dans ce cas, si deux ou plusieurs terminaux émettent en même temps, leurs émissions se brouillent mutuellement et les informations correspondantes sont perdues. Le système Aloha, mis au point à l'université d'Hawaïi, a constitué le modèle théorique de la plupart de ces types de systèmes.

accès direct à la mémoire (angl. *direct memory access, DMA*). Méthode

d'accès qui évite aux informations d'avoir à transiter par un processeur de traitement ou d'entrée-sortie intermédiaire entre la mémoire et l'organe périphérique. (Ce mode d'accès, souvent désigné par le sigle anglais DMA, est essentiellement utilisé pour des applications en temps réel ou pour la visualisation sur l'écran d'un visuel.)

accès distant (angl. *outer access*). Possibilité de connecter, via un modem, un ordinateur portable à un réseau et d'accéder aux ressources d'un système informatique à l'aide d'un serveur spécialisé.

accessibilité n.f. (angl. *ease of use*). Qualité que l'on donne aux systèmes informatiques et, plus généralement, aux systèmes d'information, afin qu'ils soient plus accessibles, plus faciles à mettre en œuvre par leurs utilisateurs, en particulier les non-spécialistes. *syn.* : *convivialité*

ENCYCL. La recherche d'accessibilité peut se traduire par une « couche » spécifique de logiciel* dite *interface utilisateur*, mais conduit en pratique à des dispositions ergonomiques portant sur tous les niveaux du logiciel et des matériels.

Accu Card. Carte d'extension disposant d'une batterie et d'un logiciel, qui permet de sauvegarder les données essentielles et les paramètres d'un système informatique lors des microcoupures d'alimentation électrique.

accumulateur n.m. (angl. *accumulator*). Registre* de l'unité centrale de traitement d'un ordinateur où sont enregistrés les données ou les résultats instantanés d'opérations arithmétiques ou logiques.

accusé de réception (angl. *acknowledgement*). Information émise à l'intention d'un correspondant dont on vient de recevoir un message pour lui signaler que ce message a été correctement reçu.

acheminement n.m. (angl. *route*). Voie d'acheminement ou de routage : itinéraire emprunté par des messages, à travers un réseau maillé, pour parvenir à destination.

ACIA (sigle de l'angl. *Asynchronous Communications Interface Adapter*, adaptateur interface de communications asynchrones). Type de circuit électronique spécialement conçu pour servir d'interface entre une unité centrale et des périphériques à fonctionnement série, et gérant les échanges d'informations en mode asynchrone.

ACID (sigle de Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité). Ensemble des propriétés des transactions garanties par les moniteurs* transactionnels.

ENCYCL. L'atomicité garantit qu'une transaction est soit exécutée complètement, soit pas du tout en cas de défaillance. La cohérence doit être maintenue dans une base de données lors d'un changement d'état. L'isolation implique que les données liées par la transaction soient verrouillées. La durabilité, enfin, caractérise la persistance des données.

ACM. Sigle de *Association* for Computing Machinery*.

acquisition de données (angl. *data acquisition*). Processus de collecte, généralement automatique, d'informations pour leur traitement dans un

ordinateur. (Cette expression s'emploie particulièrement dans le cas d'applications industrielles où l'ordinateur est directement connecté aux capteurs de données ; en gestion, on parle plutôt de saisie* de données.)

acquittement n.m. (angl. *acknowledgement*). Signal logique indiquant qu'une opération demandée a été prise en compte en libérant le dispositif demandeur ; par exemple, l'acquiescement d'interruption signifie que l'interruption est mémorisée et qu'un nouveau signal d'interruption sera pris en compte.

ACSE (sigle de l'angl. *Association Control Service Element*). Élément de service de contrôle d'association, qui est un sous-ensemble de la couche 7 du modèle OSI normalisé par l'ISO, destiné à fournir les services courants de mise en correspondance de deux entités. (On distingue : *ACSE service-provider*, qui désigne une représentation abstraite de l'ensemble des entités qui fournissent des services ACSE aux utilisateurs d'un service homologue, et *ACSE service-user*, qui désigne la partie de l'entité qui utilise les services ACSE.)

acteur n.m. (angl. *actor*). Agent* qui possède une partie de la connaissance d'un problème et qui coopère avec d'autres agents à sa résolution.

ENCYCL. La notion d'acteur a été introduite vers 1973 par Carl Hewitt. Un acteur regroupe au sein d'une même entité un ensemble limité de connaissances et le moyen de les exploiter. Il dispose de données locales, les accointances (angl. *acquaintances*), qui sont les autres acteurs qu'il connaît directement. Par ailleurs, son comportement

est défini par les actions qu'il peut entreprendre au cours de son existence, en fonction des événements qui surviennent. Ce comportement est défini à l'aide d'un script, qui permet d'analyser les messages reçus et de réagir en conséquence.

activation n.f. (angl. *activation*). Opération par laquelle est déclenchée l'exécution d'une tâche dans un ordinateur.

ENCYCL. L'activation peut être matérielle (effet d'une interruption) ou logicielle (action de l'allocateur de tâches du système d'exploitation). Une tâche en cours d'exécution est dite « active ».

Ada (du nom de lady Augusta Ada Byron [1816-1852], qui fut l'épouse de C. Babbage* et qui introduisit plusieurs concepts essentiels de la programmation). Langage de programmation évolué permettant aussi bien les traitements numériques que le contrôle des temps d'exécution et la gestion d'activités parallèles.

ENCYCL. Conçu en 1979, normalisé en 1983 par l'ANSI (*American National Standard Institute*) et en 1987 par l'ISO (*International Organization for Standardization*), le langage Ada est fortement typé : tout objet* manipulé possède un type ; le programmeur peut définir de nouveaux types adaptés à son application ; le contrôle de la cohérence des types entre objets différents est effectué automatiquement. La réutilisabilité des programmes est atteinte grâce à la séparation de la spécification (que l'on peut voir comme une description abstraite de l'interface avec les modules) et de l'implémentation du corps (structures de données et instructions sont cachées pour l'extérieur). Le contrôle

automatique des spécifications des composants de bibliothèque, la recompilation obligatoire des unités dépendantes en cas de modification encouragent une programmation modulaire. Le traitement de processus parallèles est possible à travers un mécanisme de rendez-vous autorisant la synchronisation, la communication et l'exclusion mutuelle.

adaptateur de ligne (angl. *line adapter*). Dispositif qui, lorsqu'il reçoit un signal ayant certaines caractéristiques physiques, engendre un autre signal portant la même information, mais avec d'autres caractéristiques physiques, adaptées à la ligne sur laquelle il va être envoyé.

additionneur n.m. (angl. *adder*). 1. Dispositif dont les données de sortie représentent la somme des données d'entrée. 2. Ensemble de circuits logiques réalisant les fonctions qui permettent l'exécution d'additions.

administrateur de bases de données (angl. *data base manager*). Spécialiste ayant la responsabilité du contrôle de la définition des schémas des bases de données ainsi que de la mise en œuvre et de la qualité de service des systèmes* de gestion associés (performances, répartition, sauvegardes, sécurité, etc.).

administrateur de données (angl. *data file manager*). Spécialiste dont le rôle essentiel consiste à définir et à maintenir la sémantique des données et à en gérer les droits d'accès.

administrateur de réseau (angl. *network manager*). Spécialiste chargé de la surveillance permanente du réseau

de télétraitement et du traitement des incidents pouvant survenir en exploitation.

adressage n.m. (angl. *addressing*). Fonction logicielle, câblée ou micro-programmée permettant de sélectionner un élément parmi un ensemble d'éléments de même type (registre, position mémoire, organe périphérique, secteur de disque, etc.), en fournissant son numéro d'ordre appelé *adresse*.

ENCYCL. L'adressage en mémoire peut comporter différents calculs pour tenir compte des besoins du programme qui définit les transformations correspondantes à faire subir à la partie adresse de l'instruction, des problèmes d'implantation et de gestion dynamique de la mémoire en cours d'exécution et des problèmes de gestion transparente de hiérarchie de mémoire (mémoire virtuelle, caches...). Un exemple d'adressage calculé est l'adressage dispersé (angl. *hashcoding*), technique logicielle permettant d'attribuer un emplacement de mémoire grâce à un calcul faisant intervenir directement l'information à ranger ou à retrouver.

adressage de réseau (angl. *network addressing*). Plan qui permet d'affecter des adresses aux nœuds d'un réseau en fonction d'un découpage en sous-réseaux et en domaines. SYN. : *plan d'adressage*

adresse n.f. (angl. *address*). Valeur numérique ou alphanumérique désignant un élément physique support de l'information : il peut y avoir l'adresse d'un mot mémoire, d'une page*, d'une piste* de disque, d'une unité de périphérique, etc.

ENCYCL. Une adresse est obtenue après exécution de la fonction d'adressage. On parle d'*adresse absolue* si le résultat désigne exactement l'emplacement physique recherché. Dans certains cas, l'adresse peut être modifiée par addition d'une valeur, soit pour permettre un chargement dynamique de la mémoire — on parle alors d'*adresse translatable* (angl. *relocatable address*) —, soit pour favoriser l'utilisation d'index : on parle alors d'*adresse relative* (angl. *relative address*).

adresse virtuelle (angl. *virtual address*). Adresse d'un élément de mémoire virtuelle.

Afcet (à l'origine, acronyme d'Association Française pour la Cybernétique Économique et Technique ; aujourd'hui, Association française des sciences et technologies de l'information et des systèmes). Association sans but lucratif, créée en 1968 et reconnue d'utilité publique en 1976, ayant pour objet de contribuer au développement des diverses disciplines qui sont déterminantes pour le progrès dans les sciences et technologies de l'information et les systèmes. (Elle est, dans ce domaine, l'interface naturelle de la communauté scientifique française avec ses homologues étrangers.)

affaiblissement n.m. (angl. *attenuation*). Diminution de la puissance d'un signal au cours de sa propagation dans un canal.

affaiblissement d'un canal (angl. *channel attenuation*). Grandeur caractérisant la manière dont un signal s'affaiblit au cours de sa propagation sur un canal donné. (Cet affaiblissement

se mesure en décibels par kilomètre ; il est en général différent pour deux fréquences pures distinctes.)

affectation n.f. (angl. *assignment*). Attribution d'une ressource (mémoire, processeur, etc.) à une tâche. *Instruction d'affectation* (angl. *assignment statement*) : instruction d'un langage informatique qui attribue une valeur à une variable.

ENCYCL. L'affectation peut être statique (cas de l'affectation à la compilation, de l'affectation au chargement). Elle peut aussi être dynamique, c'est-à-dire variable pendant l'exécution.

affichage n.m. (angl. *display*).

1. Introduction directe d'une information dans un registre* ou un mot mémoire d'un ordinateur à partir d'un dispositif manuel, généralement situé sur un pupitre de la commande.

2. Opération consistant à faire apparaître un dessin ou une image sur un visuel. (Les techniques d'affichage [angl. *display devices*] sont très variées : lampes au néon ou diodes émissives indiquant une position binaire, écran à plasma, à cristaux liquides, etc.)

→ écran

Afnor. Acronyme de Association* Française de NORmalisation.

agent n.m. (angl. *agent*). 1. Terme générique désignant un élément logiciel actif, exécutant de lui-même certaines tâches dans un contexte de relations avec d'autres éléments logiciels. 2. En administration de réseau, intermédiaire représentant pour le logiciel d'administration un élément matériel du réseau. → système client-agent-serveur, système multi-agents

agent intelligent (angl. *intelligent agent, personal helper*). Logiciel utilitaire indépendant attaché à une classe d'application ou circulant sur un réseau pour en accroître la convivialité d'exploitation.

agent de proximité (angl. *proxy agent*). 1. Logiciel qui présente de façon standard des équipements propriétaires. 2. Logiciel développé pour permettre l'administration d'équipements qui ne possèdent pas en standard des agents CIMP* ou SNMP* susceptibles de les administrer. 3. Agent auquel un autre agent délègue, dans certains systèmes multi-agents, les tâches qu'il ne peut traiter lui-même.

agent de transfert de message (angl. *message transfert agent, MTA*). Élément logiciel défini par la norme de messagerie X400 pour assurer l'acheminement des messages.

agent utilisateur (angl. *user agent, UA*). Entité définie par la norme de messagerie X400* pour assurer les fonctions d'interface, de transfert et de stockage des messages destinés à un utilisateur d'un réseau de transport ou qui émanent de celui-ci.

AGL. Sigle de Atelier* de Génie Logiciel.

agrément n.m. (angl. *approval*). Contrôle des équipements de télécommunications sous l'angle de la sécurité et de la conformité aux normes et aux standards requis dans un pays ou par un opérateur de télécommunications. (Sont soumis à cette procédure des équipements terminaux destinés à être connectés à des réseaux accessibles au public [postes

téléphoniques, radiotéléphones, répondeurs, télécopieurs, auto-commutateurs, etc..])

aide à la décision → système interactif d'aide à la décision

aiguillage n.m. (angl. *switch*). 1. Portion de programme permettant de passer alternativement dans deux branches d'un programme. 2. Par extension, dispositif logiciel permettant de sélectionner, en fonction de la valeur d'une variable (ou d'une expression), une branche de programme parmi plusieurs possibles.

alarme n.f. (angl. *alarm*). Signal sonore ou lumineux indiquant soit l'existence d'une anomalie de fonctionnement d'un ensemble de traitement de l'information, soit la fin d'une étape d'un traitement en mode conversationnel, appelant ainsi une décision de l'utilisateur. → caractère d'appel

Algol (acronyme de l'angl. *ALGOrithmic Language*). Langage de programmation scientifique.

ENCYCL. Le langage Algol a été conçu à partir de 1958 pour satisfaire trois exigences : être aussi proche que possible de la notation mathématique habituelle ; être suffisamment lisible pour devenir un langage de communication d'algorithmes ; être compilable. Il résulte des travaux réunissant des chercheurs et des concepteurs appartenant à plusieurs organisations internationales et a connu plusieurs versions successives : Algol 58, Algol 60, Algol W et Algol 68. Ces différents langages ont eu une influence très forte sur le développement des techniques de compilation et de description de programmes et sur la concep-

tion des langages de programmation. Les principaux apports de cette famille de langages sont : l'utilisation de la notion générale de délimiteurs (incluant aussi bien les signes typographiques et les opérateurs que les mots clés, considérés comme un seul signe) ; la notion de blocs emboîtés jusqu'à un niveau quelconque (induisant en particulier le concept de portée des variables) ; les appels de paramètres par valeur et par nom (distinction fondamentale pour les procédures récursives) ; l'apparition de primitives d'itération comme le « pour » avec liste de variables, ou le « tant que ». Cependant, l'usage d'Algol est resté essentiellement universitaire, le soutien des constructeurs de matériel informatique lui ayant toujours été refusé, au contraire de Fortran, Cobol ou PL/1.

algorithme n.m. (angl. *algorithm*). Description du schéma de réalisation d'un événement à l'aide d'un répertoire fini d'actions élémentaires nommées, réalisables a priori et à durée limitée dans le temps.

ENCYCL. L'écriture d'un algorithme se fait en utilisant des notations algorithmiques, c'est-à-dire un ensemble de primitives* permettant d'exprimer avec précision les processus à exécuter. Dans le cas de l'algorithmique impérative, les primitives habituelles sont l'instruction inconditionnelle, l'instruction conditionnelle (*si condition alors action*), l'alternative (*si condition alors action 1 sinon action 2*), l'itération (*tant que condition faire action*). Des règles de traduction permettent ensuite d'obtenir directement un programme équivalent dans un langage de programmation donné. L'utilisation d'algorithmes permet de s'affranchir,

dans un premier temps, de détails de programmation.

Les méthodes d'analyse descendante s'appuient fortement sur cette liberté d'écriture.

algorithme génétique (angl. *genetic algorithm*). Type d'algorithme ayant pour objectif d'améliorer des solutions connues à un problème de recherche d'optimum. (Simulant le processus de l'évolution biologique, il fonctionne par mutations aléatoires puis croisement de représentations binaires bien choisies de ces solutions.)

algorithmique n.f. (angl. *algorithmic*). 1. Science des algorithmes utilisés en informatique. 2. Connaissance des méthodes utilisées pour construire des algorithmes et des programmes. (La première acception se rapporte à la connaissance encyclopédique des techniques utilisées, la seconde aux principales méthodes d'investigation permettant de créer des algorithmes répondant à un problème donné. Ce terme s'oppose à *heuristique*.)

allocateur n.m. (angl. *scheduler*). Module assurant, dans un système d'exploitation, l'allocation des tâches et des processus aux processeurs.

allocation n.f. (angl. *allocation*). 1. En ingénierie de systèmes, attribution ou répartition des exigences de la spécification fonctionnelle aux constituants matériels et logiciels de l'architecture système. 2. Répartition des ressources d'un système entre différents utilisateurs. *Allocation dynamique* (angl. *dynamic allocation*) : allocation dont les bénéficiaires sont choisis en fonction

de critères déterminés en temps réel. *Allocation statique* (angl. *static allocation*): allocation qui ne tient plus compte de la situation réelle, mais utilise des critères de décision définis a priori.

ENCYCL. Le problème de l'allocation consiste à choisir une stratégie permettant de satisfaire un certain nombre de contraintes telles que la garantie à chaque processus d'un temps d'allocation, le respect d'un ordre de priorité entre les différents demandeurs, l'exécution totale d'un processus prioritaire. C'est ainsi que l'on parle d'allocation de ressources, de mémoires, de processeurs ou de temps.

Aloha. Système d'accès multiple à répartition aléatoire mis au point à l'université d'Hawaii. (Ce système et ses dérivés ont donné lieu à de nombreuses études théoriques à la base de techniques de partage de médium de transmission.)

alphabet n.m. (angl. *alphabet*). Ensemble fini de caractères* formant les éléments de base d'un langage*.

ENCYCL. Les alphabets les plus utilisés sont l'alphabet décimal, composé des caractères 0 à 9, l'alphabet littéral, composé exclusivement de lettres, l'alphabet alphanumérique, composé de lettres, de chiffres, de symboles de ponctuation et de symboles spéciaux.

alphabet international (angl. *international alphabet*). Alphabet normalisé par un organisme international tel que l'ISO ou le CCITT.

ENCYCL. Il existe plusieurs alphabets internationaux, par exemple l'alphabet international n° 2 (code à 5 moments* utilisé pour le télex) et

l'alphabet international n° 5 (code à 7 moments). → **code**

alphagéométrique adj. ou n.m. (angl. *alphageometric*). Se dit du mode de représentation graphique développé aux États-Unis et normalisé par l'ANSI*.

alphamosaïque adj. ou n.m. (angl. *alphamosaic*). Se dit du mode de représentation graphique adopté dans la norme de vidéotex français. (Les caractères sont codés en 2 × 3 pixels.)

alphaphotographique (angl. *alphaphotographic*) → **DRCS**

alpha-test n.m. (angl. *alpha-test*). Type de test appliqué sur un matériel ou un logiciel à l'aide d'une charge artificielle avant livraison à l'utilisateur. → **bêta-test**

alternat (transmission à l') [angl. *halfduplex transmission*]. Transmission bidirectionnelle non simultanée sur un circuit de données. (Le terminal impose alors le sens de circulation des informations.)

AMDEC (sigle de Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) [angl. *Failure Modes, Effects and Criticality Analysis, FMECA*]. Opération qui, dans la conception des logiciels et des systèmes critiques (concernant, par exemple, le nucléaire, les transports, etc.), a pour objectif de déterminer, en termes de gravité et d'occurrence, les effets de chaque mode de défaillance potentiel et leur criticité sur le système piloté ou sur son environnement, afin d'y remédier, par exemple par des redondances matérielles, des reconfi-

gurations ou des couches défensives de logiciel.

American National Standard Institute (ANSI). Organisme fédéral chargé de définir la normalisation aux États-Unis. (Au sein de l'ANSI, l'*American National Standard Committee X3 for Computer and Information Processing* [ANSC-X3] est en charge du secteur informatique.)

amorçage → temps d'amorçage

amorce n.f. (angl. *bootstrap*). Programme généralement câblé ou microprogrammé qui permet la mise en fonctionnement d'un ordinateur. → programme amorce

analogique adj. (angl. *analog*). Qui représente, traite ou transmet des données sous la forme de variations continues d'une grandeur physique (CONTR. : *numérique*.) → signal analogique

analyse n.f. (angl. *analysis*). Opération qui consiste à décomposer un ensemble pour mettre en évidence ses constituants et leurs relations.

analyse de données (angl. *data analysis*). Ensemble de techniques statistiques dont le but est de décrire, de classer et de réduire les tableaux de grandes dimensions.

ENCYCL. L'analyse de données constitue un outil puissant fondé essentiellement sur des méthodes algébriques et qui ne nécessite pas un modèle probabiliste a priori.

Toutefois, la statistique dite *classique* n'est pas sans lien avec l'analyse de données ; la description précède l'inférence : les techniques d'analyse de données permettent souvent de poser

un modèle statistique réaliste ; réciproquement, pour juger de la stabilité des résultats en analyse de données, on fait souvent appel à des hypothèses de nature probabiliste.

Le développement de l'analyse de données a été rendu possible grâce à l'existence des puissants moyens de calcul dont dispose aujourd'hui le statisticien.

analyse fonctionnelle (angl. *functional analysis*). Décomposition du problème à résoudre visant à mettre en évidence les fonctions principales et auxiliaires que devra posséder le système à développer, ainsi que les interactions entre ces fonctions.

ENCYCL. Dans le cas des systèmes d'information, l'analyse fonctionnelle comporte, outre l'analyse des fonctions proprement dites, une analyse des entités traitées par le système et une analyse des comportements dynamiques du système, les trois types d'analyse tendant à être regroupés dans les approches d'analyse par objets*. L'analyse fonctionnelle débouche sur la spécification fonctionnelle du système.

analyse lexicale (angl. *lexical analysis*). Première phase de la traduction d'un programme, au cours de laquelle on reconnaît les constituants significatifs élémentaires du langage (identificateurs, mots réservés, constantes, opérateurs, etc.).

analyse mémoire (angl. *dump*). Impression du contenu d'une mémoire sous la forme d'une liste de valeurs binaires, octales ou hexadécimales. (L'image ainsi obtenue permet la recherche d'erreurs et facilite dans

certain cas la mise au point de programmes.)

analyse par objets (angl. *object oriented analysis*). Méthode d'analyse fonctionnelle utilisant une modélisation par objets.

analyse organique (angl. *architectural analysis*). Décomposition du système à développer en organes ou constituants matériels et logiciels, aptes à supporter les fonctions, les comportements et les données définis par l'analyse fonctionnelle. (L'analyse organique débouche sur les spécifications d'architecture et de conception du système.)

analyse structurée (angl. *structured analysis*). Méthode d'analyse fonctionnelle utilisant une décomposition hiérarchique des fonctions en sous-fonctions et définissant les flux de données entre ces fonctions et sous-fonctions.

analyse syntaxique (angl. *syntactical analysis*). Phase de la traduction d'un programme au cours de laquelle on vérifie si les instructions sont correctes du point de vue de la syntaxe.

analyse de trafic (angl. *traffic analysis*). Opération qui permet de déterminer la nature et le volume de trafic sur un réseau à partir de l'analyse des flux d'informations échangés.

ENCYCL. Les analyseurs de données utilisés sont soit des équipements matériels pourvus des différentes interfaces et analyseurs de protocoles (interfaces X25, SDLC, Ethernet, Token Ring, ATM, TCP/IP, SNA, DSA, IPX, Decnet, etc.), soit des modules logiciels qui fonctionnent sur des serveurs de données.

analyseur n.m. (angl. *analyzer*). Dispositif qui, dans un moniteur câblé, permet le traitement et l'édition des résultats des mesures ou échantillonnages obtenus par le module extracteur de ce moniteur.

analyseur logique (angl. *logic analyzer*). Appareil de mesure et de test destiné à prélever, traiter, trier et visualiser des informations provenant de différents composants d'un système.

ENCYCL. Un tel dispositif comporte quatre parties distinctes : les circuits d'acquisition, la mémoire, l'organe de traitement interne des données et celui de présentation des résultats. On distingue trois grandes catégories d'analyseurs logiques : les analyseurs d'états logiques (angl. *state analyzers*), les analyseurs avec diagramme de temps (angl. *timing analyzers*) et les générateurs-analyseurs (angl. *trigger generator-analyzers*).

analyseur de protocole (angl. *protocol analyzer*). Dispositif électronique permettant de tester le bon déroulement des transmissions de données dans un mode déterminé.

analyste fonctionnel (angl. *project analyst*). Spécialiste qui effectue la description fonctionnelle du projet, définit les ressources à mettre en œuvre pour sa réalisation et assure la maintenance de ses applications.

ENCYCL. Par rapport au chef de projet, l'analyste fonctionnel doit approfondir les fondements de l'analyse, mais sans assurer la gestion complète du projet. Il s'intéresse plus spécialement aux informations manipulées, aux différents services impliqués dans cette manipulation. Il analyse les impacts

sur ces services et sur l'information elle-même (changement de qualité, changement éventuel de nature dû à une accélération de sa diffusion, etc.).

analyste programmeur (angl. *analyst programmer*). Spécialiste qui définit, à partir de l'analyse fonctionnelle du projet et des caractéristiques techniques de l'équipement, les moyens à mettre en œuvre pour le traitement des applications.

ENCYCL. L'analyste programmeur définit dans le détail les traitements à effectuer sur les données, en se basant uniquement sur les documents que lui fournit l'analyste fonctionnel. Il n'a plus aucun contact avec l'utilisateur et prépare un document directement utilisable par le programmeur. En marge de ce dossier de programmation, il prépare un dossier d'exploitation qui indique dans le détail les conditions d'exploitation du système : données de contrôle, manipulation de volumes (bandes ou disques magnétiques), dialogues à la console, mécanismes de reprise en cas d'erreur, préparation de jeux d'essai. Évidemment, il participe au suivi de l'évolution du projet pendant sa mise en place et assure la maintenance de son travail après la mise en fonction du système.

AND. Mot anglais utilisé par les spécialistes pour désigner les circuits logiques réalisant la fonction logique ET*.

anneau à jeton (angl. *token ring*). Méthode d'accès à un réseau local en anneau définie par IBM.

ENCYCL. Le jeton est un paquet qui sert à la régulation des transmissions et circule en permanence sur la ligne. Lorsqu'une station souhaite envoyer un

message, elle attend que le jeton lui parvienne puis elle modifie le jeton de façon à signaler qu'il est utilisé et y ajoute son message pour le transmettre à la station suivante. Le paquet circule alors jusqu'au destinataire qui en recevant le message le copie puis le renvoie à l'émetteur. Lorsque ce dernier le reçoit, il libère le jeton, qui redevient disponible pour une autre communication. Les normes IEEE 802.5 et ISO 8802.5 décrivent cette technique.

anneau virtuel (angl. *virtual ring*). Algorithme permettant, dans un système réparti, l'exclusion mutuelle répartie par circulation d'un jeton (encore appelé *privilège*) unique entre les différents sites. (Seuls les possesseurs du jeton peuvent entrer en section critique ; l'algorithme correspondant permet de détecter la perte du jeton et l'élection du site chargé de générer le nouveau jeton.)

annuaire électronique (angl. *electronic phone book*). Service offert par France Telecom et qui consiste en un annuaire mémorisé et interrogeable à partir d'un terminal vidéotex spécial (généralement un Minitel) disposé chez l'utilisateur.

ANSI. Sigle de *American* National Standard Institute*, Institut national américain de normalisation.

antémémoire → mémoire cache

anticipation n.f. (angl. *look ahead*). Principe utilisé pour améliorer les performances des mécanismes séquentiels, qui consiste à entreprendre l'exécution d'une étape avant que l'étape précédente ne soit entièrement terminée.

ANTIOPE (sigle de Acquisition Numérique et Télévisualisation d'Images Organisées en Pages d'Écriture). Service de vidéotex diffusé ou Télétex développé en France par le Centre commun d'études de télédiffusion et de télécommunications (CCETT), expérimenté à partir de 1976 et exploité depuis 1978 par TéléDiffusion de France sur le réseau de diffusion Didon.

antivirus n.m. (angl. *unvirus*). Logiciel associé à un système d'exploitation capable de détecter et d'annihiler des virus* répertoriés, présents dans un programme.

ENCYCL. La détection des virus s'effectue par comparaison avec des fichiers sains et par reconnaissance de la signature logique du virus recherché. Très récemment, l'apport des techniques issues de l'intelligence artificielle a permis de développer des recherches dites *génériques* qui permettent de détecter des virus non répertoriés.

APDU (sigle de l'angl. *Application Protocol Data Unit*). Ensemble de données spécifié, dans un protocole d'application, qui comprend des informations de contrôle de ce protocole et éventuellement des données appartenant à l'utilisateur.

API (sigle de l'angl. *Application Programming Interface*). Logiciel fournissant aux applications des interfaces de programmation standard d'accès à des services génériques tels que les services systèmes, les services de communication et les services de données.

ENCYCL. Les API sont définis indépendamment des types d'ordinateur, des

systèmes d'exploitation ou des réseaux. À titre d'exemple, le langage SQL est l'API normalisé d'accès aux données d'un SGBD relationnel.

API. Sigle de Automate* Programmable Industriel.

APL (sigle de l'angl. *A Programming Language*). Langage de programmation général, fondé sur une syntaxe concise et non procédurale très proche de la notation mathématique, développé à partir de 1956 par le mathématicien canadien Kenneth Iverson à l'université Harvard et proposé dans sa version complète en 1962.

appel n.m. (angl. *call*). 1. Instruction permettant de faire exécuter une portion de programme à laquelle on attribue un nom particulier : appel de sous-programme (angl. *subroutine call*), appel de procédure (angl. *procedure call*), appel de macro-instruction (angl. *macro-instruction call*), appel au superviseur (angl. *supervisor call*). *Appel par nom* (angl. *call by name*) : mode d'appel dans lequel est transmis le nom de la variable. *Appel par valeur* (angl. *call by value*) : mode d'appel dans lequel est transmise la valeur. 2. Notification à un tiers de l'intention que l'on a d'établir une communication avec lui.

Apple Talk. Réseau local commercialisé par le constructeur américain d'ordinateurs Apple.

applicatif n.m. (angl. *user oriented package*). Terme générique désignant un logiciel d'application.

application n.f. (angl. *application*). Nom générique désignant une utilisation particulière des techniques infor-

matiques qui vise à intégrer l'emploi d'un ordinateur dans une quelconque activité : gestion administrative, contrôle de procédés industriels, traduction automatique, etc.

apprentissage n.m. (angl. *learning*). Mode de fonctionnement de certains programmes dans lequel ceux-ci emmagasinent en cours d'exécution les résultats partiels acquis afin de les utiliser pour influencer sur la stratégie employée pour les calculs ultérieurs. (Les techniques d'apprentissage sont très utilisées dans le cadre de problèmes touchant à l'intelligence artificielle.)

approche objet (angl. *object oriented approach*). 1. Concept générique indiquant que l'entité de base utilisée pour aborder un problème est l'objet*. 2. Se dit plus particulièrement de l'analyse des systèmes qui consiste à utiliser l'objet pour modéliser le monde réel, de la conception par objet des logiciels conduisant généralement à une programmation par objet, mais aussi de la conception des bases de données ou de connaissances, des interfaces utilisateur. (En matière d'analyse, de conception et de programmation, l'approche objet apparaît comme opposée à l'approche structurée et comme l'évolution de l'approche modulaire qui cherchait déjà à en éviter les inconvénients.)

approche variationnelle (angl. *parametric approach*). Technique complémentaire de la conception* assistée par ordinateur, qui permet de propager à l'ensemble d'une pièce visualisée en 2D ou en 3D toute modification locale, en respectant les contraintes géométriques et mathématiques liées

à la faisabilité. (C'est un paramètre essentiel de l'ingénierie* assistée par ordinateur.)

APT (sigle de l'angl. *Automatically Programmed Tools*). Système de programmation spécialisé, destiné à permettre le contrôle de machines-outils.

ENCYCL. La première version d'un système APT a vu le jour vers 1955, une deuxième, APT II, vers 1958, et une troisième, APT III (la plus utilisée maintenant), a été adoptée à partir de 1961.

Le système de programmation APT se compose de trois parties. La lecture des programmes, leur traduction et la préparation des données afin d'obtenir une forme normalisée constituent la première partie.

La deuxième partie permet de calculer les trajectoires que doit suivre l'outil pour réaliser la pièce. Dans cette étape sont résolus des problèmes de géométrie tels que le calcul d'intersection de pièces.

La troisième partie (appelée encore *postprocesseur*) permet de produire la suite des commandes destinée à la machine-outil, en tenant compte de ses particularités propres.

De nombreuses variantes de ce système ont été produites, qui peuvent être classées en fonction de caractéristiques précises :

- le degré d'automatisation du système (en usinage point à point, fraisage, tournage, poinçonnage, grignotage, oxycoupage ; possibilité de détermination du processus d'usinage avec calcul des conditions de coupe) ;
- le mode d'exploitation du système (conversationnel ou non ; interactif) ;
- le mode d'adaptation des données à la machine-outil à commande numérique (système général avec adapta-

tion séparée ; système spécialisé entièrement adapté ; système général avec adaptation intégrée).

AQ. Sigle de Assurance Qualité.

arborescence n.f. (angl. *tree structure*). Structure de graphe comportant un sommet origine relié à tous les autres par des chemins uniques.

→ arbre

arbre n.m. (angl. *tree*). Structure hiérarchisée entre différents éléments d'information.

ENCYCL. L'élément principal, nommé *racine* (angl. *root*), permet d'atteindre tous les autres éléments à la suite d'une énumération.

Tout élément de l'arbre, excepté la racine, est le fils d'un seul autre élément ; ou bien il admet lui-même un ou plusieurs sous-arbres comme fils, ou bien il n'a aucun fils et on lui donne alors le nom de *feuille* (angl. *leaf*). Un arbre est dit *ordonné* si, dans un mode de parcours donné, les différents éléments énumérés obéissent à une relation d'ordre.

Un arbre binaire (angl. *binary tree*) est un arbre dont tout élément possède zéro, un ou deux fils au maximum. Il est dit *complet* (angl. *full tree*) lorsque chacun de ses éléments, excepté les feuilles, possède deux fils.

architecte de réseau (angl. *network architect*). Spécialiste qui, au sein de l'entreprise, définit les règles et les moyens mis en œuvre dans un réseau : protocoles, couches de logiciel, équipements de commutation, de couplage, moyens d'échanges. (L'architecture des réseaux couvre l'infrastructure de transport et les services de communication.) → réseau

architecte des systèmes d'information (angl. *data system architect*). Spécialiste chargé de veiller à la cohérence du plan informatique de l'entreprise.

Il intervient à toutes les étapes de l'évolution du système d'information, participe au choix des équipements et des applications et en coordonne l'intégration.

architecture n.f. (angl. *architecture*). Ensemble des règles de composition et d'agencement des constituants d'un ensemble complexe permettant son opérationnalité : architecture d'un processeur, d'un ordinateur, d'un réseau, d'un logiciel, d'un système informatique, d'un système de gestion de base de données, etc.

architecture client-serveur (angl. *client-server architecture*). Architecture logicielle dans laquelle les programmes d'application dits *clients* font appel, dans le cadre d'un réseau, à des services génériques distants (données, affichage, impression, annuaire, heure, messagerie...) de manière transparente aux localisations de ces services sur les différents ordinateurs serveurs, aux localisations géographiques de ces derniers et à l'hétérogénéité des ressources informatiques mises en jeu. (Le concept se généralise quelquefois aux architectures matérielles où les stations de travail apparaissent clientes de serveurs de données, de traitement, d'impression, etc.) → modèle client-serveur

architecture en couche (angl. *multilevel architecture*). 1. Type d'architecture de logiciel dans laquelle le logiciel est stratifié en niveaux ou couches, chaque couche utilisant les

services fournis par la couche de niveau immédiatement inférieure ou, éventuellement, des couches de niveau inférieur. (La normalisation des services garantit la portabilité des logiciels.) 2. Architecture générique des logiciels de réseau dans laquelle les couches de même niveau sur des équipements différents dialoguent via un protocole, en utilisant les services des couches de niveau immédiatement inférieure. (La normalisation des protocoles permet l'interopérabilité, et celle des services, la portabilité.)

architecture externe (angl. *external architecture*). Approche de l'architecture de l'ordinateur qui définit le matériel vu du logiciel (jeu d'instructions du langage machine, techniques d'adressage, registres adressables, instructions d'entrée-sortie, interruptions...).

architecture interne (angl. *internal architecture*). Approche de l'architecture de l'ordinateur qui définit l'agencement des unités de traitement (unités de calcul arithmétique et logique, de calcul d'adresse), de mémorisation (mémoires, registres...) et de communication (bus) qui composent l'ordinateur pour permettre, compte tenu de la microprogrammation, de réaliser l'architecture externe.

architecture massivement parallèle (angl. *large parallel architecture*). Architecture de système central impliquant un grand nombre de processeurs élémentaires concourant à la résolution d'un ou plusieurs problèmes.

ENCYCL. On parle de parallélisme massif à partir de quelques centaines de processeurs. Les applications concernent

aussi bien le calcul complexe que la simulation, le traitement d'image, les grandes applications transactionnelles, les bases de données et l'intelligence artificielle.

Il existe de nombreux types d'architectures caractérisées par la centralisation ou la répartition de la mémoire (mémoire globale ou mémoires locales à chaque processeur); le type de réseau interconnectant les processeurs (bus, anneau, matrice, arborescence, grilles, hypercube, réseau de commutateurs...); le type de contrôle, synchrone (architectures SIMD* [*Single Instruction, Multiple Data*], dans lesquelles tous les processeurs élémentaires exécutent le même type d'opération simultanément) ou asynchrone (architectures MIMD* [*Multiple Instructions, Multiple Data*], où les processeurs élémentaires exécutent des éléments différents de programme), sans compter des architectures à flot de données, contrôlées soit par la disponibilité des données, soit par la recherche d'un résultat (machines à réduction), les architectures cellulaires et les réseaux de neurones.

architecture multiprocesseur (angl. *multiprocessor architecture*). Architecture de système central incluant plusieurs processeurs élémentaires de traitement.

architecture des ordinateurs (angl. *computer architecture*). 1. Domaine d'étude de l'organisation des ordinateurs. 2. Règles de composition et d'agencement des constituants d'un ordinateur permettant son opérationnalité.

ENCYCL. Compte tenu de la complexité croissante des ordinateurs, on tend à

distinguer l'architecture du processeur élémentaire, l'architecture du système central qui peut contenir plusieurs processeurs élémentaires, la mémoire principale et les processeurs d'entrée-sortie, enfin l'architecture de la hiérarchie de mémoires.

L'ARCHITECTURE DU PROCESSEUR ÉLÉMENTAIRE. Elle est directement dérivée de l'architecture de von Neumann. Les composants de mémorisation, traitement et communication formant le chemin des données y sont agencés pour permettre le processus d'exécution séquentiel des instructions. Le séquenceur envoie les micro-commandes sur le chemin des données pour exécuter successivement la recherche de l'instruction et la mise à jour du compteur d'instructions, le décodage de l'instruction, la recherche des opérandes, l'exécution de l'opération demandée, le rangement du résultat. Le processeur élémentaire est souvent considéré comme composé d'une unité d'instruction traitant des instructions et des adresses, et d'une unité arithmétique et logique traitant des données, chacune contenant les registres et opérateurs nécessaires. Il dialogue directement avec le cache ou avec la hiérarchie de mémoires via une unité de gestion de mémoire. L'évolution du processeur élémentaire tend avec les architectures RISC* à introduire un parallélisme dit *de bas niveau* utilisant différentes techniques architecturales : pipe-line d'instruction, superscalaire, superpipe-line, VLIW*, multiplication et spécialisation des opérateurs de calcul...

L'ARCHITECTURE DU SYSTÈME CENTRAL. Elle comprend un ou plusieurs processeurs élémentaires, le ou les caches associés,

la mémoire principale généralement divisée en blocs indépendants, les processeurs d'entrée-sortie et le réseau d'interconnexion entre tous ces éléments qui peut se limiter à un bus. L'architecture est dite *multiprocesseur* dès lors qu'elle comporte plusieurs processeurs élémentaires de traitement. La tendance des architectures de systèmes centraux est de rechercher la puissance par multiplication des processeurs élémentaires, conduisant au développement des techniques de parallélisme de haut niveau. Certaines architectures utilisent des processeurs spécialisés, notamment pour des entrées-sorties spécifiques, tels que processeurs de télécommunication (dits *frontaux*), processeurs de gestion de fichiers ou de bases de données (dits *dorsaux*).

L'ARCHITECTURE DE LA HIÉRARCHIE DE MÉMOIRES. Elle est liée aux limitations technologiques des différents types de mémoires. Elle a pour but de limiter le coût de stockage en ligne de grandes quantités d'information tout en permettant d'alimenter en instructions et données le ou les processeurs à leur vitesse maximum. L'architecture type comprend les caches internes, petites mémoires incluses dans les processeurs élémentaires et fonctionnant à leur vitesse, les caches externes, non inclus sur la puce processeur, la mémoire principale, les mémoires étendues, les mémoires de masse (généralement des disques) avec leurs caches, les mémoires fichiers (à cartouches magnétiques) avec leurs caches (disques) et bien évidemment les éléments de connexion entre ces différents niveaux, voire des processeurs spécialisés dans la gestion des mémoires.

La gestion de la hiérarchie de mémoire consiste à faire en sorte que les demandes d'accès mémoire soient servies au plus bas niveau possible de la hiérarchie, c'est-à-dire avec les temps d'accès les plus faibles.

→ mémoire virtuelle

architecture ouverte (angl. *open architecture*). Architecture de logiciel, de système ou de réseau conforme à des normes officielles communes permettant l'interconnexion des éléments conformes à la norme issus de fournisseurs différents en garantissant leur interopérabilité.

architecture de parallélisme

→ parallélisme

architecture pipeline (angl. *pipeline architecture*). Architecture d'opérateur ou de processeur qui permet un parallélisme de type travail à la chaîne.

ENCYCL. L'opérateur est divisé en sections traversées successivement par les données sous le cadencement de l'horloge, en libérant la section pour l'opération suivante, de telle sorte qu'une nouvelle opération puisse être initialisée à chaque top horloge. C'est un pipeline d'instructions qui permet aux processeurs RISC* d'approcher un débit d'une instruction par top d'horloge, alors qu'une instruction en nécessite cinq : recherche de l'instruction dans le cache, décodage, recherche des opérandes, exécution, rangement du résultat.

architecture propriétaire (angl. *supplier architecture*). Architecture de logiciel, de système ou de réseau définie par un fournisseur pour garantir l'interopérabilité de ses propres produits ou des produits compatibles.

architecture de réseau (angl. *network architecture*). 1. Ensemble des règles de composition et d'agencement des nœuds et équipements connectés à un réseau informatique.

ENCYCL. On distingue plusieurs types d'architectures de réseau : dans l'architecture centralisée (angl. *centralized architecture*), les différents éléments sont reliés à un organe central qui fournit toutes les ressources nécessaires au fonctionnement du système ; dans l'architecture distribuée ou répartie (angl. *distributed architecture*), les fonctions assurées par le système sont réparties au niveau des différents nœuds constituant le réseau ; chaque nœud est ainsi en mesure d'assurer une partie des traitements et, en cas de défaillance d'un nœud, le système est capable de fonctionner en mode dégradé ; dans l'architecture étoilée (angl. *starred architecture*), chaque nœud n'accède au point central que par un seul chemin ; dans l'architecture maillée (angl. *meshed architecture*), il existe plusieurs chemins qui permettent de passer d'un nœud à un autre. *Architecture en anneau* → anneau à jeton

2. Ensemble des règles de communication (codes, protocoles, interfaces de service) garantissant l'interfonctionnement des constituants d'un réseau.

architecture standard (angl. *standardized architecture*). Architecture définissant un ensemble de normes qui permettent l'interopérabilité des éléments et la portabilité des logiciels entre systèmes d'origines diverses respectant ces standards.

architecture supercalaire (angl. *supercalar architecture*). Extension de

l'architecture RISC* dans laquelle plusieurs instructions de types différents sont décodées simultanément puis lancées en parallèle, chacune sur l'opérateur correspondant : par exemple, une opération avec la mémoire, une opération en virgule fixe et une opération en virgule flottante. (C'est le compilateur qui est chargé de réorganiser les instructions pour obtenir la meilleure utilisation du pipe-line et le maximum de parallélisme superscalaire, tout en garantissant la cohérence du programme.)

architecture tolérante aux pannes (angl. *fault tolerant architecture*). Architecture présentant des redondances d'unités permettant une continuité de service même en cas de panne de certaines unités. → **tolérance aux pannes**

ARCHITEL (acronyme de ARCHITecture de TELécommunication). Architecture cohérente de protocoles et d'interfaces de communication fondée sur la norme internationale OSI (Interconnexion de Systèmes Ouverts). [ARCHITEL assure notamment la compatibilité des différents services de télématique : vidéotex, Télétex, télécopie, messagerie.]

ARCNET. Architecture de réseau local par passage de jeton sur bus pouvant offrir des débits de 20 Mbits. (Commercialisé en 1977 par la firme américaine Datapoint, ARCNET, compatible avec la norme IEEE, accepte le format 32 bits du protocole Ethernet*.)

ardoise électronique (angl. *notepad*). Petit ordinateur, sans clavier, de format A4, disposant d'un écran tac-

tile. (L'utilisateur communique avec la machine par l'intermédiaire d'un stylet ou de son doigt et d'une interface adaptée qui exploite parfois des algorithmes de reconnaissance d'écriture manuscrite.)

argument n.m. (angl. *argument*).
Synonyme de paramètre.

armement des interruptions (angl. *interrupt setting*). Mise de tout ou partie des niveaux d'interruption dans une conformation telle qu'ils puissent répondre à la stimulation d'un signal d'interruption. → **interruption**

ARPANET (acronyme de l'angl. ARPA NETwork). Premier réseau hétérogène à commutation par paquets développé aux États-Unis par l'Advanced Research Project Agency (ARPA) et qui est à l'origine du réseau Internet*.

ARQ (acronyme de l'angl. Automatic ReQuest for repetition). Demande automatique de répétition. (Il s'agit d'un système de contrôle d'erreurs fondé sur l'utilisation de codes de blocs détecteurs d'erreurs et tel qu'un destinataire, ayant déterminé qu'un bloc est erroné, envoie automatiquement à l'émetteur une demande de répétition de ce bloc.)

arrière-plan n.m. (angl. *background*). Partie d'une mémoire principale, contenant les programmes sans priorité particulière ; ensemble de ces programmes et de leur gestionnaire.

→ **avant-plan**

arséniure de gallium. Composé semi-conducteur de formule AsGa, utilisé pour fabriquer des microcircuits rapides à faible dissipation thermique.

art et ordinateur (angl. *computer art*). Utilisation de l'ordinateur comme aide à la création artistique dans les domaines de la musique, la littérature, la peinture, etc.

ENCYCL. Les imbrications entre l'art et la science sont nombreuses, l'artiste guettant l'évolution des techniques, à la recherche de nouveaux moyens d'expression.

Dans cette quête, les compositeurs ont été les premiers à solliciter l'ordinateur à des fins de création artistique. En littérature aussi, l'ordinateur peut apporter sa contribution, qu'il s'agisse des aspects combinatoires ou algorithmiques d'une œuvre.

Les arts plastiques, quant à eux, ont attendu quelques années avant de recourir à cette technique.

Si c'est dès 1937 que C. Barnet proposa, d'après Ben Flapovsky, d'utiliser des figures de Lissajous en art appliqué, c'est depuis 1963, date à laquelle la revue *Computer and Automation* organisa le premier concours de dessins réalisés par ordinateur, que de nombreuses expositions ont été consacrées à cette forme d'expression.

Les outils informatiques permettant une collaboration entre artiste et ordinateur constituent une palette des plus variées. Ils vont de la table traçante la plus élémentaire à la console graphique conversationnelle dotée d'un logiciel sophistiqué, en passant par tous les niveaux d'« intelligence » de l'infographie. À chaque niveau de complexité des outils correspond un degré différent des contraintes imposées à l'artiste.

Le cinéma n'est pas en reste, et il existe des systèmes informatiques d'aide à la production de films depuis environ 1964. Ils sont essentiellement destinés à faciliter la production d'ani-

mations. Il existe les systèmes d'illustration de phénomènes physiques et mathématiques et les systèmes de réalisation d'animations au sens habituel du terme. L'animation par ordinateur connaît aujourd'hui un grand développement avec la maîtrise des images de synthèse qui permettent une nouvelle approche en matière de films publicitaires et pédagogiques. Enfin, l'émergence de la réalité virtuelle permet maintenant de marier les mondes réels et imaginaires.

article n.m. (angl. *item, record*). Élément de base d'un fichier. SYN.: *enregistrement** logique

ASCII (sigle de l'angl. *American Standard Code for Information Interchange*, code américain normalisé pour l'échange d'informations) → **code ASCII**

ASE (sigle de l'angl. *Application Service Element*). Service de communication élémentaire de la couche application du modèle OSI normalisé par l'ISO. → **ACSE, FTAM, VT, TP**

AsGa. Formule chimique de l'arséniure de gallium.

ASIC (sigle de l'angl. *Application Specific Integrated Circuit*, circuit intégré à application spécifique). Type de circuits intégrés prédiffusés et précaractérisés réalisés en quantité limitée — à la demande — pour un domaine d'application donné. (La fabrication de tels circuits fait largement appel aux outils de conception assistée tels que les compilateurs de silicium.)

ASN1 (sigle de l'angl. *Abstract Syntax Notation 1*, notation de syntaxe abs-

traite n° 1). Langage abstrait de description des structures de données, normalisé par l'ISO, qui permet de définir une syntaxe de transfert pour des données entre ordinateurs ayant des représentations internes de données différentes.

assemblage n.m. (angl. *assembly*). Opération de traduction d'un programme écrit en langage d'assemblage en un programme écrit en langage machine. *Langage d'assemblage* (angl. *external machine language, assembly language*): langage de programmation, spécifique d'un ordinateur ou d'une gamme d'ordinateurs, qui utilise des instructions symboliques représentant des suites d'instructions en langage-machine. → langage

assemblage de paquets (angl. *packet assembly*). Service susceptible d'être rendu par un réseau de transport à commutation par paquets et qui permet le raccordement direct au réseau de terminaux asynchrones.

ENCYCL. Le réseau se charge de la mise en paquets des caractères qu'il reçoit de ces terminaux et, à l'inverse, de l'envoi vers ces terminaux des caractères extraits du champ de données des paquets (désassemblage [angl. *disassembly*]).

assembleur n.m. (angl. *assembler*). Programme de service permettant de réaliser la traduction d'un programme écrit en langage assembleur (ou langage d'assemblage) en un programme équivalent en langage machine, en vue de son exécution.

asservissement n.m. (angl. *synchro system*). Type de régulation de processus dont le principe consiste à mainte-

nir la valeur d'une grandeur physique (dite *asservie*) associée à ce processus égale à une valeur de référence (dite *d'asservissement*).

ENCYCL. Cette régulation se fait en mesurant, soit continuellement, soit à intervalles réguliers, la différence entre la valeur de la grandeur asservie et la valeur d'asservissement, et en utilisant immédiatement chaque résultat de mesure pour commander une contre-réaction destinée à ramener à zéro l'écart mesuré.

asservissement de vitesse (angl. *speed pacing*). Mécanisme permettant, lorsqu'un récepteur est plus lent que l'émetteur qui lui est relié, de ralentir celui-ci au rythme de celui-là, de manière qu'aucune information ne soit perdue.

assignation unique (angl. *unique assignment*). Qualité d'une variable dont la valeur n'est pas modifiée pendant l'exécution d'un programme.

assistant numérique personnel (angl. *personal digital assistant [PDA]*). Ordinateur portable, sans clavier, dans lequel les données sont entrées par saisie directe sur l'écran, à l'aide d'un stylet spécial.

ENCYCL. Outre la reconnaissance de l'écriture manuscrite, à l'aide d'un dictionnaire, ce dispositif est pourvu de plusieurs fonctionnalités telles qu'agenda, répertoire, etc. Il peut être connecté à un réseau de transport.

Association for Computing Machinery (ACM). Association américaine fondée en 1947 pour l'avancement des sciences du traitement de l'information, qu'il s'agisse de la conception et de la construction

des ordinateurs ou des techniques de programmation.

Association française de normalisation (Afnor). Organisme chargé de centraliser et de coordonner en France l'activité normalisatrice.

ENCYCL. Sur le plan international, l'Afnor assure le secrétariat du sous-comité « vocabulaire du Comité technique S7 » — calculateur et traitement de l'information — de l'ISO. Outre la diffusion des normes françaises et internationales, l'Afnor met à la disposition du public une bibliothèque et un service de documentation.

assurance qualité (AQ) [angl. *Quality Insurance*]. Ensemble des actions préétablies et systématiques mises en œuvre pour apporter la confiance appropriée en ce qu'un produit ou service satisfera aux exigences données relatives à la qualité.

ENCYCL. La mise en place d'une politique d'assurance qualité au sein de l'entreprise est associée, au plan de la production, à la notion de zéro défaut. Elle s'appuie sur la gestion totale de la qualité (angl. *total quality control*). Les certifications du système d'assurance qualité des entreprises s'effectuent en se fondant sur des normes de la série ISO 9000. Les contraintes qu'imposent l'obtention et le maintien de cette certification ont conduit au développement de logiciels de gestion de la qualité assistée par ordinateur (GQAO) souvent complémentaires des systèmes de gestion de production assistée par ordinateur (GPAO).

assurance qualité logiciel (AQL) [angl. *software quality insurance*]. Application des méthodes et

techniques de l'assurance qualité à la production du logiciel. (L'AQL est définie par les normes ISO 9000-3.)

atelier flexible (angl. *flexible manufacturing workshop*). Atelier de fabrication fortement automatisé dont les moyens de production sont en permanence adaptés, éventuellement par reconfiguration rapide, aux produits à réaliser. (Susceptibles de fabriquer des produits différents en séries réduites tout en conservant une bonne productivité, les ateliers flexibles constituent l'une des composantes de la production*.)

atelier de génie logiciel (AGL) [angl. *Computer Aided Software Environment, CASE*]. Ensemble d'outils informatiques formant un environnement d'aide au développement des logiciels.

ENCYCL. L'atelier intègre des outils verticaux correspondant aux différentes phases du processus de développement du logiciel (de la spécification à la validation) et des outils horizontaux couvrant le cycle de développement, généralement associés aux processus de gestion du projet logiciel (planification, gestion de configuration, suivi des tâches...). Il est souvent complété par un observatoire de la qualité qui mémorise les métriques des différents projets et permet d'évaluer l'amélioration de la qualité.

Les structures d'accueil permettent l'intégration des outils à travers une base de données appelée *référenciel*, un bus logiciel permettant l'échange en temps réel entre outils, et une interface utilisateur commune. On distingue également l'atelier d'analyse système (angl. *upper case*), atelier logiciel destiné à l'analyse du système d'information (par exemple, l'atelier

supportant une méthode telle que Merise), et l'atelier de programmation (angl. *lower case*), atelier logiciel destiné à la conception, la programmation et la mise au point des programmes.

atelier système (angl. *system workshop*). Environnement d'aide à l'ingénierie système, généralement destiné aux grands systèmes techniques, qui couvre la spécification, la conception, l'intégration et la validation des systèmes incluant matériels (informatiques et autres) et logiciels. (L'atelier système est complété par les ateliers relatifs aux différents génies : logiciel, conception de VLSI, mécanique, capteurs, etc.)

ATLAS. Ordinateur construit en Angleterre en 1961 et qui offrait à l'utilisateur un espace mémoire adressable supérieur à la taille de la mémoire réelle : ce fut la première mémoire virtuelle.

ATLAS 400. Service de messagerie publique destiné à la communication d'entreprise et exploité par Transpac*.

ENCYCL. Il permet à un utilisateur expéditeur d'envoyer un même message à plusieurs destinataires. Les messages sont remis directement au destinataire par le service ATLAS, en temps différé par rapport à l'expédition, ou bien ils sont conservés dans le système, où le destinataire viendra les rechercher.

Atlas 400 est accessible à partir de nombreux types de terminaux : Télétex (ATLAS 430), télex et informatique (ATLAS 440), Minitel (ATLAS 450), à travers les réseaux télex, téléphonique et Transpac.

Conforme aux normes X400 du CCITT, il permet aussi le raccordement de serveurs privés de messagerie

et est interconnecté avec des services similaires dans le monde, pour offrir un service international.

ATM (sigle de l'angl. *Asynchronous Transfer Mode*, commutation temporelle asynchrone). Technologie de commutation de multiplexage de cellules de longueur fixe (53 octets), ATM est un mode de transfert asynchrone des données et de commutation rapide des cellules qui assure la puissance de routage de la commutation de paquets et la rapidité, les débits, les temps de réponse de la commutation de circuits ; ATM affecte dynamiquement la bande passante.

ENCYCL. C'est un protocole orienté connexion de niveau 1 du modèle OSI. Il supporte deux types de services : les uns avec connexion (*CON*nection *O*riented *N*etwork *S*ervice, CONS), les autres sans connexion (*C*onnection *L*ess *N*etwork *S*ervice, CLNS).

L'ATM définit quatre classes de services pour le transport des informations de nature voix, données et images, en fonction des exigences nécessaires (mode de connexion, synchronisation entre source et destination, débit). ATM sera utilisé dans les futurs réseaux publics et le Réseau numérique à intégration de services large bande.

attaque n.f. (angl. *attack*). Tentative d'accéder à un système informatique protégé en essayant d'en briser ou d'en contourner les défenses.

attracteur étrange (angl. *strange attractor*). Objet mathématique qui consiste en une infinité de points, chacun d'eux représentant un état d'un

système cahotique considéré qui n'a pas de réalité physique.

attribut d'écran (angl. *screen attribute*). Code précisant pour chaque entité affichée sur un écran ses caractéristiques visuelles : couleur, dimensions, clignotement, etc.

audiofax n.m. Système de télécommunication alliant l'audiotex et le serveur de télécopie.

audiotex n.m. (angl. *audiotex*). Système télématique capable de gérer un dialogue interactif au moyen du clavier d'un poste téléphonique, appelé aussi *serveur vocal interactif*.

audiovidéotex n.m. (angl. *audiovideotex*). Système télématique mixant voix et données.

audit informatique (angl. *computing center audit*). Analyse exhaustive du fonctionnement d'un centre de traitement et de son environnement. (L'audit informatique débouche sur un diagnostic qui précise la bonne adéquation des ressources matérielles et humaines aux besoins réels de l'entreprise, d'une part, et celle des résultats obtenus aux moyens engagés, d'autre part.)

audit de projet (angl. *project audit*). Opération de contrôle déclenchée par la direction d'un projet afin de fournir un diagnostic de l'état du projet et des actions éventuelles à déclencher. (Ce peut être un audit qualité, un audit technique, etc.) Il ne faut pas le confondre avec la revue de projet, qui est une opération systématique prévue dans le déroulement du projet.

auditeur informatique (angl. *data processing auditor*). Spécialiste chargé d'examiner et de contrôler le système d'information de l'entreprise et d'en apprécier l'adéquation par rapport aux objectifs assignés. (Ses compétences s'exercent notamment en matière de sécurité.)

authentification n.f. (angl. *authentication*). Mécanisme de sécurité qui permet de s'assurer de l'authenticité de l'émetteur ou du récepteur d'un message. L'authentification peut être simple (utilisation d'un mot de passe) ou complexe (recours au chiffrement). *Authentification de l'origine des données* : confirmation que la source des données est telle que déclarée.

autocommutateur n.m. (angl. *autoswitch*). Ensemble d'équipements réalisant, au fil des appels des abonnés, les commutations de circuits téléphoniques correspondants, de manière automatique.

ENCYCL. Les anciens commutateurs électromécaniques, tels que l'autocommutateur cross, ne pouvaient traiter que des signaux analogiques. Les autocommutateurs électroniques installés aujourd'hui, commandés par des ordinateurs, sont capables de traiter des signaux analogiques et numériques.

Certains d'entre eux ne traitent que des signaux analogiques, ils sont dits *spatiaux* ; d'autres traitent directement des signaux numériques, ils sont dits *temporels* ou *numériques*. Un autocommutateur peut faire partie du réseau téléphonique national, il est alors dit *public*. À l'inverse, certains autocommutateurs privés sont raccordés au réseau public. Un tel équipement est très couramment appelé

PABX, acronyme de l'appellation anglo-saxonne *Private Automatic Branch Exchange*.

Un PABX numérique est dit *multiservice* lorsqu'il est capable de commuter indifféremment données informatiques et échantillons de parole.

De tels PABX, dits de *troisième génération*, sont limités du point de vue de leur capacité informatique à la commutation de circuits et à un débit maximum de 64 Kbits par seconde et par circuit.

La capacité de traiter l'information sous forme de paquets peut leur être ajoutée en leur raccordant des équipements extérieurs appelés *commutateurs de paquets*. L'architecture de tels PABX est centralisée.

La quatrième génération de PABX intègre complètement, en général sur des architectures réparties, la commutation de circuits, à des débits pouvant atteindre 2 Mbits/seconde, et la commutation par paquets, par une technique tout à fait analogue à celle utilisée dans les réseaux numériques à intégration de services (RNIS).

automate n.m. (angl. *automaton*). Objet mathématique pouvant prendre différents états en fonction de règles de transitions définies entre états successifs.

ENCYCL. Quand le nombre d'états possibles est fini, l'automate est dit « à nombre d'états finis » ou, par contraction, « automate fini », ou encore « machine d'états finis » (*finite state machine*). Les automates finis sont utilisés en analyse pour modéliser les systèmes séquentiels et, en compilation, pour reconnaître l'appartenance d'une phrase à un langage régulier. On les représente graphiquement par des diagrammes états-transitions.

automate d'appel (angl. *call automaton*). Système téléphonique qui appelle une liste de numéros préétablis en fonction d'un événement ou selon un programme déterminé et qui peut effectuer des opérations telles que délivrer un message ou proposer un dialogue interactif.

automate programmable (angl. *programmable automaton*). Type de processeur, encore appelé *contrôleur programmable* ou *séquenceur*, orienté vers les applications industrielles de bas niveau : temporisation, commande « tout ou rien », comptage, opérations logiques, branchements..., d'où son appellation fréquente d'*automate programmable industriel* (API).

ENCYCL. Les API présentent, par rapport aux solutions câblées, une souplesse de mise en œuvre résultant de la dualité matériel-logiciel. Cet avantage se retrouve également dans les phases de conception, de mise au point et de test, qui peuvent faire appel aux techniques de simulation.

automatique n.f. (angl. *automatic control engineering*). Science qui traite de l'étude et de la réalisation des mécanismes et des systèmes capables de fonctionner sans aucune intervention humaine.

automatisme n.m. (angl. *automation*). Mécanisme ou système capable de fonctionner sans intervention humaine.

autorité d'adressage de réseau (angl. *network address authority*). Autorité d'adressage qui attribue et administre les adresses de point d'accès au service de réseau dans un ou plusieurs domaines d'adressage de réseau.

autorité d'enregistrement (OSI) internationale (angl. *International OSI Registration Authority*).

Autorité agissant au niveau international suivant les procédures de fonctionnement définies dans la partie appropriée de l'ISO/CEI 9834 ou dans une norme internationale séparée.

autoroute de l'information (angl. *information superhighway*). Terme générique désignant un réseau de transport multimédia à haut débit.

ENCYCL. Les autoroutes de l'information, véritables réseaux interconnectés, utilisent des technologies de transport variées : câble coaxial, fibres optiques ou faisceaux hertziens.

Un exemple typique d'autoroute de l'information est donné par le réseau Internet*, issu d'Arpanet, qui fédère mondialement plus de 40 000 réseaux, atteint 20 millions d'abonnés et en vise 100 millions à l'horizon 2000.

Le signal déclencheur de l'intérêt pour les autoroutes de l'information qui se manifeste dans l'ensemble des pays industrialisés a été provoqué en 1992 par le vice-président des États-Unis, Al Gore, lors d'un discours électoral dans lequel il proposait une nouvelle frontière de l'information.

Dans un livre blanc publié en 1993, l'Union européenne donnait une place prioritaire à la réalisation des autoroutes de l'information, proposition approuvée ultérieurement par le Conseil de l'Europe.

La France, dès le début de 1994, a décidé de sa propre stratégie, et l'ensemble des réflexions conduites sous la direction de Gérard Théry, ancien directeur général des Télécommunications, a débouché sur la publication d'un rapport à la fin de la même année.

L'objectif national vise à couvrir l'ensemble du territoire de réseaux de transports à haut débit à l'horizon 2015, mais aussi à développer l'industrie du logiciel et des services que sous-tend cet ambitieux projet.

Les 25 et 26 février 1995, une réunion spéciale du G7 (groupe réunissant les sept pays les plus industrialisés du monde : États-Unis, Japon, Allemagne, Grande-Bretagne, France, Italie et Canada, et auquel est associée l'Union européenne) s'est tenue à Bruxelles pour débattre du sujet.

Cette réunion a abouti à un accord sur les principes qui doivent fournir un cadre au développement mondial des autoroutes de l'information et sur le lancement de onze projets pilotes destinés à sensibiliser le public aux possibilités offertes par ces nouvelles technologies.

avant-plan n.m. (angl. *foreground*).

Partie protégée d'une mémoire principale, destinée à contenir les programmes utilisant les instructions privilégiées. (On place souvent en avant-plan le système d'exploitation et les programmes de traitement en temps réel, notamment ceux qui sont directement liés aux interruptions.)

→ **arrière-plan**

avis n.m. (angl. *recommendation*).

Norme concernant les télécommunications, émise par le Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT), siégeant à Genève.

ENCYCL. Il existe un nombre important d'avis. Ceux de la série V sont relatifs à la transmission des données sur le réseau téléphonique et ceux de la série X à la transmission des données sur les réseaux publics adaptés.

Parmi les avis les plus connus figurent notamment :

- l'avis V 24, qui décrit les différents signaux de service à échanger sur une jonction entre l'équipement terminal de traitement des données et l'équipement terminal de circuit de données (le modem) pour des vitesses de transmission inférieures ou égales à 19 200 bits par seconde ;
- l'avis X 25, qui traite du protocole

d'accès synchrone standard aux réseaux publics de commutation par paquets ;

- l'avis X 75, destiné à faciliter l'interconnexion des réseaux X 25 de différents pays ;
- l'avis X 400, qui définit les interfaces en matière de messagerie ;
- ou encore l'avis X 500, norme émise à propos de l'annuaire des systèmes ouverts.

b

B (méthode). Méthode définie par le Français Jean-Raymond Abrial pour développer des logiciels au fonctionnement sûr par transformations successives, formellement prouvées, de la spécification au codage.

Babbage (machine de) [angl. *Babbage machine*]. Mécanisme imaginé par le mathématicien anglais Charles Babbage (1792-1871) et dans lequel la suite d'instructions à exécuter est portée sur une bande perforée.

ENCYCL. Les machines dérivées de ce type de mécanisme sont appelées *machines à programme extérieur*, par opposition aux machines à programme enregistré du type « von Neumann ». La machine de Babbage fut programmée par lady Augusta Ada Byron, comtesse de Lovelace, dont le langage Ada* perpétue la mémoire.

Backus (John), informaticien américain (Philadelphie 1924).

La plus grande partie de sa carrière se déroule chez IBM, où il montre, dans les années 50, qu'il est possible d'écrire les programmes informatiques avec un langage évolué, permettant de comprendre les données du problème, langage qui sera traduit

ensuite en instructions binaires par le compilateur de l'ordinateur. Backus sort en 1954 la première version du langage Fortran, qui, dans le domaine scientifique, connaîtra par la suite un succès jamais démenti. Son nom est attaché à un système de notation (notation de Backus) qui constitue une méthode de définition de la syntaxe d'un langage, et en particulier de la synthèse d'un langage de programmation. Cette notation a été employée pour la première fois lors de la définition du langage Algol 60. → BNF

balayage n.m. (angl. *scan, scanning*). Mode de parcours d'un support physique, qui permet de lire ou d'écrire sur toute sa surface.

ENCYCL. On distingue deux modes de balayage pour l'écran d'un visuel : le balayage de trame (angl. *raster scanning*) et le balayage cavalier (angl. *random scanning*). Le balayage de trame, pratiquement le seul utilisé aujourd'hui pour les terminaux graphiques, est identique à celui employé pour la télévision. L'image est obtenue par un parcours systématique ligne à ligne de l'écran. Dans le cas du balayage dit *cavalier*, l'image est obtenue en suivant fidèlement le tracé de chaque compo-

sant, généralement un ensemble de vecteurs.

banc d'essai (angl. *benchmark*)
→ jeu d'essai

bande de base (angl. *base band*). Méthode de transmission des données qui permet d'acheminer celles-ci sous leur forme originale ou sous une forme voisine, sans modulation d'onde porteuse. (Ce type de signal utilise des liaisons téléphoniques métalliques sur des distances de quelques kilomètres seulement.)

bande de fréquences (angl. *frequency band*). Ensemble des fréquences comprises entre deux fréquences limites.

ENCYCL. La bande passante (angl. *pass band*) est la plus large bande de fréquences susceptible d'être transmise par un canal de transmission. La bande téléphonique (angl. *voice band*) caractérise la bande passante d'une ligne téléphonique (300 à 3 400 Hz). La bande étroite est une largeur de bande inférieure à celle d'une voie téléphonique, c'est-à-dire 3 100 Hz.

bande magnétique (angl. *magnetic tape*). Support d'information constitué d'une bande de matière plastique souple (souvent du Mylar, moins sensible aux variations hygrométriques et thermiques) recouverte d'un oxyde magnétisable.

ENCYCL. Une bande magnétique est divisée fictivement en un certain nombre de pistes (7 ou 9) sur lesquelles sont enregistrées les informations sous forme de suites de bits correspondant à des modifications de l'état magnétique de la bande ; l'une

de ces pistes est réservée à l'enregistrement d'un bit de parité.

La partie utile de la bande est délimitée par des réflecteurs (angl. *stickers*), disposés à 5 m environ des extrémités. La quantité d'informations que l'on peut coder dépend non seulement de la longueur de la bande, mais aussi de la densité d'enregistrement utilisée. Les densités courantes d'enregistrement sont 200, 556, 800, 1 600, 3 200, 6 250 bpi (*bits per inch*, ou bits par pouce). Une bande de 700 m enregistrée à 1 600 bpi contient environ 40 millions de caractères.

Les débits d'information à la lecture ou à l'écriture sont très variables, de 10 000 à 1 200 000 caractères par seconde.

bande optique (angl. *optical tape*). Support d'information constitué d'une bande de film polyester recouverte d'un substrat thermosensible.

ENCYCL. De grande capacité (1 To), ce support appartient à la classe des mémoires WORM (*Write Once-Read Only*). La lecture et l'écriture sont effectuées à l'aide d'une tête comportant 32 diodes laser. Actuellement, ce type de mémoire de masse est encore pénalisé par un temps d'accès de l'ordre de la minute.

bande perforée (angl. *punched tape*). Ancien support d'information constitué par une bande de papier ou de matière plastique (Mylar) sur laquelle les informations codées étaient représentées par des perforations transversales.

bandothèque n.f. (angl. *magnetic tapes room*). Ensemble de bandes magnétiques contenant des fichiers, des données ou des programmes et

qui sont stockées et gérées pour être conservées ou exploitées sur un ordinateur dans un centre de calcul. (Dans certaines bandothèques, l'accès aux données ainsi conservées s'effectue automatiquement.) *SYN.* : *bibliothèque de bandes*

banque de données (angl. *data bank*). Ensemble d'informations directement exploitables, généralement structuré en base* de données et recouvrant un domaine particulier des connaissances.

ENCYCL. Les banques de données sont généralement constituées et maintenues à jour par des institutions spécifiques, des organismes publics ou des associations professionnelles, qui en sont alors les producteurs (angl. *data bank producers*). Ces banques de données sont souvent distribuées via les grands réseaux de téléinformatique nationaux par des sociétés de services et d'ingénierie informatique (SSII), désignées alors sous le vocable de serveurs (angl. *on-line data service*), qui mettent des langages spécialisés à la disposition des utilisateurs non-informaticiens.

Enfin, il faut signaler l'existence de courtiers (angl. *brokers*) en données qui jouent le rôle d'intermédiaires entre le serveur et l'utilisateur final.

Banyan. Système d'exploitation de réseau d'entreprise en environnements hétérogènes et distribués permettant de répertorier, de gérer et de sécuriser toutes les ressources de l'entreprise en un seul réseau global.

bascule n.f. (angl. *flip-flop*). Mode de travail d'un ordinateur qui utilise alternativement deux organes, deux zones de mémoire, deux périphériques, etc.

bascule bistable (angl. *bistable circuit, flip-flop*). Dispositif qui, sur réception d'un signal de déclenchement, quitte son état stable pour un autre.

base n.f. (angl. *base*) → système* de numération

base de connaissances (angl. *knowledge base*). Ensemble structuré d'informations représentant les connaissances (expertise, savoir-faire...) acquises dans un domaine donné.

ENCYCL. La représentation des connaissances peut prendre différents modèles : règles de déduction, réseaux sémantiques ou frames. Dans les systèmes à base de connaissances, souvent appelés systèmes* experts, le problème à résoudre est exprimé sous forme de base de connaissances.

base de données (angl. *data base*). Regroupement dans un ensemble structuré des données d'un ou plusieurs domaines d'applications, afin de rendre ces données accessibles en permanence à l'ensemble des programmes utilisateurs.

ENCYCL. Les fichiers ont permis la persistance des données entre deux passages d'un même programme, les bases de données garantissent le maintien de la cohérence des données partagées par un ensemble de programmes : lorsqu'une donnée est mise à jour par un programme, elle l'est pour tous les autres programmes.

Les bases de données sont gérées par les systèmes* de gestion de bases de données (SGBD). Les différents types de SGBD sont caractérisés par les modèles de structuration des données. La conception des systèmes d'information implique la conception de

bases de données modélisant la réalité de l'entreprise en fonction des besoins du système d'information. Différentes méthodes ont formalisé cette démarche de modélisation, qui commence par un modèle conceptuel cherchant à capturer la sémantique du problème, cette partie de la démarche restant fondamentalement dépendante du savoir-faire et de l'expérience du modélisateur, puis transformant de manière plus ou moins systématique ce modèle dans le modèle logique supporté par le SGBD choisi, modèle qu'il est quelquefois nécessaire d'affiner pour des raisons de performances. Au niveau conceptuel, le modèle le plus utilisé est le modèle entité-relation de Chen, qui est notamment repris par la méthode Merise, et qui se transforme de manière très systématique dans les modèles navigationnel et relationnel.

base de données réparties (angl. *distributed data base*). Base de données dont les informations sont physiquement distribuées sur différents systèmes informatiques.

ENCYCL. Ce type de bases de données répond au besoin de répartition des données sur des sites différents éventuellement gérés par des systèmes hétérogènes (rapprochement des données de ceux qui les utilisent le plus, duplication sur des sites différents pour raisons de sécurité, etc.). On attend des systèmes* de gestion des bases de données (SGBD) réparties qu'ils garantissent la cohérence et l'intégrité des données réparties dans toutes les hypothèses de bon ou mauvais fonctionnement tout en rendant transparentes à l'utilisateur la répartition, les localisations géographiques, les duplications, l'hétérogénéité des systèmes...

Les bases de données réparties ont pu se développer par extension des SGBD relationnels permettant la fragmentation des tables et leur répartition ou duplication sur les sites tout en gardant un schéma global de la base. Une autre approche consiste à tenter de fédérer des bases de données existantes, souvent gérées par des SGBD hétérogènes, voire fondées sur des modèles de données différents, en essayant d'en donner une vue globale aux utilisateurs.

base de numération (angl. *base, radix*). Nombre d'unités d'un certain ordre nécessaires pour former une unité de l'ordre immédiatement supérieur.

base de temps (angl. *clock*). Suite régulièrement cadencée d'impulsions rectangulaires de même amplitude et de même durée. (Une base de temps se caractérise par sa période [intervalle de temps séparant deux impulsions consécutives] et par sa fréquence [nombre d'impulsions par seconde].)

Basic (acronyme de l'angl. *Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code*). Langage de programmation apparu vers 1965, destiné à fournir des outils de programmation scientifique d'apprentissage aisé, dans un environnement interactif, à l'usage d'ingénieurs voulant écrire eux-mêmes leurs programmes.

ENCYCL. Basic ressemble fortement à Fortran, dont il a gardé la structure générale avec quelques différences dans la syntaxe et les instructions disponibles. On trouve, par exemple, un ensemble complet d'instructions de traitement matriciel, simplifiant grandement la programmation des

applications numériques. Le succès de Basic est dû essentiellement à son environnement interactif, les interpréteurs Basic permettant l'édition, la mise au point et l'exécution de programmes en mode dialogué. L'implantation de ce langage sur les micro-ordinateurs a également été un atout majeur pour son développement. De nombreuses variantes existent, y compris des extensions incluant des parties de programmation graphique.

baud n.m. (angl. *baud*). Unité de vitesse de modulation. (Si la modulation est effectuée toutes les T secondes, la vitesse de modulation s'exprime en bauds par la relation : $V = 1/T$.)

Baudot (Émile), ingénieur français (Magneux, Haute-Marne, 1845 - Sceaux 1903).

Inventeur du télégraphe imprimeur, il a donné son nom au code de transmission utilisé par le télex et les lignes télégraphiques ainsi qu'à une unité de vitesse de modulation, le baud.

BBS (sigle de l'angl. *Bulletin Board System*). Service destiné à mettre en relation des utilisateurs d'Internet* pour partager des données.

bel n.m. Unité de mesure d'affaiblissement d'un signal circulant sur une ligne de transport. (Cet affaiblissement, exprimé en décibels, vaut $10 \log_{10} P_2/P_1$, où P1 et P2 désignent la puissance du signal, respectivement à l'entrée et à la sortie.)

bêta-test (angl. *beta-test*). Type de test effectué sur un matériel informatique ou un logiciel, chez l'utilisateur,

dans les conditions réelles de mise en exploitation. → **alpha-test**

Bézier (surfaces de) [angl. *Bézier patches*]. Méthode de définition des surfaces à visualiser dans les applications de CAO, mise au point par l'ingénieur français Pierre Bézier.

bibliothécaire n.m. (angl. *librarian*). Programme de service chargé de la gestion des bibliothèques et des catalogues d'un système d'exploitation.

bibliothèque n.f. (angl. *library*). Ensemble de procédures ou de programmes précompilés mis à la disposition des programmeurs.

ENCYCL. Une bibliothèque est publique (angl. *public library*) si les programmes qu'elle renferme sont accessibles à toute personne. Elle est privée (angl. *private library*) quand son usage est réservé à certaines personnes.

binaire n.m. (angl. *binary*). Système* de numération à base 2, dont les chiffres sont 0 et 1.

BIOS (sigle de l'angl. *Basic Input/Output System*). Ensemble d'instructions de bas niveau fournissant, dans un PC, une interface entre le système d'exploitation et le matériel.

ENCYCL. Développé à l'origine par la compagnie IBM pour ses micro-ordinateurs et installé à présent sur tous les micro-ordinateurs compatibles, le BIOS est placé dans une mémoire morte sur la carte mère afin d'être protégé contre toute attaque logicielle. Il s'active dès la mise sous tension de la machine et commence par s'assurer du bon fonctionnement des principaux organes de l'ordinateur selon leur ordre d'importance : il teste la

présence de la mémoire, teste l'adaptateur vidéo, puis examine l'environnement (cartes d'extension et initialisation des contrôleurs de périphériques) ; il charge ensuite le DOS* en mémoire vive.

bit n.m. (mot angl., contraction de *binary digit*). 1. Un des chiffres dans la numération de base 2, représenté usuellement par 0 ou 1. 2. Unité binaire de quantité d'information. → logon, shannon.

bit de contrôle (angl. *check bit*). Bit associé à un groupe de bits destiné à valider l'information représentée par ce groupe de bits.

bit d'état (angl. *status bit*). Bit permettant, selon son état, de provoquer une prise de décision. → drapeau

bit de parité (angl. *parity bit*). Bit de contrôle associé à une information qui indique si le nombre de bits constituant cette information est pair ou impair (imparité).

bit de plus faible poids (angl. *least significant bit, LSB*). Bit ayant la position binaire la moins significative, c'est-à-dire cadré à droite, dans un champ*. (Il s'oppose au bit de plus fort poids [angl. *most significant bit, MSB*, cadré à gauche].)

bit par pouce (angl. *bit per inch, bpi*). Unité de mesure de densité d'enregistrement. → bande magnétique

bit par seconde (angl. *bit per second, bps*). Unité de mesure d'un débit binaire. (Cette mesure ne doit pas être confondue avec celle d'une vitesse de

modulation en bauds : elles ne sont égales que si la modulation s'effectue sur deux niveaux.)

bit de signe (angl. *sign bit*). Bit particulier situé généralement à l'extrémité gauche d'un champ et qui précise le signe de l'information contenue dans ce champ.

bits utiles (angl. *information bits*). Bits contenant l'information lors d'une transmission.

blanc n.m. (angl. *null character*). Caractère d'un alphabet utilisé en informatique, représenté typographiquement par un espace non rempli et servant de séparateur visuel entre divers éléments d'une expression. (Les blancs sont ignorés à la compilation.)

bloc n.m. (angl. *block*). Ensemble d'instructions et de déclarations compris entre deux délimiteurs (en général début et fin).

ENCYCL. Les langages à structure de blocs (→ **algo**) permettent ainsi un contrôle de la portée des variables en utilisant le mécanisme suivant : toute variable déclarée dans un bloc est reconnue à l'intérieur de ce bloc, y compris dans les blocs internes. Par contre, elle est inconnue dans les blocs englobant celui où elle a été déclarée. On associe parfois à ce mécanisme une technique visant à créer la variable au moment de l'entrée dans le bloc et à détruire celle-ci lors de la sortie.

La variable a alors une durée de vie égale au temps nécessaire à l'exécution du bloc.

bloc diagramme (angl. *block-diagram*). Schéma logique des circuits

d'une machine, mettant en valeur les principales fonctions assurées et le flot des informations.

bloc de données (angl. *data block*). Ensemble d'informations constituant un élément de traitement. → **enregistrement**

bloc mémoire (angl. *memory bank*). Ensemble fini de positions mémoire, exprimé en octets, constituant généralement la quantité physique de base d'accroissement de la mémoire d'un ordinateur. (La division de la mémoire principale en blocs indépendants permet l'accès simultané à la mémoire par plusieurs processeurs, sous réserve qu'ils adressent des blocs différents.)

BNF (sigle de *Backus* and Naur Form* ou, par déformation, *Backus Normal Form*). Métalangage permettant de donner les règles* de production formant la grammaire d'un langage formel.

bogue n.m. (angl. *bug*). Terme directement traduit de l'anglais et désignant une erreur figurant dans un programme. (La recherche des erreurs est appelée *débogage*.)

boîte aux lettres (angl. *mail box*).

1. Technique permettant de mettre en œuvre la communication entre processus*, suivant le modèle producteur-consommateur.

ENCYCL. La boîte aux lettres est en général constituée d'une file* d'attente et représentée par une zone mémoire. Cette technique permet un asynchronisme de fonctionnement entre les processus.

2. Mémoire tampon associée à un puits de données qui vient y lire des informations déposées auparavant par

des sources. (On parle de boîte aux lettres à propos des logiciels de type « messagerie » pour désigner l'espace alloué au stockage des messages destinés à l'utilisateur.)

boîte noire (angl. *black box*). Abstraction d'un objet informatique dans laquelle on ne s'intéresse qu'aux entrées et aux sorties.

ENCYCL. Le test boîte noire est un test de validation des fonctionnalités d'un logiciel dans lequel on vérifie la conformité des sorties à la spécification pour chaque jeu d'entrées. Il s'oppose aux tests boîte blanche (ou tests structurels), dans lesquels on s'intéresse à la structure interne du logiciel, en vérifiant par exemple que l'on est passé au moins une fois par tous les chemins.

boîte à outils (angl. *tool kit*). Bibliothèque de programmes permettant de simplifier la programmation en réutilisant des procédures élémentaires fournies avec tel langage ou tel système.

ENCYCL. On trouve par exemple des boîtes à outils graphiques, comprenant les procédures de tracé élémentaires ; des boîtes à outils de dialogue, qui permettent de développer des interfaces conviviales ; des boîtes à outils de procédures élémentaires (ou de classes, dans le cas de la programmation par objets), qui comportent des ensembles de traitements prédéfinis que l'on choisit en fonction du problème à résoudre.

bombe logique (angl. *softbomb*). Instruction — ou suite d'instructions — parasite placée volontairement dans un programme appartenant soit à un utilisateur, soit au système d'exploita-

tion d'un ordinateur. (Activée par l'exécution d'une instruction précise, elle perturbe, voire détruit des fichiers ou fausse des résultats.) → virus

Boole (algèbre de) [angl. *Boole algebra*]. Analyse mathématique de la logique réalisée par le mathématicien George Boole (1815-1864), qui en a fait une discipline mathématique, d'une part, par la traduction en termes symboliques de certaines fonctions caractéristiques du langage naturel et, d'autre part, en ramenant les lois de la pensée et du raisonnement à la résolution d'équations logiques.

boucle n.f. (angl. *loop*). 1. Suite d'instructions* d'un programme exécutée de manière répétitive jusqu'à ce qu'une condition de sortie de boucle se trouve réalisée. 2. Système de gestion de terminaux dans lequel ceux-ci sont disposés tout au long d'une ligne dont les extrémités aboutissent à l'équipement central de gestion de ces terminaux.

boucle d'asservissement (angl. *feedback loop*). Système utilisant une partie des informations de sortie comme information d'entrée en vue de corriger et de contrôler une exécution.

boule de commande (angl. *trackball, rolling ball*). Boule semi-apparente qui, par rotation dans son logement, permet de déplacer un curseur sur l'écran d'un visuel et d'en relever les coordonnées.

bourrage n.m. (angl. *jam*). Incident dû à une cause mécanique, qui survient lors de l'impression d'une liste, et tel que l'évacuation du papier ne

peut plus s'effectuer correctement, alors que l'alimentation se poursuit.

bourrage n.m. (angl. *padding, stuffing*). Procédé consistant à inclure, entre les blocs d'informations qui circulent sur un canal, des bits ou des caractères conventionnels placés à la suite les uns des autres afin de conserver la synchronisation.

bouton n.m. (angl. *button*). Élément d'une interface graphique. (Sa forme ressemble à celle d'un bouton sur lequel l'utilisateur a la possibilité de cliquer pour déclencher une action.)

bpi. Sigle de *bit per inch*, bit par pouce. → bit* par pouce

bps. Sigle de *bit per second*, bit par seconde. → bit* par seconde

branchement n.m. (angl. *branch*). Instruction permettant d'effectuer une ou plusieurs opérations non séquentielles. → rupture de séquence

bras d'accès n.m. (angl. *access arm*). Dispositif porteur des têtes de lecture d'une mémoire à disque ou à disque souple.

brassage n.m. Mnémonique formé des mots *branchements, adaptation, sécurité, animation et gestion*, qui désignent les fonctions d'un réseau de transport de données à valeur ajoutée.

Brotherton (courbe de) [angl. *Brotherton's graph*]. Méthode graphique proposée par le logicien américain Dale Brotherton et qui montre que le débit global d'un ordinateur croît avec le niveau de multiprogram-

mation jusqu'à un seuil à partir duquel il peut décroître au fur et à mesure de l'élévation du taux de charge du système lui-même.

brouillage n.m. (angl. *scrambling*). Opération consistant à ajouter à un signal véhiculant des informations numériques un signal pseudo-aléatoire connu de manière à en éliminer la composante continue. (La Commission de terminologie des télécommunications préconise d'utiliser le terme « embrouillage ».)

bruit n.m. (angl. *noise*). 1. Signal parasite qui dégrade les performances d'une voie de télécommunication. (Un bruit peut avoir des origines très diverses. Dans les conducteurs électriques, l'agitation thermique provoque en particulier un bruit thermique.) 2. Signal aléatoire dont on connaît statistiquement les caractéristiques.

ENCYCL. Un bruit blanc (angl. *white noise*) est réparti de manière égale sur l'ensemble des fréquences. Un bruit gaussien (angl. *gaussian noise*) possède une amplitude qui se répartit dans le temps autour d'une valeur moyenne selon la loi de probabilité de Gauss. Un bruit impulsif (angl. *impulse noise*) possède une amplitude importante et dure peu de temps.

BSC. Sigle de *Binary Synchronous Communication*, communication synchrone binaire. → **procédure*** BSC.

BST (sigle de l'angl. *British Standard International*). Organisme britannique de normalisation.

Bull (Frederik Rosing), ingénieur norvégien (Oslo 1882 - 1925).

En 1919, il fait breveter sa première machine à cartes perforées, une tabulatrice non imprimante combinée avec une trieuse. Poursuivant ses recherches dans ce domaine, il met au point, en 1922, une tabulatrice imprimante et une autre trieuse, dont il lègue les brevets à l'Institut du cancer d'Oslo. Ceux-ci sont vendus en 1927 à une société suisse, puis rachetés en 1931 par un groupe français, qui les exploitera à partir de 1933 sous le nom de Compagnie des machines Bull.

bulle magnétique (angl. *magnetic bubble*). Domaine magnétique cylindrique de quelques micromètres de diamètre réalisé dans une mince pellicule de matériau magnétique en appliquant un champ magnétique continu perpendiculairement au plan de la pellicule. (Les dispositifs de mémoire à bulles magnétiques allient à une non-volatilité un potentiel de stockage pouvant aller jusqu'à cent millions de bits par centimètre carré dans la surface de stockage.)

Bureautique n.f. (angl. *office automation*). Néologisme créé en 1976 par Louis Naugès pour désigner l'application de l'informatique aux travaux de bureau, notamment, en matière de traitement des messages et des textes d'une manière automatisée.

bus n.m. (angl. *bus*). Conducteur, ou ensemble de conducteurs électriques montés en parallèle, permettant la transmission d'informations entre une ou plusieurs sources et un ou plusieurs destinataires.

bus d'adresse (angl. *address bus*). Bus permettant la transmission d'adresses.

bus de commande (angl. *control bus*). Bus qui transmet les ordres et les informations de gestion, à l'exclusion des adresses et des données.

bus d'entrée-sortie (angl. ; *input-output bus*). Bus qui dessert certains organes d'entrée et de sortie.

bus logiciel (angl. *software bus*). Logiciel d'intégration permettant l'intercommunication entre les logiciels

applicatifs conformes au standard du bus.

bus verrouillé (angl. *latched bus*). Bus doté de mémoires à verrouillage qui stockent temporairement les données.

byte n.m. Mot américain signifiant *multipler*, employé la plupart du temps dans le sens plus restreint d'« octet » ou de « caractère ».

C

C. Langage de programmation développé par l'Américain Denis Ritchie aux Laboratoires Bell en 1972.

ENCYCL. Le langage C met à la disposition du programmeur les types de données fondamentaux : caractères, entiers, réels. Des types dérivés peuvent être créés, par exemple des tableaux ou des structures. Le type pointeur, correspondant à la notion d'adresse d'un objet, offre de nombreuses possibilités, en particulier pour le traitement des tableaux et des fonctions. La possibilité d'effectuer des compilations séparées et l'existence d'une bibliothèque de procédures standard poussent à une écriture modulaire.

Conçu à l'origine comme un langage de bas niveau, C est caractérisé par une syntaxe relativement permissive (en particulier à cause d'un typage peu strict des variables et des conversions implicites entre types) et des notations parfois relativement érotiques (qui visent à la concision de l'écriture, mais rendent la lecture difficile). C doit sa notoriété au fait que sa première utilisation fut la réécriture complète de la version de référence du système d'exploitation Unix. C'est aujourd'hui le langage de référence dans l'environnement Unix.

C++. Langage de programmation conçu par Bjarne Stroustrup et qui a trouvé sa première forme en 1983.

ENCYCL. C++ corrige certaines faiblesses de C (en particulier en introduisant un typage plus strict), et lui apporte la possibilité d'utiliser l'abstraction des données et de concevoir des programmes en suivant une approche* orientée objet. L'implantation des concepts de classe*, d'instance* et de fonctions virtuelles, l'existence de fonctions particulières attachées aux classes (les constructeurs et les destructeurs), la possibilité de contrôler finement le droit d'accès aux objets par la notion d'amis, la surcharge possible des opérateurs, le tout complété d'un mécanisme d'héritage* (simple ou multiple), ont rendu C++ très populaire. Il peut être considéré comme un successeur de C.

câble coaxial (angl. *coaxial cable*). Câble composé d'une gaine de cuivre tressé à l'intérieur de laquelle court un fil de cuivre, ces deux conducteurs étant séparés par un isolant.

ENCYCL. Un câble coaxial permet de véhiculer des signaux électriques de fréquence beaucoup plus élevée qu'un simple fil métallique, ce qui lui confère

une capacité de transmission plus grande. Ce type de conducteur est utilisé notamment pour la transmission des signaux de télévision (vidéo-fréquences) dans les réseaux de télé-distribution (villes câblées), bien qu'il soit progressivement concurrencé par l'emploi des fibres* optiques.

Pour les réseaux de type Ethernet*, deux types de câbles coaxiaux peuvent être utilisés, le câble coaxial jaune ou orange (gros câble), défini à l'origine par la normalisation (10 base 5), ou le câble coaxial fin (10 base 2), dit *câble noir*.

cache n.m. (angl. *cache memory*).
Synonyme de mémoire* cache.

Caducée (réseau). Ancien réseau public national français à commutation de circuits, spécialisé dans la transmission de données et mis en service par les P.T.T. en 1972. (Il assurait des liaisons de haute qualité à des débits allant jusqu'à 9 600 bits par seconde, et même 72 000 en réseau urbain.)

calcul n.m. (angl. *computation*).
Ensemble d'opérations permettant de manipuler des grandeurs.

ENCYCL. On parle de calcul numérique (angl. *numerical computation*) lorsque les entités manipulées sont des nombres, et de calcul analogique (angl. *analog computation*) lorsque les valeurs manipulées sont continues. Le calcul formel (angl. *formal computation*) vise à réduire les erreurs dues aux approximations de nombres en mémoire d'un ordinateur en effectuant d'abord les opérations de dérivation, multiplication, simplification, etc., sur les formules littérales, en ne passant au calcul numérique proprement dit que

lorsque la formule définitive a été établie. Le calcul vectoriel (angl. *vectorized computation*) est un mode de traitement dans lequel chaque instruction prend en compte une donnée multiple ordonnée appelée *vecteur*. Le nombre de ces données constitue la longueur du vecteur.

calculateur analogique (angl. *analog computer*). Dispositif de calcul utilisant des opérateurs qui fonctionnent en analogie avec les grandeurs à simuler.

ENCYCL. L'analogie utilisée dans ce type de calculateur est l'analogie électrique. Elle consiste à interconnecter des opérateurs pour réaliser un circuit électrique répondant aux mêmes équations mathématiques que le phénomène physique, chimique, économique..., que l'on veut étudier. Les opérateurs employés peuvent être linéaires ou non linéaires. Les opérateurs linéaires sont principalement l'additionneur, l'inverseur, l'intégrateur, la mémorisation et l'alternateur; les opérateurs non linéaires, le multiplicateur et les générateurs de fonctions.

Alors que dans un ordinateur les calculs se déroulent de façon séquentielle, dans un calculateur analogique ils s'effectuent en parallèle. On a songé très rapidement à associer calculateurs analogiques et ordinateurs afin, notamment, d'alléger la programmation des premiers, mais également afin d'accroître la souplesse de simulation, donnant ainsi naissance au calculateur hybride.

calculateur électronique (angl. *computer*) → ordinateur

calculateur hybride (angl. *hybrid calculator*). Ensemble de traitement qui

associe un calculateur analogique à un ordinateur.

calculateur massivement parallèle (angl. *large parallel computer*)
→ ordinateur massivement parallèle

calculateur parallèle (angl. *parallel computer*) → ordinateur parallèle

calculateur vectoriel (angl. *super computer*) → ordinateur vectoriel

calculatrice de poche (angl. *pocket calculator*). Machine de taille réduite, dotée d'un microprocesseur, qui effectue des opérations arithmétiques simples ou complexes

ENCYCL. Constituées d'un circuit intégré — l'unité arithmétique et logique — et de quelques circuits de mémoire, d'un clavier de touches pour l'entrée des chiffres et des opérations à effectuer, d'un écran pour l'affichage des résultats et d'un dispositif d'alimentation en énergie, les premières calculatrices de poche, capables d'effectuer les quatre opérations arithmétiques, ont été commercialisées en 1970. En 1972 sont apparues les calculatrices scientifiques, autorisant les calculs de logarithmes, d'exponentielles et des diverses fonctions trigonométriques. En 1974 ont été lancées les calculatrices programmables, dotées d'une mémoire spéciale dans laquelle peut être enregistré un programme de calcul dont on déclenche la réalisation en appuyant sur une touche.

calculette n.f. (angl. *pocket calculator*). Synonyme de calculatrice de poche.

CALS (acronyme de l'angl. *Continuous Acquisition and Life cycle Support*,

support permanent d'acquisition en continu de données).

Initiative du département de la Défense des États-Unis concernant l'utilisation et l'intégration des systèmes de traitement de l'information technique pour la conception, la fabrication et le support des systèmes. (CALS intègre notamment les normes d'échanges de données techniques entre industriels.)

canal n.m. (angl. *channel*). Chemin permettant à une source d'envoyer des informations à un puits de données.

ENCYCL. Le canal numérique (angl. *digital channel*) est un canal sur lequel sont insérés à intervalles réguliers des régénérateurs. Il offre une très forte capacité et une très grande qualité.

canal n.m. (angl. *channel device*). Processeur d'entrée-sortie mettant en relation la mémoire d'un système informatique et un ou plusieurs organes périphériques.

ENCYCL. Le canal reçoit dans ses registres les informations nécessaires (type d'entrée-sortie à réaliser, emplacement et longueur de la table en mémoire, adresse du périphérique). Il exécute l'ensemble de l'opération ainsi définie en se synchronisant sur l'unité de commande du périphérique et rend compte du résultat de l'opération.

canal de communication (angl. *communication channel*). Liaison établie entre la source d'un message et son destinataire.

ENCYCL. Plusieurs systèmes existent pour nommer un tel canal. Le plus simple consiste à donner les noms des processus, on parle d'adressage direct

(angl. *direct-naming*). Si un tel adressage est simple à implanter, il souffre de limitations. Par exemple, dans le cas où il y a plusieurs sources pour un même processus, il faut utiliser autant d'instructions d'acceptation que d'émetteurs. Des techniques d'adressage généralisé ont été inventées pour pallier ce défaut, permettant de donner les noms de manière indirecte. L'exemple le plus typique est l'usage de boîtes* aux lettres.

CAO. Sigle de Conception* Assistée par Ordinateur.

capacité n.f. (angl. *capacity*). Quantité maximale d'informations que peut traiter ou contenir un équipement informatique.

ENCYCL. La capacité d'une mémoire est le nombre maximal de mots qu'elle peut contenir. La capacité d'un canal est le nombre maximal de bits par seconde qu'il est susceptible de transmettre.

capacité d'un registre (angl. *register capacity*). Quantité définissant la plage des nombres qui peuvent être représentés, compte tenu de la taille du registre et du type de codage.

→ dépassement de capacité

caractère n.m. (angl. *character*).

1. Élément d'un alphabet* ; codage de cet élément sur six digits binaires (dans le cas d'un codage sur huit digits binaires, on utilise le terme *octet*).
2. Unité de transmission.

ENCYCL. Le caractère de commande (angl. *command character*) est un caractère destiné à provoquer l'arrêt, la mise en marche ou la modification du fonctionnement d'un dispositif. On utilise ainsi le caractère de commande

d'appareil (angl. *device control character*), le caractère séparateur d'informations (angl. *information separator character, IS*), permettant de définir des ensembles de données, le caractère de fin de support (angl. *end of medium character, EM*) qui indique la fin physique d'un support d'information, le caractère d'annulation (angl. *cancel character*), qui permet de ne pas considérer certaines données dans un flot d'informations, le caractère en code (angl. *shift-in character, SI*), qui met fin à une suite de caractères utilisant un code différent de celui habituellement employé, le caractère hors code (angl. *shift-out character, SO*), qui prévient que la suite de caractères placée après lui est exprimée dans un nouveau code, le caractère de changement de code (angl. *code extension character*), qui permet d'utiliser un nouveau code, le caractère d'échappement (angl. *escape character, ESC*), qui permet de ne pas suivre les règles de codage attendues et d'en employer de nouvelles répondant à une convention particulière, le caractère substitut (angl. *substitute character, SUB*), qui permet de remplacer une combinaison de code non valable sur un matériel particulier.

Il existe d'autres types de caractères, comme les caractères de commande de transmission, les caractères de commande d'impression ou des caractères particuliers tels que les caractères d'appel (non imprimables).

caractère magnétique (angl. *magnetic character*). Type de caractère constitué par 7 barres verticales déterminant 6 intervalles courts et longs (voir schéma ci-contre), écrit avec une encre magnétisable. (En Europe, la norme NF 63-002 définit ce type de caractère, désigné sous l'appellation

de CMC 7, c'est-à-dire caractère magnétique codé à 7 éléments.)

carte additionnelle (angl. *add-on card*). Synonyme de carte d'extension.

carte d'extension (angl. *add-on card*). Dispositif installé sur une carte de circuit imprimé ajoutée à un micro-ordinateur, en général par connexion sur le bus, pour en accroître les performances ou le doter de fonctionnalités nouvelles : graphique, communication, contrôle de périphériques, etc.
SYN. : *carte additionnelle*

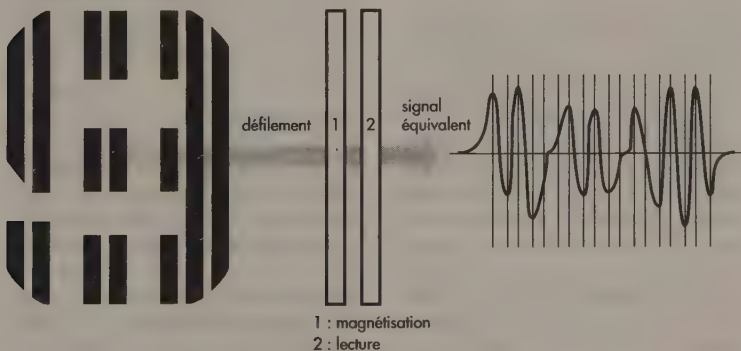
carte à mémoire (angl. *storage card, memory card, electronic card, smart card*). Carte magnétique dotée d'un dispositif de mémorisation. → support individuel d'informations

carte à microcircuit (angl. *chipcard, smart card*). Type de carte à mémoire dotée d'un microcircuit contenant une mémoire protégée, un microprocesseur, des interfaces diverses, offrant une garantie d'authentification du porteur et diverses fonctionnalités applicatives : carte bancaire, de santé, d'accès, téléphonique, etc.

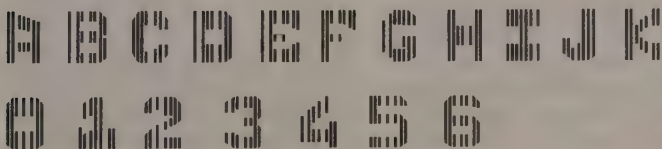
carte perforée (angl. *punched card*). Ancien support d'information constitué d'une fiche cartonnée, électriquement isolante, de dimensions normalisées et qui comportait 80 (ou 96) colonnes destinées à recevoir des perforations représentatives d'une information telle que chiffre ou caractère.

carte à puce. Synonyme de carte à microcircuit.

Caractère magnétique



caractères CMC 7



cartouche de bande magnétique (angl. *magnetic tape cartridge*). Boîtier scellé contenant une bande magnétique, ce qui facilite ainsi son chargement sur un dérouleur.

ENCYCL. Les cartouches contenant une bande de largeur d'un demi-pouce, dotée de 9 à 18 pistes d'information, peuvent stocker jusqu'à 800 Mo. Des cartouches à bande hélicoïdale, développées par la société Masstor, peuvent stocker jusqu'à 62,5 Go.

cartouche de disque(s) magnétique(s) [angl. *magnetic disk cartridge*]. Boîtier scellé contenant un disque magnétique ou une pile de disques aisément amovible.

catalogue n.m. (angl. *directory*).

1. Liste des programmes contenus dans une bibliothèque*. 2. Descripteur de fichiers.

CBDS (sigle de l'angl. *Connectionless Broad band Data Service*, service de données à large bande sans connexion). Service de réseau* métropolitain permettant d'interconnecter des réseaux locaux à des débits élevés, ces interconnexions constituant des réseaux privés virtuels de transport de données. (Le service réseau CBDS constitue la version ETSI [*European Telecoms Standard Institute*] du service réseau SMDS [*Switched Multi megabit Data Service*] offert aux États-Unis par certains opérateurs régionaux de télécommunications.)

CCD (sigle de l'angl. *Charge Coupled Device*) → dispositif de couplage de charges

CCITT. Sigle de Comité* Consultatif International Télégraphique et Téléphonique.

CD-I (sigle de l'angl. *Compact Disc-Interactive*) → disque compact interactif

CD-ROM (sigle de l'angl. *Compact Disc-Read Only Memory*) → disque compact à mémoire morte

CEN (sigle de Comité Européen de Normalisation). Comité, créé en 1961, dont le siège est à Bruxelles et qui propose des normes européennes d'harmonisation.

ENCYCL. Son domaine exclut l'électrotechnique, l'électronique et les télécommunications. Pour les technologies de l'information, il adopte les normes internationales, après une enquête d'opportunité suivie d'un vote formel.

CENELEC (acronyme de Comité Européen de Normalisation en Électrotechnique et électronique). Comité de normalisation dont le siège est à Bruxelles. (Le CEN et le CENELEC harmonisent leurs décisions au sein d'une structure commune, le CEN-CENELEC.)

centre de calcul n.m. (angl. *computing center*). Ensemble des ressources humaines, logicielles et matérielles, nécessaires au traitement de l'information dans une entreprise ou mises à la disposition d'utilisateurs extérieurs.

Centre national d'études des télécommunications (CNET). Établissement chargé d'assurer en France les recherches nécessaires à l'évolution des techniques de transmission des informations sur les différentes voies de transport. (Son domaine d'activité couvre aussi bien les lignes traditionnelles que les faisceaux hertziens, les fibres optiques ou les satellites de télécommunications.)

centre serveur (angl. *on line data service*). Synonyme de **serveur de données**.

CEPT. Sigle de Conférence Européenne des Postes et Télécommunications.

CERDIAL. Service de sécurisation des données de Transpac France Telecom. (Il offre l'identification et l'authentification des partenaires, et assure l'intégrité et la confidentialité des données échangées.)

certifieur de bande magnétique (angl. *magnetic tape certifier*). Dispositif de nettoyage et de contrôle tant physique qu'informatique des bandes magnétiques.

ENCYCL. La certification est obtenue par une succession de cycles « écriture/lecture » couvrant toutes les possibilités d'encodage du support. Une technique très voisine est utilisée pour certifier les disquettes.

CFAO. Sigle de Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur.

chaînage n.m. (angl. *chaining*). Technique consistant à relier entre elles des informations afin de les traiter successivement en un enchaînement automatique. (On chaîne par exemple des commandes pour traiter automatiquement une suite de travaux, ou des données pour leur appliquer successivement un même traitement.)

chaîne n.f. (angl. *string*). Ensemble de données de même type placées de manière contiguë. (On traite ainsi des chaînes de caractères [angl. *character string*] ou des chaînes de bits [angl. *bit string*].)

chaîne de reprise (angl. *check string*). Liste permettant de différer le traitement d'un ensemble d'informations jusqu'à ce qu'un élément permettant ce traitement soit rencontré ; on parcourt alors la chaîne de reprise pour compléter le traitement qui avait été différé.

chaîne de traitement (angl. *job string*). Suite de travaux exécutés séquentiellement et formant une application spécifique. (Lorsque les traitements ne font intervenir que des programmes, on parle de *chaîne de programmes*.)

chaînon de données (angl. *data link*). Ensemble formé d'un circuit de données à chaque extrémité duquel se trouve un contrôleur de communication.

champ n.m. (angl. *field*). Partie d'un enregistrement contenant une donnée d'un type déterminé, ou un ensemble de données liées logiquement. (Par exemple, une instruction en langage d'assemblage comporte un champ étiquette*, un champ code opération et un champ opérande* ; la représentation en machine d'une même instruction comportera un champ code opération, un champ adressage.) SYN. : *zone*

charge (d'une machine) [angl. *machine load*]. Qualité qui exprime le taux de travail d'un ordinateur ou d'un système à un moment donné.

chargement n.m. (angl. *loading*). Construction en mémoire principale d'un module exécutable à partir d'un programme traduit en langage machine et de modules précompilés utilisés dans le traitement. (Les princi-

pales opérations de chargement sont l'allocation* d'une partie de la mémoire, la mise à jour des adresses relatives et la résolution des références externes [appels aux procédures pré-compilées].)

chargement-lancement (angl. *load and go*). Mode d'exploitation dans lequel le chargement et l'exécution d'un programme s'enchaînent automatiquement.

chef d'exploitation (angl. *operations manager*). Personne chargée de prévoir et de planifier les ressources techniques d'exploitation et de contrôler les délais de réalisation ainsi que la qualité des travaux.

ENCYCL. Le chef d'exploitation gère les différentes unités composant le service de l'exploitation et assure la gestion du personnel en salle machine. À partir de la liste des travaux quotidiens, hebdomadaires, mensuels ou annuels et du volume des travaux liés au développement de nouvelles applications, il établit un planning quotidien.

Enfin, il assure la gestion globale de la salle machine (qualité du travail, respect du planning), évalue la charge globale du centre et autorise les travaux exceptionnels.

chef de projet (angl. *project manager*). Personne chargée d'étudier avec les demandeurs leur projet d'information.

ENCYCL. Le chef de projet réalise l'étude préalable du projet et assure le suivi technique et financier de sa réalisation, encadrant l'équipe qu'il anime. Lors de l'étude et de la négociation du projet, le chef de projet compare les besoins exprimés par le demandeur

avec les objectifs fixés dans le plan de développement informatique de l'entreprise et effectue l'étude préalable : insertion du projet dans le contexte actuel du service informatique, absorption par le centre de calcul de la charge supplémentaire occasionnée par sa mise en œuvre, rentabilité immédiate et à long terme. Il analyse ensuite globalement les informations impliquées, leur cheminement, leur volume, etc. Il conclut son analyse préalable par un planning de réalisation.

Celle-ci ayant été décidée, il constitue l'équipe d'analystes et de programmeurs nécessaires et la conseille dans son travail. Pendant cette mise en place, le chef de projet contrôle l'avancement et la qualité des travaux et intègre dans la mise en place du projet les inévitables modifications demandées par l'utilisateur.

Enfin, il coordonne la mise en place définitive du produit, veille à la formation des utilisateurs et les assiste pendant la phase de démarrage.

chef de salle (angl. *computer manager*). Personne chargée d'organiser le travail, de contrôler la production et de réaliser la gestion courante d'une ou plusieurs équipes d'exploitation dont elle a la responsabilité.

chemin critique (angl. *critical path*). Enchaînement de processus appartenant à une (ou plusieurs) section critique.

chemin des données (angl. *data path*). Ensemble des unités chargées de mémoriser, de transférer et de traiter les instructions, les adresses et les données dans un processeur.

cheval de Troie (angl. *Trojan horse*). Programme ayant deux faces : l'une visible, avec des fonctionnalités de type utilitaire, jeu, etc., l'autre insidieuse, correspondant à des fonctions illicites, notamment d'introduction dans le système informatique.

chien de garde (angl. *watchdog timer*). Dispositif signalant, s'il a été armé, au bout d'un temps préalablement déterminé, qu'une action attendue ne s'est pas produite. (Par exemple la non-sortie d'une boucle de programme.)

chiffre n.m. (angl. *digit*). Caractère représentant la valeur d'un nombre réduit au seul rang des unités. (Les chiffres décimaux sont les caractères 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.)

chiffrement (angl. *coding, ciphering*). Mécanisme de sécurité reposant sur le principe du codage d'un message avec un algorithme et une clé, le décodage étant réalisé avec cette clé ou avec une clé différente, publique ou secrète.
SYN. : *cryptage*

Chorus. Système d'exploitation à micronoyau* développé à l'INRIA, qui utilise le langage C++ pour ses développements.

chronogramme n.m. (angl. *timing chart*). Diagramme représentant l'évolution, en fonction du temps, des signaux qui interviennent dans le fonctionnement d'un processeur.

CICS (sigle de l'angl. *Customer Information Control System*, système de contrôle de l'information client). Moniteur transactionnel développé par IBM.

CIGALE. Réseau de transport à commutation par paquets (technique du datagramme), inclus dans le réseau d'ordinateurs CYCLADES développé par l'INRIA.

CIM (sigle de l'angl. *Computer Integrated Manufacturing*, production manufacturière intégrée par ordinateur)
→ système intégré de production

circuit n.m. (angl. *circuit*). Voie de communication bidirectionnelle.

circuit chargé (angl. *loaded circuit*). Circuit dont on a augmenté artificiellement l'inductance afin de diminuer l'affaiblissement.

circuit deux fils (angl. *two wire circuit*). Circuit matérialisé par deux fils de cuivre joignant les extrémités, chaque sens de transmission utilisant les deux fils.

circuit imprimé (angl. *printed circuit board*). Support isolant rigide ou souple, mono- ou multicouche, qui porte les liaisons conductrices nécessaires à la connexion des diverses composantes d'un équipement électronique.

circuit intégré (angl. *integrated circuit*). Circuit électronique réunissant dans un même boîtier les composants (actifs ou passifs) nécessaires à la réalisation d'une fonction.

ENCYCL. Ce circuit électronique s'obtient habituellement à partir d'un composant unique, par exemple une pastille de silicium que des traitements successifs ont structurée de manière à réaliser les éléments d'un circuit complet. Le circuit intégré est

dit *monolithique* si tous les éléments nécessaires à la réalisation de la fonction sont obtenus à partir de la pastille de base, sans adjonction externe. Sinon, il est dit *hybride*.

Depuis le milieu des années 60, période où les circuits intégrés ont fait leur apparition, leurs trois caractéristiques principales : taux d'intégration, vitesse de commutation, dissipation thermique, ont été sans cesse améliorées.

PRINCIPALES FAMILLES. Les grandes familles de composants logiques ont été ou sont :

- la famille DTL (sigle de *diode transistor logic*), dont les composants principaux sont des diodes et des transistors ;

- la famille RTL (sigle de *resistor transistor logic*), dont les composants principaux sont des résistances et des transistors ;

- la famille TTL ou T²L (sigle de *transistor transistor logic*), dont les composants principaux sont des transistors ; c'est la plus couramment employée avec des variantes telles que TTL-L (TTL faible consommation : *low power*), TTL-S (TTL-schottky) et TTL-LS (TTL-schottky faible consommation : *schottky low power*) ;

- la famille ECL (sigle de *emitter coupled logic*), qui utilise des transistors non saturés, couplés par les émetteurs, autorisant de hautes performances mais demandant une mise en œuvre difficile ;

- la famille IIL ou I²L (sigle de *integrated injection logic*) ; c'est la plus récente des technologies ; elle utilise des composants bipolaires et allie vitesse et faible consommation (dissipation de l'ordre du picojoule) ; en traitant des informations analogiques ou numériques, elle ouvre la voie du LSI

et même du VLSI, et conduit à la conception de mémoires RAM à haute densité ;

- la famille HNIL (sigle de *high noise immunity logic*) ; c'est une logique bipolaire offrant une haute immunité au bruit ; elle pourrait être utilisée au niveau des interfaces ;

- la famille MOS (sigle de *metal oxide semiconductor*) ; c'est une logique unipolaire offrant une haute densité d'intégration ; cette technologie est en pleine évolution et représente une part prépondérante dans les développements actuels des semi-conducteurs à haut degré d'intégration avec notamment les CMOS et HMOS qui entrent aujourd'hui dans la fabrication de la plupart des microprocesseurs et des mémoires associées ;

- la famille SOS (sigle de *silicon on sapphire*) : technologie dans laquelle le substrat est un isolant (du saphir) de structure cristalline très voisine de celle du silicium.

Ce type de circuit est doté d'une faible consommation, d'une bonne immunité aux bruits et aux radiations ionisantes.

- les familles fondées sur la technologie arséniure de gallium (AsGa) ; ces familles logiques en cours de développement devraient permettre de passer nettement au-dessous du seuil de la nanoseconde en temps de commutation. Leur utilisation sera sans doute limitée par leur forte diffusion calorifique.

circuit quatre fils (angl. *four wire circuit*). Circuit matérialisé par deux paires de fils de cuivre joignant les extrémités, chaque paire étant utilisée dans un seul des deux sens de transmission.

circuit spécialisé ou loué (angl. *leased circuit*). Circuit emprunté à l'infrastructure générale des télécommunications, ne transitant pas par les commutateurs téléphoniques et mis, par l'Administration des télécommunications, à la disposition exclusive d'un utilisateur selon le principe de la location-bail.

circuit virtuel (angl. *virtual circuit*). Lien établi entre deux correspondants au travers d'un réseau à commutation par paquets offrant le service de circuit virtuel.

ENCYCL. Lorsque le circuit virtuel est établi, tout paquet émis par l'une de ces deux extrémités et portant le numéro du circuit virtuel sera transmis à l'autre extrémité par le réseau sans qu'une adresse explicite soit nécessaire.

On distingue généralement le circuit virtuel commuté (angl. *switched virtual circuit*), qui est établi par l'envoi d'un paquet d'appel, du circuit virtuel permanent (angl. *permanent virtual circuit*), qui est établi une fois pour toutes à l'abonnement. Le service de circuits virtuels (angl. *virtual call service*), mis en œuvre sur certains réseaux à commutation par paquets, est en fait analogue au service téléphonique : un E.T.T.D.* demandeur appelle un E.T.T.D. demandé à travers le réseau. Si l'appel aboutit, les deux correspondants peuvent alors échanger des données un peu comme s'ils disposaient d'une liaison filaire privée, et cela jusqu'à ce que l'un d'entre eux décide de rompre la communication.

circulation contrôlée des documents (angl. *workflow automation*). Ensemble des procédures informatiques qui permettent de gérer la cir-

culation des documents au sein de l'entreprise en satisfaisant des critères tels que : identification formelle de l'émetteur et du récepteur, confidentialité, traçabilité, intégrité, etc. → **gestion électronique de documents**

CISC (sigle de l'angl. *Complex Instruction Set Computer*, ordinateur à jeu d'instruction complexe). Architecture de processeur dans laquelle on a eu tendance à accroître la richesse du jeu d'instructions. (Les machines et processeurs CISC des années 90 héritent pour des raisons de compatibilité de celles des années 70-80, tout en tentant d'inclure des éléments des technologies RISC*.)

classe n.f. (angl. *class*). Concept de base des approches par objets décrivant des objets de même type.

ENCYCL. Dans la plupart des langages à objets, la classe comprend à la fois la structure des données appelées *attributs* et les comportements appelés *méthodes* communs aux objets représentatifs de la classe. Ces derniers objets, appelés *instances*, ne diffèrent que par les valeurs des attributs. Une sous-classe spécialise une classe par adjonction d'attributs, adjonction ou redéfinition de méthodes, tout en héritant des attributs et méthodes (non redéfinies) de sa superclasse.

(→ **héritage**)

Certains langages à objets permettent de définir des classes de classes appelées *métaclasses*.

classe de débit (angl. *throughput class*). Paramètre d'un circuit virtuel, fixé lorsque ce dernier est établi, et représentant le débit maximum susceptible d'être acheminé par ce circuit virtuel.

classe de machine (angl. *computer range*). Catégorie qui renferme un type donné d'ordinateurs.

ENCYCL. On peut classer les ordinateurs en différentes catégories en fonction de leur typologie d'application (ordinateurs de calcul scientifique, ordinateurs de gestion), de leur utilisation (ordinateur central, départemental, serveur, poste de travail...), de leur puissance (ils sont traditionnellement classés grands systèmes, mini-ordinateurs et micro-ordinateurs).

Aujourd'hui, la multiplication des applications et la spécialisation des ordinateurs coopérant sur des réseaux conduisent à de nombreux types de machines, parfois difficilement classables : superordinateurs pour le calcul massif ; minisupers, bas de gamme des superordinateurs mais en technologie un peu moins rapide et nettement moins onéreuse ; superminis, haut de gamme des minis temps réel, généralement destinés à la simulation en temps réel ; serveurs de données de type transactionnel (beaucoup de transactions simples impliquant des mises à jour) ; serveurs de données de type décisionnel (transactions complexes) ; machines bases de données ; machines pour l'intelligence artificielle, machines tolérantes aux pannes ; machines de traitement du signal, etc.

clavier n.m. (angl. *keyboard*). Dispositif à touches permettant d'intervenir sur le déroulement d'un processus par introduction de données.

clavier alphanumérique (angl. *alphanumeric keyboard*). Type de clavier permettant d'entrer des caractères, des nombres ou des symboles spéciaux : il constitue le mode d'entrée

classique des données et des commandes en mode conversationnel.

clé n.f. (angl. *key, label, tag*). Information alphanumérique permettant d'identifier un ensemble de données.

clé de chiffrement (angl. *cyphering key*). Information permettant de chiffrer ou de déchiffrer un message à l'aide d'un algorithme de cryptage. (Elle est généralement secrète, sauf pour les algorithmes de cryptage dits à *clé publique*.)

clé de protection (angl. *protection key*). Indicatif permettant de réserver l'accès de certaines informations à des utilisateurs autorisés.

ENCYCL. Une clé de protection permet notamment de verrouiller l'accès en écriture à certaines parties de la mémoire principale ou secondaire d'un ordinateur, évitant ainsi qu'une erreur de programme puisse provoquer la destruction d'un fichier.

clé de recherche (angl. *search key*). Indicatif permettant de retrouver une information.

CLI (sigle de l'angl. *Call Level Interface*). Interface d'appel à des bases de données hétérogènes fondées sur le langage SQL*. (Définie par le SAG [*SQL Access Group*], elle fait l'objet de diverses réalisations telles qu'ODBC [*Open DistriButed Connectivity*] de Microsoft ou IDAPI [*Integrated Database Application Program Interface*].)

client-serveur n.m. (angl. *client-server*) → architecture client-serveur, modèle client-serveur

CLNS (sigle de l'angl. *Connection Less Network Service*, service de réseau sans

connexion). Service de réseau en mode sans connexion, tel le service Datagramme des réseaux X25, par opposition à CONS (*Connection Oriented Network Service*), service de réseau en mode connexion.

clone n.m. (angl. *plug to plug compatible, x-like*). 1. Terme emprunté à la biologie pour désigner des matériels « à l'identique » totalement compatibles avec un autre pris comme référence. 2. Par extension, copie conforme légale ou non d'un logiciel ou d'un système d'exploitation.

CMC 7 (sigle de Caractère Magnétique Codé à 7 éléments) → caractère magnétique

CMIS/CMIP (sigle de l'angl. *Common Management Information Service/Common Management Information Protocol*). Service commun d'informations de gestion et protocole et services normalisés par l'ISO dans le domaine de l'administration des réseaux, le plus généralement utilisé dans le domaine des télécommunications, alors que les réseaux informatiques utilisent surtout le protocole SNMP (*Simple Network Management Protocol*) basé sur TCP/IP*.

CMISE (sigle de l'angl. *Common Management Information Service Element*). Élément de service commun d'informations de gestion défini par l'ISO. → CMIS/CMIP

CMOS (sigle de l'angl. *Complementary Metal Oxide Semiconductor*, semi-conducteur métal-oxyde complémentaire). Famille de circuits intégrés à transistors MOS. → MOS

CNET. Sigle de Centre National d'Études des Télécommunications.

CNIL. Sigle de Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés.

CNMO (angl. *NCMT*). Sigle de Commande Numérique de Machines-Outils.

Cobol (acronyme de l'angl. *Common Business Oriented Language*). Langage de programmation conçu à partir de 1959, à l'initiative d'un comité regroupant des utilisateurs, des constructeurs et des fonctionnaires des services publics, et qui est destiné particulièrement à l'écriture de programmes de gestion.

ENCYCL. Cobol permet de traiter de grands fichiers, de manipuler des informations de type alphanumérique, d'éditer des états. Ses possibilités d'expression en calcul numérique sont par contre assez limitées.

Cobol se caractérise par deux traits principaux : une grande facilité de lecture (due à l'emploi de mots clés proches du langage naturel et à l'utilisation de mots de remplissage ignorés par le compilateur, mais permettant de rédiger un programme comme un texte en langage courant) et une description très détaillée des différents éléments composant le programme et son environnement.

Cobol reste encore le langage privilégié pour les applications de gestion ; une version à objet* est en cours de normalisation.

COCOMO. Modèle d'estimation du coût de développement d'un logiciel introduit par B. Bohem. (Fondé sur le nombre d'instructions, il prend en

compte de nombreux paramètres liés au type de programme d'une part, à l'environnement d'autre part.)

codage n.m. (angl. *encoding*). Opération consistant à représenter un ensemble d'informations à l'aide d'un code.

code n.m. (angl. *code*). Ensemble de règles permettant de représenter des données d'une manière biunivoque sous une forme discrète.

ENCYCL. Les codes alphabétiques (angl. *alphabetic code*) utilisent des jeux de caractères alphabétiques, les codes alphanumériques (angl. *alphanumeric code*) des caractères alphabétiques et alphanumériques. En informatique, il est fait grand usage de codes binaires (angl. *binary code*) qui utilisent exclusivement les caractères 0 et 1 (éventuellement sous forme de bits). Un code permettant de représenter des caractères à l'aide d'une suite de 0 et de 1 est dit *code binaire de caractères* (angl. *character binary code*). Un code binaire représentant chaque caractère à l'aide de n bits est dit *code à n moments* (angl. *n-level code*).

code ASCII (angl. *ASCII code*). Code normalisé recommandé par l'avis n° 5 du CCITT et utilisé pour l'échange d'informations (voir tableau p. suivante).

code à barres (angl. *bar code*). Type de code dans lequel les caractères alphanumériques sont représentés par des barres verticales. (La lecture de ce type de code s'effectue optiquement.)

code correcteur d'erreur (angl. *error correcting code*). Code détecteur d'erreur ayant de plus la propriété de

préciser l'emplacement des erreurs et permettant dans certains cas leur correction automatique.

code décimal codé en binaire (angl. *binary coded decimal*). Type de code dans lequel chaque chiffre décimal est représenté par une combinaison de 4 bits. (En abrégé, on parle de code DCB.)

code détecteur d'erreur (angl. *error detecting code*). Type de code permettant de calculer, à partir d'un message à transmettre, l'information redondante devant être ajoutée à ce message pour qu'à sa réception un calcul inverse autorise la détection d'éventuelles erreurs de transmission.

code EBCDIC (sigle de l'angl. *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*). Code formé de huit bits (un octet) utilisé sur la plupart des ordinateurs modernes (voir tableau p. 52).

code mnémonique (angl. *mnemonic code*). Code alphanumérique permettant d'utiliser un symbolisme mnémotechnique pour représenter un code binaire ou numérique.

code opération (angl. *instruction code*). Code représentant une opération de base du répertoire d'un calculateur.

code à sept éléments (angl. *ASCII code*). Code de caractères normalisé (code ISO 10 646).

code à six éléments (angl. *BCD-transcode*). Code de caractères normalisé (ISO 10 646).

CODE ASCII (7 ÉLÉMENTS)

				b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
				b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
				b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
				colonne	0	1	2	3	4	5	6	7
b ₄	b ₃	b ₇	b ₁	ligne								
0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0		P		p
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃		3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC ₄ (STX)	DC ₄		4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENO)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE ₂ (LF)	SUB	•	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K		k	
1	1	0	0	12	FE ₄ (FF)	IS ₆	'	<	L		l	
1	1	0	1	13	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	-	"	M		m	
1	1	1	0	14	SO	IS ₂ (HS)	.	>	N	^	n	
1	1	1	1	15	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	-	o	DEL

code symbolique (angl. *symbolic code*). Code utilisant à la fois des mnémoniques et des identificateurs pour représenter des adresses.

codification n.f. (angl. *codification*). Opération consistant à donner à un individu, un objet ou une entité quelconque un identificateur unique et complet qui permettra le traitement informatique de cet individu, de cet objet, de cette entité. (On peut citer à titre d'exemple les codifications mises au point par l'INSEE et relatives aux personnes [numéro de Sécurité sociale], aux entreprises [numéro SIREN], etc.)

cogniticien n.m. (angl. *knowledge engineer*). Spécialiste en intelligence artificielle, possédant dans la plupart des cas une double formation, dont l'informatique, chargé notamment de recueillir les données de l'expertise en vue de constituer les bases de connaissance d'un système expert.

cognitologue n.m. Synonyme (rare) de *cogniticien*.

cohérence de cache (angl. *cache coherency*). Qualité d'un système multiprocesseur qui assure que, lors de l'écriture d'une donnée par un processeur dans le cache* associé (et généralement simultanément dans la mémoire commune), les caches des autres processeurs qui contiendraient la même donnée seront soit mis à jour, soit invalidés.

cohérence de données (angl. *coherency*). Qualité d'un système de gestion de données qui garantit, lorsqu'une opération modifie plusieurs données, que l'ensemble de ces données est laissé dans un état cohérent : soit toutes les modifications ont été faites ; soit, en cas de défaillance, les données restent dans leur état initial. (La cohérence est généralement garantie par les moniteurs transactionnels,

CODE EBCDIC (8 ÉLÉMENTS)

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	colonne
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	0	0	2
0	0	1	1	1	1	1	1	3
0	1	0	0	0	0	0	0	4
0	1	0	1	0	0	0	0	5
0	1	1	0	0	0	0	0	6
1	1	1	1	1	1	1	1	7
1	0	0	0	0	0	0	0	8
1	0	0	1	0	0	0	0	9
1	0	1	0	0	0	0	0	10
1	0	1	1	0	0	0	0	11
1	1	0	0	0	0	0	0	12
1	1	0	1	0	0	0	0	13
1	1	1	0	0	0	0	0	14
1	1	1	1	0	0	0	0	15

0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
NUL	DLE			SP	&	—						{	}	\	0
SOH	DC1					/		a	j			A	J		1
STX	DC2	FS	SYN					b	k	s		B	K	S	2
ETX	DC3							c	l	t		C	L	T	3
PF	RES	BYP	PN					d	m	u		D	M	U	4
HT	NL	LF	RS					e	n	v		E	N	V	5
LC	BS	ETB	UC					f	o	w		F	O	W	6
DEL	IL	ESC	EOT					g	p	x		G	P	X	7
	CAN							h	q	y		H	Q	Y	8
	EM							i	r	z		I	R	Z	9
		SM		Ø	!	:									
VT				.	\$	,	#								
FF	IFS		DC4	<	*	%	@								
CR	IGS	ENQ	NAK	(	)	—	'								
SO	IRS	ACK		+	:	>	=								
SI	IUS	BEL	SUB	!	~	?									

quelquefois par les systèmes de gestion de bases de données.) → **ACID**

Colisée. Service offert par France Telecom, permettant à un particulier de disposer pour son usage exclusif d'un réseau commuté de circuits spécialisés. (Ce service, à l'origine sur le réseau analogique, offre actuellement l'interconnexion de commutateurs entre plusieurs établissements de la même entreprise ou groupe d'entreprises via le Réseau numérique à intégration de services.)

collecteur n.m. (angl. *collector*).
Synonyme de puits.

collectique n.f. (angl. *groupware*)
→ travail de groupe

collision n.f. (angl. *collision*).
1. Conséquence naturelle de l'occurrence simultanée d'événements demandant une même ressource.
2. Événement qui se produit lors de la constitution d'une table par adressage dispersé, quand deux éléments différents obtiennent la même clé.
3. Événement qui se produit dans un réseau* local lorsque deux participants émettent simultanément sur le support unique. *syn.* : *conflit* (Pour éviter ce phénomène, on utilise la technique de contention*.)

Colossus. Calculateur de grande puissance construit en 1941 à l'université de Manchester (Grande-Bretagne) à la demande des services du chiffre. (Il fut réalisé sous la direction de M.H.A. Newman, qui bénéficia de la collaboration d'Alan Turing.)

COM (sigle de l'angl. *Computer Output Microfilm*). Unité de sortie sur microfilm. → micrographie

combinatoire n.f. (angl. *combinatorics*). Science qui a pour objet l'étude du dénombrement, c'est-à-dire l'évaluation méthodique du nombre d'éléments d'un ensemble fini ou dénombrable qui possèdent des propriétés données ; l'étude de l'énumération sans omission ni redondance, c'est-à-dire la désignation de tous les éléments possédant lesdites propriétés ; l'étude du classement de ces éléments sur la base de relations spécifiées, appelé encore *problème d'affectation*, c'est-à-dire le rangement de ces objets distincts ou non, ordonnés ou non, dans des cases distinctes ou non, ordonnées ou non ; et l'étude des problèmes d'optimisation de solutions à l'aide de fonctions de valeur, c'est-à-dire la recherche du sous-ensemble optimal des solutions.

Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT). Organe permanent, auprès de l'Assemblée des Nations unies, avec le bureau international de l'enregistrement de fréquences (IFRB), le Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) et le Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications (UIT) chargé de promouvoir et de coordonner les études sur les questions techniques et sur celles d'exploitation relatives aux télécommunications. (Le CCITT émet des avis [angl. *recommendations*] fondés sur les résultats de ces études, qui sont discutés au cours de réunions quadriennales.)

commande n.f. (angl. *command*). Signal qui, reçu et décodé par un système, déclenche de la part de celui-ci la réalisation d'une fonction déterminée.

commande numérique de machines-outils (CNMO) [angl. *numerical control for machine-tools*]. Procédé d'automatisation permettant de conduire un organe mécanique mobile à une position déterminée à partir des informations enregistrées généralement sur une bande magnétique ou un ruban perforé. (La préparation des données peut être faite soit manuellement, soit par programmation; dans ce cas, l'utilisateur fait appel à des langages spécialisés presque tous dérivés du langage APT*, développé au Massachusetts Institute of Technology.)

commande vocale → machine à commande vocale

Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Commission créée en France par décret le 8 novembre 1974, et chargée de veiller au respect des dispositions de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés. ENCYCL. La CNIL informe notamment toutes les personnes concernées de leurs droits et obligations en se concertant avec elles et en contrôlant les applications de l'informatique aux traitements des informations nominatives. Forte de 17 membres nommés pour 5 ans, elle constitue une autorité administrative indépendante qui dispose d'un pouvoir réglementaire dans le cadre de la loi concernée.

La CNIL a émis en 1977 le rapport qui a servi de base au texte de la loi n° 78-

17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée depuis par la loi n° 88-227 du 11 mars 1988, article 13, relative à la transparence financière de la vie politique (*J.O. du 12 mars 1988*), la loi n° 92-1336 du 16 décembre 1992 (*J.O. du 23 décembre 1992*) et la loi n° 94-548 du 1^{er} juillet 1994 (*J.O. du 2 juillet 1994*).

Cette loi concerne notamment :

- les principes généraux applicables au traitement des informations nominatives ;
- les formalités préalables à la mise en œuvre des traitements automatiques de ces informations ;
- la collecte, l'enregistrement et la conservation de ces informations ;
- le droit d'accès à ces informations ;
- la divulgation à des tiers de ces informations.

Dépassant les préoccupations de ses retombées économiques et techniques, l'outil informatique a suscité une prise de conscience universelle quant à ses implications sociales et démocratiques. Leur puissance de traitement des informations nominatives rend délicate une utilisation incontrôlée des ordinateurs dans ce domaine, notamment en ce qui concerne l'interconnexion des différents fichiers existants.

Ici encore, les qualités de l'outil seront fortement liées aux usages, bons ou mauvais, que l'on en fera.

Commission de terminologie de l'informatique. Commission créée en France en 1970 par le ministre chargé de l'Industrie et qui a pour mission d'enrichir la langue française dans le domaine de l'informatique. (Un arrêté ministériel publie régulièrement les résultats de ses travaux, les

nouveaux termes retenus devant être utilisés dans tous les documents officiels.)

Common Open Software Environment (COSE). Association de fournisseurs du monde Unix* fondée en 1993 et ayant pour but de définir un environnement normalisé de postes de travail sous Unix (*Common Desktop Environment, CDE*).

commun n.m. (angl. *common*). Ensemble regroupant des variables* simples et composées accessibles en tout point d'un programme écrit en Fortran*.

communication n.f. (angl. *communication*). Lien établi de manière temporaire entre deux partenaires par l'intermédiaire d'un moyen de transmission et qui permet l'échange d'informations entre ces correspondants.

communication homme-machine → interface homme-machine

communication virtuelle (angl. *virtual communication*). Communication établie sur un ou plusieurs circuits virtuels.

commutateur n.m. (angl. *switch*). Élément fondamental d'un réseau, permettant d'effectuer les opérations de commutation, c'est-à-dire de modifier des connexions ou des chemins. (En téléphonie, il prend le nom d'*auto-commutateur*, vocable hérité d'une époque où il convenait de distinguer la commutation manuelle de la commutation automatique.)

commutation n.f. (angl. *switching*). Opération permettant à une information de progresser vers son destinataire par établissement d'une liaison de bout en bout dans un réseau maillé. ENCYCL. Le type des données transmises caractérise la commutation. La commutation de données (angl. *data switching*) permet de faire transiter dans un réseau des informations portant l'adresse de leur destinataire. La commutation de messages (angl. *message switching*) est une technique de transmission consistant à orienter un message ou les éléments d'un message vers leur destinataire sans nécessairement établir de circuit durable avec ce destinataire, et cela en fonction d'une adresse véhiculée avec le message.

La commutation par paquets (angl. *packet switching*) est une technique de commutation consistant à transmettre des informations en les découpant en blocs de dimension contrôlée (paquets) pouvant emprunter plusieurs chemins physiques sur un réseau pour atteindre leur destinataire. Les paquets sont routés en fonction d'un en-tête comportant les adresses du destinataire et de l'émetteur. Cette technique normalisée suivant les protocoles X 25 est notamment utilisée en France par le réseau Transpac et dans des réseaux internationaux à commutation par paquets comme Infonet.

commutation de circuits (angl. *circuit switching*). Type de commutation dans lequel un circuit* joignant deux interlocuteurs est établi sur leur demande par une mise bout à bout de circuits partiels. (Le circuit reste inchangé pendant toute la durée de la transmission et est désassemblé à la fin de celle-ci.)

commutation spatiale (angl. *space switching*). Création d'un chemin physique pour chaque communication, soit par manœuvre de contacts, soit par blocage-déblocage de semi-conducteurs.

commutation temporelle (angl. *temporal switching*). Commutation obtenue par combinaison d'un multiplexage* temporel (permettant à un support physique de consacrer un temps déterminé à chaque utilisateur) et d'un procédé de communication entre multiplex temporels.

Compact Disc (nom angl. déposé)
→ disque compact à mémoire morte

compactage (angl. *compression*).
Synonyme de compression.

comparaison n.f. (angl. *comparison*).
Opération qui consiste à vérifier une relation d'ordre entre deux données.

compatibilité n.f. (angl. *compatibility*). Qualité de matériels ou de logiciels qui peuvent se substituer les uns aux autres sans modification, ou mettre en œuvre les mêmes programmes sans conversion.

ENCYCL. Un logiciel compatible est dit *portable*. Le développement des réseaux implique l'interconnexion de systèmes informatiques divers en vue de leur interfonctionnement ; en télé-informatique, on considère donc plusieurs niveaux de compatibilité : protocoles d'accès ou de connexion, terminaux, langages.

La compatibilité intervient sur les aspects tant matériels que logiciels. Les programmes s'exécutent sur l'un ou l'autre des matériels dans les

mêmes conditions et donnent bien sûr les mêmes résultats.

compatibilité directe (angl. *plug-to-plug compatibility*). Qualité d'un dispositif câblé qui peut être connecté à la place d'un autre sans modification de matériel ou de logiciel, et dans un délai acceptable pour l'exploitation.

compatible n.m. (angl. *compatible*). Appellation désignant un matériel totalement identique à un autre servant de référence. (Sous l'appellation « compatibles », on désigne aujourd'hui tout un marché de micro-ordinateurs, de périphériques ou d'unités de traitement visant à concurrencer de façon directe les principaux constructeurs.)

compilateur n.m. (angl. *compiler*). Programme de service permettant de réaliser la compilation d'un programme.

compilateur de compilateur (angl. *metacompiler*) → métacompilateur

compilateur incrémentiel (angl. *incremental compiler*). Type de compilateur autorisant la compilation d'un programme instruction par instruction.

ENCYCL. On l'utilise principalement en mode dialogué, ce qui permet de construire des programmes dont la syntaxe est vérifiée en cours d'écriture et non globalement à la fin. Les modifications éventuelles sont compilées séparément, sans remettre en cause l'ensemble du programme.

compilateur de silicium (angl. *silicon compiler*). Ensemble cohérent d'ou-

tils logiciels permettant la conception assistée par ordinateur des circuits intégrés.

ENCYCL. On distingue essentiellement deux phases dans la conception : la simulation et le dessin des masques. L'appellation *compilateur de silicium* est prise en analogie avec celle des langages de programmation pour exprimer les liens qui s'établissent entre les différentes phases de la conception assistée par ordinateur des circuits. Les compilateurs de silicium sont des outils indispensables à la fabrication des circuits à la demande (ASIC).

compilateur-vectoriseur n.m. (angl. *vectorizer compiler*). Compilateur permettant de transformer un programme écrit pour être exécuté sur un ordinateur scalaire en un autre, en vue de son exécution sur un ordinateur vectoriel.

ENCYCL. Selon son degré de sophistication, le compilateur-vectoriseur optimisera le programme résultant en agissant sur les boucles et en accroissant l'indépendance des données. Il pourra même prendre en compte les ruptures de séquence, instructions conditionnelles et de branchements.

compilation n.f. (angl. *compiling*). Traduction d'un programme écrit en langage évolué en un programme équivalent en langage machine.

ENCYCL. Le programme qui exécute la compilation utilise le programme source écrit en langage source (angl. *source language*) comme données et produit, comme résultat, un programme objet en langage objet (angl. *object language*), ce dernier pouvant être en fait le langage assembleur ou directement le langage machine.

La compilation se déroule généralement en plusieurs phases d'analyse lexicographique, syntaxique, sémantique, d'optimisation de génération de code, etc.

compilation séparée (angl. *separate compiling*). Compilation d'une partie d'un programme pour constituer un module binaire.

ENCYCL. La compilation séparée permet de mettre au point progressivement un programme en ne modifiant que certaines de ses parties, les autres, organisées en modules, n'étant pas touchées et donc pas retraduites lors de ces modifications. La plupart des langages de programmation de haut niveau offrent cette possibilité, certains permettant une vérification de la cohérence des liens (cas de certains compilateurs Pascal) et d'autres ne permettant pas une telle vérification.

complément n.m. (angl. *complement*). En numération à base fixe, nombre déduit d'un nombre donné en retranchant un chiffre déterminé à chaque chiffre de ce nombre.

complexité concrète (angl. *concrete complexity*). Branche de la théorie de la programmation, laquelle comporte en outre la théorie des langages (étude des langages de programmation, de leur structure et leurs propriétés), la sémantique (interprétation des programmes et description de ce qu'ils sont censés exécuter) et l'algorithmique (construction des algorithmes et analyse de leurs performances).

ENCYCL. La complexité concrète étudie l'efficacité des procédés de calcul. Elle a pour thème de recherche l'obtention, pour un calcul donné, de l'algorithme

donnant lieu au plus petit nombre d'opérations arithmétiques nécessaires pour parvenir au résultat et l'optimisation de son temps d'exécution.

La décomposition d'un problème, suivie de la résolution de chacune de ses parties et de la combinaison des solutions trouvées (exemple : transformée de Fourier rapide), la règle de Horner généralisée (exemple : évaluation des polynômes, multiplication d'une matrice par un vecteur), le préconditionnement par le traitement des coefficients (exemple : calcul des fonctions trigonométriques, détermination du plus petit chemin dans un graphe ; problème de tri), la mise à profit de la non-commutativité (exemple : produits de matrices), tels sont quelques exemples de méthodes mises en œuvre en complexité concrète.

composant électronique (angl. *electronic component*). Élément interconnectable contenant un dispositif électronique actif ou passif.

ENCYCL. Un composant électronique est dit *passif* lorsqu'il ne nécessite aucun apport extérieur d'énergie ; c'est le cas des résistances, selfs, condensateurs, etc., et *actif* dans le cas contraire (tubes électroniques, transistors*, circuits intégrés, etc.).

composante continue (angl. *direct component*). Phénomène affectant un signal numérique, qui se traduit par la présence d'impulsions rectangulaires de très longue durée. (Ce phénomène peut provoquer des effets de désynchronisation entre un émetteur et un récepteur.)

compression n.f. (angl. *compression*). Réduction des dimensions d'un ensemble de données par codage, en

vue de limiter les besoins en capacité de mémoire ou en débit de communication.

ENCYCL. On distingue la compression sans perte, ou compactage, adaptée aux fichiers alphanumériques, et la compression avec perte (ou bruitée), destinée aux fichiers multimédias (son, image, image animée), pour lesquels on admet des pertes d'information non gênantes pour les organes sensoriels humains. À titre d'exemple de système de compression sans perte, citons le RLE (*Run Length Encoding*), qui consiste à n'enregistrer que les changements d'état, efficace pour traiter des suites de blancs, et l'algorithme de Huffman, qui consiste à construire un code qui traduit les caractères les plus fréquents par le plus petit nombre de bits possible, efficace pour les grands fichiers. Dans le domaine de la compression avec perte, on utilise des suites de transformations qui ont notamment conduit à la norme JPEG (*Joint Photographic Expert Group*) pour l'image fixe, qui a l'avantage de faire apparaître l'image après transmission selon un quadrillage de plus en plus fin, ainsi qu'aux normes MPEG (*Motion Picture Expert Group*) pour l'image animée, prenant en compte des techniques d'interpolation de la partie mouvante de l'image, ou utilisant des algorithmes fractals.

comptabilité des travaux (angl. *job accounting*). Méthode d'analyse et de gestion ayant comme objectifs la mesure de la productivité et la mesure des performances.

ENCYCL. La mesure de la productivité sert souvent de base à la facturation des utilisateurs de l'ordinateur ainsi qu'à une comptabilité analytique du « coût ordinateur ».

La mesure des performances est rendue complexe tant par la difficulté de l'estimation du potentiel que par l'utilisation du multitraitement. L'ordinateur est un outil de production peu commun, le traitement de l'information ne se mesurant pas quantitativement comme le nombre de pièces produites par une machine-outil ou un atelier ; sur cette difficulté viennent se greffer des problèmes nouveaux tels que la multiprogrammation, la mémoire virtuelle, le télétraitement, les bases de données..., qui ne font qu'amplifier la difficulté de mesurer la productivité de l'ordinateur.

Le principe le plus souvent adopté est la décomposition de l'ordinateur en autant d'éléments distincts et mesurables utilisés par le programme pour lequel on cherche à définir le prix de revient. → **heure équivalente**

compteur n.m. (angl. *counter*). Dispositif, ou mémoire, ou adresse-mémoire permettant de connaître, à un instant donné, le nombre d'occurrences d'un signal* donné.

ENCYCL. À chaque apparition du signal, le contenu du compteur est incrémenté ou décrémenté d'une valeur généralement fixe. Une instruction permet d'initialiser le compteur à une valeur donnée. (Exemple : un compteur d'impulsions.)

compteur ordinal (angl. *program counter*). Registre* généralement situé dans l'unité centrale et chargé de stocker l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.

concaténation n.f. (angl. *concatenation*). Opération qui consiste à assembler à la suite plusieurs éléments afin

de ne constituer qu'un seul ensemble : concaténation de caractères (pour former des chaînes), concaténation de fichiers*, etc.

concentrateur n.m. (angl. *concentrator*). Équipement destiné à recueillir l'information en provenance de plusieurs terminaux afin de la diriger de façon groupée sur une voie rapide de transmission.

ENCYCL. Lorsque le concentrateur doit également renvoyer l'information, on parle de *concentrateur-diffuseur* (angl. *concentrator-diffuser*).

Dans ce cas, les données doivent être dégroupées afin d'être transmises sur chacune des lignes auxquelles elles sont destinées.

Ce type de concentrateur est en fait purement et simplement un mini- ou un micro-ordinateur, programmé pour tenir compte des silences dans les communications et plus généralement des caractéristiques de trafic des différents terminaux. De ce fait, le débit normal de la ligne spécialisée est en général notablement inférieur à la somme des débits nominaux des terminaux. En supplément de cette concentration de trafic, et dans la limite de sa puissance et de sa configuration, un concentrateur peut être programmé pour rendre des services annexes : conversions de code, protocole d'appareil virtuel, statistiques et mesures, prétraitements divers. Le même type de configuration peut être tout à fait justifié et intéressant même si les terminaux sont à proximité immédiate de l'ordinateur central. On est alors en présence d'un frontal. Celui-ci, comme le concentrateur, peut assurer un grand nombre de tâches annexes et subalternes, dont l'ordinateur central est de ce fait déchargé.

NOUVELLES TECHNOLOGIES. Depuis le début des années 90, l'univers des réseaux locaux est très influencé par les technologies de concentrateurs de câblage (angl. *hub*). Le concentrateur de distribution de la connectique de câblage est devenu intelligent (angl. *smart hub*) avec l'apparition du réseau Ethernet sur paires torsadées en cuivre (normalisé par l'ISO, 10 base T). Deux types de concentrateurs existent, les concentrateurs empilables (en boîtier fermé qu'on monte en cascade) et les concentrateurs de châssis qui peuvent recevoir différentes cartes (plus de douze pour certains), les cartes pouvant faire office de pont, de routeur local ou distant, voire de serveur de terminaux, etc. Il existe des concentrateurs pour différents types de réseaux (Ethernet*, FDDI, etc.).

Désormais l'architecture des réseaux locaux se conçoit souvent avec des concentrateurs ; ils permettent de reconfigurer des segments de réseaux pour répartir les charges de trafic, pour isoler les groupes de travail (physiquement et même virtuellement).

concentration n.f. (angl. *concentration*). Opération ayant pour objet de rassembler et de transmettre sur un même canal* des flots de données émanant de sources* distinctes.

ENCYCL. La concentration se distingue du multiplexage* par le fait que :

- a) les périodes de silence de chaque source sont mises à profit pour passer le trafic des autres sources (ce qui nécessite qu'un concentrateur soit un équipement intelligent) ;
- b) l'intelligence présente dans un concentrateur permet de lui assigner des tâches supplémentaires telles que la conversion de code ou le contrôle d'erreur, par exemple.

conception assistée par ordinateur (CAO) [angl. *Computer Aided Design (CAD)*]. Ensemble des outils, techniques et méthodes informatisés mis à la disposition des concepteurs pour réaliser un produit donné à partir du cahier des charges.

ENCYCL. Les outils proposés doivent permettre à l'utilisateur une intervention de tous les instants, pendant toutes les phases du projet allant de la définition et de la mise au point de l'objet à concevoir (ou de son modèle numérique) jusqu'à la mise en œuvre des techniques de simulation et de vérification par le calcul ou de celles des méthodes de fabrication.

Ainsi est-il nécessaire, dans un système de CAO, de trouver le meilleur compromis entre les tâches totalement automatisables et celles qui réclament une intervention humaine. L'équilibre à trouver est, depuis toujours, fonction :

- de la puissance délivrée par les machines ;
- des fonctionnalités offertes par les logiciels d'application ;
- de la richesse et de la souplesse du dialogue homme-machine.

Ce sont les logiciels de CAO qui font la spécificité de la discipline. Si tous les systèmes font appel à des outils de base similaire (gestion de bases de données et traitements graphiques élémentaires), ils se caractérisent ensuite par la diversité des fonctionnalités délivrées et leur adaptation à un domaine d'application donné.

Ainsi distingue-t-on : les logiciels de CAO-Électronique, (pour la conception des circuits imprimés ou des circuits intégrés) ; les logiciels de CAO-Mécanique (pour les constructeurs de moyens de transport, les fabricants de machines, les industries de transfor-

mation des métaux, l'électroménager, la transformation des plastiques, etc.) ; les logiciels de CAO-BTP (pour l'architecture, le génie civil ou encore la conception des usines et des grands équipements industriels).

Il existe de nombreux autres logiciels de CAO, qui ne rentrent pas directement dans l'une des catégories précédentes mais sont adaptés à des tâches ou des métiers spécifiques, comme la conception de réseaux électriques ou fluidiques, l'industrie du vêtement et de la chaussure ou bien encore le calcul de structure et l'optimisation de formes.

À côté d'une segmentation basée sur les domaines d'applications, on a pris aussi l'habitude de classer les logiciels de CAO en fonction des géométries qu'ils sont capables de manipuler.

C'est ainsi que l'on distingue les systèmes 2D, qui ne gèrent simultanément que deux des trois coordonnées spatiales, et les systèmes 3D qui les gèrent simultanément dans les trois axes de l'espace.

Enfin, il est certain que le développement de la CAO passe par une meilleure intégration de la phase de création dans le processus de fabrication, ce qui implique notamment la maîtrise des échanges des données techniques.

conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO)

[angl. *computer aided design and manufacturing*]. Extension de la CAO à la fabrication des produits que celle-ci a étudiés et conçus, en utilisant les données ainsi obtenues et en fournissant l'ensemble des données de fabrication.

condensation n.f. (angl. *packaging*).
Synonyme de compression.

Conférence européenne des postes et télécommunications (CEPT)

Association réunissant les administrations des P et T des pays européens, créée à Montreux (Suisse) le 26 juin 1959. (Les objectifs essentiels du CEPT sont le resserrement des relations entre les administrations des États membres ainsi que l'harmonisation et l'amélioration pratique de leurs services administratifs et techniques.)

confidentialité n.f. (angl. *confidentiality*). Élément de la sécurité visant à interdire aux personnes n'ayant pas qualité pour le faire l'accès à des informations stockées, traitées ou communiquées dans un système informatique.

ENCYCL. La confidentialité met en jeu un sous-ensemble de techniques de sécurité impliquant des techniques d'identification et d'authentification, de protection logique et physique des données gérées par des droits d'accès, de cryptage de données, de protection, voire d'isolation du système.

configuration n.f. (angl. *configuration*). Description des éléments d'un système informatique physiquement installés, ainsi que de leurs liens et de leurs contraintes, qui composent, à un instant donné, les moyens de traitement disponibles : unités centrales, ressources diverses, unités périphériques...

confirmation d'appel (angl. *call confirmation*). Notification à l'entité appelante, par l'entité appelée, de l'acceptation par celle-ci de l'appel de celle-là.

conflit n.m. (angl. *conflict*) → collision

congestion n.f. (angl. *congestion*).

1. État d'un système* d'exploitation lorsque la charge demandée par les différents processus est proche du seuil critique conduisant à l'écroulement*. 2. État d'un réseau* de transport qui reçoit plus d'informations qu'il n'en peut acheminer et dont les performances se dégradent en conséquence.

connectique n.f. (angl. *connectics*).

Néologisme créé en 1970 par la société AMP pour définir l'industrie des connecteurs destinés aux équipements électroniques et appliqué à l'informatique pour désigner l'ensemble des techniques de raccordement et de communication des matériels.

connexion n.f. (angl. *connection*).

Mise en communication de deux équipements. *SYN.* : *raccordement*

ENCYCL. Les problèmes liés à la connexion des équipements électroniques : résistance de contact, normalisation des connecteurs, notamment en téléinformatique, ont donné naissance à une véritable discipline appelée *connectique*.

connexionnisme n.m. (angl. *connectionism*). Domaine des architectures où l'effet des interconnexions entre composants devient prépondérant.

SYN. : *neuromimétisme* (Ainsi en est-il des architectures cellulaires et des réseaux de neurones formels dont les propriétés émergent de l'interconnexion d'un grand nombre d'éléments très simples.) → **réseau de neurones**

console n.f. (angl. *console*). Dispositif de dialogue entre un opérateur ou un utilisateur et l'unité centrale d'un ordinateur. *SYN.* : *pupitre*.

console opérateur (angl. *operator console*).

Console à partir de laquelle l'opérateur peut à tout moment contrôler le fonctionnement d'un ordinateur et de son système d'exploitation. (À partir de la console, il peut initialiser des lignes de transmission, interroger le système, envoyer des commandes, connaître l'état des travaux en cours, lancer ou suspendre un travail, etc.)

console de visualisation (angl. *display device*) → **visuel**

constante n.f. (angl. *constant*). Valeur numérique ou alphanumérique ne devant pas être modifiée lors de l'exécution d'un programme.

contention n.f. (angl. *contention*).

1. Situation dans laquelle une ressource*, placée à la disposition de plusieurs utilisateurs différents mais ne pouvant en servir qu'un seul à la fois, reçoit de l'un d'entre eux une demande d'utilisation à un instant où elle est déjà allouée à un autre. 2. Système d'accès* multiple à répartition dans le temps où chaque utilisateur est libre de demander l'accès au moment où il le désire. (Lors d'un appel, si la ressource est disponible, elle est allouée au demandeur ; sinon, l'utilisateur voit sa demande mise en attente, ou bien il est éconduit et doit rappeler ultérieurement.)

contexte n.m. (angl. *context*).

Ensemble d'informations organisé d'une manière bien déterminée et caractérisant un certain objet vis-à-vis d'un processus chargé de le prendre en compte.

ENCYCL. Si, par exemple, on est en présence d'un système gérant des

communications, le contexte de chacune d'entre elles pourra comporter le débit de la ligne correspondante, le code utilisé (ASCII par exemple), le mode de transmission (duplex intégral par exemple), etc. Lors du traitement d'une interruption, le contexte général de la machine (registres, indicateurs) doit être sauvegardé pour permettre la reprise du traitement une fois l'interruption traitée.

contrôle n.m. (angl. *check*). Ensemble d'opérations permettant de vérifier la bonne exécution d'un processus.

contrôle d'erreur (angl. *error check*). Ensemble d'opérations visant à prévenir ou détecter une erreur dans un calcul ou un transfert d'information.

contrôle de flux (angl. *flow control*). Ensemble des opérations effectuées pour éviter qu'un réseau (ou une partie de réseau) ne reçoive plus d'informations qu'il n'en peut acheminer.

contrôle isarithmique (angl. *isarithmic control*). Méthode destinée à prévenir la congestion d'un réseau à commutation par paquets. (Le nombre de paquets circulant dans le réseau est maintenu constant, tout paquet désireux d'utiliser le réseau devant obtenir une autorisation préalable.)

contrôle de parité (angl. *parity check*). Méthode de contrôle qui consiste à vérifier si, lors d'une transmission, la somme des bits d'un caractère ou d'un bloc d'informations demeure un nombre pair (ou impair). [À l'émission, la parité (ou l'impairité) est obtenue en ajoutant ou non un bit,

dit « bit de parité », à l'élément d'information concerné.]

contrôle de redondance cyclique (angl. *cyclic redundancy check*). Par abus de langage, utilisation de bits de redondance à la fin d'un bloc d'informations dans le cadre du contrôle d'erreur, obtenus fréquemment par application d'un code cyclique.

contrôleur n.m. (angl. *controller*). Organe de commande assurant la gestion des accès à un système, un processus, une ressource, un matériel. (Ce terme général est utilisé pour identifier un certain nombre d'unités fonctionnelles, qui ont leur propre définition, par exemple unité de commande de périphériques, de contrôle de communication, de terminaux, de lignes.)

contrôleur de communication (angl. *data communication controller*). Dispositif composé la plupart du temps d'un équipement et d'un logiciel associé, relié à une extrémité d'un circuit de données et dont le rôle est d'assurer, grâce à l'emploi d'une procédure ad hoc, le bon déroulement des échanges d'informations qui ont lieu sur la liaison de données dont il est un des constituants. (Un coupleur est un exemple de contrôleur de communication simple.)

conversion n.f. (angl. *conversion*). Opération consistant à passer d'une représentation de données à une autre par changement de code. (Les conversions les plus courantes correspondent à l'adaptation d'une variable d'un type donné à un autre type ; par exemple, passage entier vers réel.)

conversion de programmes (angl. *software conversion*) → transposition d'un logiciel

conversion de vitesse (angl. *speed conversion*) → asservissement de vitesse

convertisseur n.m. (angl. *converter*). Appareil qui assure la mise en forme d'informations afin que celles-ci respectent les caractéristiques d'un récepteur. (Par exemple, un convertisseur de signaux permet d'adapter un signal au dispositif qui doit le recevoir.)

convertisseur analogique/numérique (angl. *analog/digital converter*). Convertisseur qui transforme une information analogique en son équivalent numérique.

convertisseur numérique/analogique (angl. *digital/analog converter*). Convertisseur qui transforme une information numérique en son équivalent analogique.

convertisseur de procédure (angl. *procedure converter*). Fonction à mettre en place entre deux contrôleurs de communication situés aux deux extrémités d'un circuit de données et n'utilisant pas la même procédure* de transmission (convertisseur de procédure) ou le même protocole* d'échange (convertisseur de protocole).

convertisseur série/parallèle (angl. *serial/parallel converter*). Dispositif qui assure la sérialisation et la désérialisation des données.

copie papier (angl. *hard copy*). Reproduction par un moyen quelconque sur un support papier de l'image affichée sur un visuel*.

CORBA (sigle de l'angl. *Common Object Request Broker Architecture*). Norme proposée par l'OMG* spécifiant une architecture de bus logiciel réalisant l'interopérabilité entre objets répartis selon un mode de type client*-serveur.

coroutine n.f. (angl. *coroutine*). Mécanisme utilisé pour faciliter la description de programmes parallèles.

ENCYCL. Les coroutines ont un comportement quasi identique aux procédures* ordinaires, mais avec des transferts de contrôle symétriques suite à l'utilisation d'une instruction de la forme *resume nom de procédure*. Lors de l'exécution d'une telle instruction, le contrôle est donné à la procédure dont le nom est donné. Le retour se fait à l'instruction qui suit l'instruction *resume*. C'est le seul moyen de transfert entre coroutines, une coroutine pouvant appeler toute autre coroutine. L'exécution de *resume* provoque une synchronisation, dans la mesure où l'exécution de la coroutine appelante est suspendue. Il en résulte que l'on ne réalise pas du vrai parallélisme, une seule coroutine s'exécutant à la fois. Les coroutines sont utilisées en multiprogrammation*.

Corporation for Open Systems (COS). Association créée en 1986 par une vingtaine de constructeurs américains de systèmes informatiques dans le but d'accélérer la mise en œuvre des normes OSI et RNIS.

correction n.f. (angl. *debugging*). Opération consistant à corriger un programme.

correction n.f. (angl. *correctness*). Qualité d'un programme ou d'un système conformes aux spécifications.

COS. Sigle de *Corporation for Open Systems*.

couche n.f. (angl. *level*). Type d'architecture d'un réseau de transport de données constituée de plusieurs niveaux — ou couches — correspondant chacun à une fonction précise et permettant d'interconnecter des systèmes hétérogènes à partir d'un modèle normalisé. (C'est notamment le cas du modèle OSI [*Open Systems Interconnection*] dont l'architecture comprend sept couches.) → **interconnexion de systèmes ouverts**

couche de logiciel (angl. *software layer*). Niveau de programmation d'un système informatique ou des applications qu'il traite.

ENCYCL. La première couche est très liée au type de machine (angl. *device dependent software*), et la dernière est caractéristique de l'application traitée (angl. *problem oriented software*). La définition d'un système moderne inclut dès le départ la distinction des fonctionnalités des différentes couches et les spécifications des interfaces entre couches, chaque couche utilisant les services de la couche immédiatement inférieure. Les réalisations des couches peuvent alors faire l'objet de sous-projets indépendants ainsi que d'évolutions indépendantes, sous réserve de respecter les interfaces de service. → **architecture en couches**

coupe-feu n.m. (angl. *fire-wall*). Dispositif de sécurisation d'accès à un réseau, en particulier à Internet*. SYN. : *garde-barrière*

couplage n.m. (angl. *coupling*). Terme générique désignant l'importance de la liaison entre deux systèmes.

ENCYCL. On parle de systèmes faiblement ou fortement couplés. Une architecture multiprocesseur est dite à *couplage fort* si tous les processeurs peuvent dialoguer directement entre eux, à *couplage faible* si ce dialogue implique un routage via des processeurs intermédiaires.

coupleur n.m. (angl. *coupler*). Élément d'un calculateur (ou d'un périphérique) où aboutissent les lignes de transmission, chargé d'un certain nombre d'opérations préliminaires à l'envoi vers le calculateur (ou l'unité périphérique concernée) des informations reçues ou vice versa.

ENCYCL. On distingue les coupleurs synchrones (angl. *synchronous coupler*) des coupleurs asynchrones (angl. *asynchronous coupler*), qui permettent de travailler dans le mode de transmission dont ils portent le nom.

coupleur acoustique (angl. *acoustic coupler*). Dispositif permettant de communiquer des données par l'intermédiaire d'un combiné téléphonique ordinaire.

ENCYCL. Le coupleur comporte un support sur lequel viennent s'encaster le micro et l'écouteur du combiné. Les caractères transmis sont représentés par des combinaisons de fréquences. Ce procédé ne permet que des vitesses de communication lentes → **modem*** **acoustique**

courrier électronique (angl. *electronic mail*, en abrégé *e-mail*). Ensemble des techniques d'échange d'informations dans lesquelles le support physique de ces informations n'est pas envoyé au destinataire. (La télécopie [angl. *facsimile transmission*, FAX] en est un bon exemple.) → échange de données informatisées

crayon électronique (angl. *light pen*). Synonyme de photostyle.

crayon optique (angl. *light pen*). Synonyme de photostyle.

cristal liquide (angl. *liquid crystal*). Matériau doté de propriétés électrohydrodynamiques correspondant à un état particulier de la matière, apparenté à la fois à la phase liquide et à la phase solide.

ENCYCL. La variation de phase apparaît lors de modifications thermiques liées à l'application d'une différence de potentiel de quelques volts à deux électrodes semi-transparentes. Si les composants des cristaux liquides utilisés actuellement dans les dispositifs d'affichage sont de nature organique, de nouveaux matériaux, de nature minérale, de type métallique, dotés de temps de commutation sensiblement plus rapide, devraient être commercialisés d'ici à l'an 2000.

CRUDE (sigle de Colonne, Référence, Utilisateur, Domaine, Entité). Ensemble des propriétés des systèmes de gestion de bases de données relationnelles qui garantissent l'intégrité sémantique des données.

ENCYCL. La colonne désigne l'intégrité de typage syntaxique des attributs ; la référence, l'intégrité de référence, gérant la dépendance des clés pri-

maires par rapport aux clés secondaires ; l'utilisateur, l'intégrité applicative, par mise en œuvre automatique des règles de gestion ; le domaine, l'intégrité de domaine, vérifiant la validité sémantique des attributs ; enfin, l'entité désigne l'intégrité de clé primaire vérifiant qu'elle a une valeur.

cryogénie n.f. (angl. *cryogenics*). Science de la production des très basses températures.

ENCYCL. En informatique, les techniques de la cryogénie sont utilisées fréquemment pour dissiper la chaleur produite par les milliers de microcircuits des grands ordinateurs scientifiques. Une autre application consiste à accélérer la vitesse des microcircuits en les immergeant dans un fluide à très basse température. Enfin, il convient de signaler les recherches actuelles dans le domaine de la supraconductivité*.

cryptage n.m. (angl. *ciphering*). Synonyme de chiffrement.

cryptographie n.f. (angl. *cryptography*). Ensemble de mécanismes et de protocoles de modification de données en messages codés à l'aide d'algorithmes, afin de protéger ces données pendant leur transfert entre deux points d'un réseau de transport.

CSMA (sigle de l'angl. *Carrier Sense Multiple Access*). Méthode d'accès à un réseau local fondée sur la reconnaissance par les différentes stations de l'état de la liaison (libre ou occupée) à un instant donné. (Une version CSMA/CD [*CSMA/Collision Detection*] permet de détecter les perturbations-collisions et d'attendre qu'elles se résorbent.)

CSP (sigle de l'angl. *Communicating Sequential Processes*). Langage de programmation, proposé par C.A.R. Hoare en 1987, qui permet de décrire des programmes devant s'exécuter en parallèle, la synchronisation étant assurée par un mécanisme de rendez-vous. (Deux processus qui souhaitent communiquer doivent d'abord établir un lien entre eux et attendre que les deux soient prêts — l'un à transmettre, l'autre à recevoir — pour pouvoir effectuer l'échange de messages ; on dit que les échanges sont synchrones.)

CT2 (sigle de l'angl. *Cordless Telephone second generation*, téléphone sans fil de seconde génération). Norme de radiocommunication numérique sans fil de la famille des communications personnelles qui permet à un téléphone de poche (Bi-Bop en France) d'accéder au réseau téléphonique public via une liaison radio.

CTOS. Système d'exploitation multiposte et multitâche développé par le constructeur américain Convergent Technologie, pour les applications de type temps réel.

CUBA (sigle de Calculateur Universel Binaire de l'Armement). Premier ordinateur français, construit par l'ingénieur F.H. Raymond en 1952, directeur de la société d'électronique et d'automatisme (SEA), pour le compte du laboratoire de calcul de l'armement. (En 1966, la fusion de la SEA avec la Compagnie européenne d'automatisme électronique (CAE) a donné naissance à la CII, base industrielle du premier plan calcul français.)

curseur n.m. (angl. *cursor*). Repère lumineux affiché sur un visuel alpha-numérique et qui, en traitement de textes, indique la position du prochain caractère.

ENCYCL. En mode dialogué, il permet de matérialiser le déplacement d'un dispositif d'interaction tel que boule roulante ou souris. Ce repère peut être constitué par un symbole spécial, un soulignement ou la surbrillance d'un caractère affiché.

cyberespace n.m. (angl. *cyberspace*). Nom générique donné à l'environnement de la réalité* virtuelle et à celui de la mise en œuvre des autoroutes* de l'information.

cybernétique n.f. (angl. *cybernetics*). Science qui étudie les mécanismes de commande et de contrôle dans les systèmes finalisés (biologiques, sociologiques, artificiels).

ENCYCL. Méthodologie consacrée aux problèmes de l'anti-hasard, la cybernétique étudie les mécanismes de la finalité.

Un système est finalisé lorsqu'il évolue vers un nouvel état antérieurement défini, quelles que soient les péripéties et perturbations imprévisibles qui accompagnent cette évolution. Il y a naturellement une limite à de telles variations au-delà de laquelle le système s'avère impuissant à maintenir sa finalité et même sa structure.

La poursuite d'une finalité peut se faire par deux mécanismes : celui de la rétroaction et celui de la mémoire. Un mécanisme de rétroaction mesure la « valeur » d'un des effets qui caractérisent le système dynamique (capteur), la compare à une valeur de référence, ou consigne (comparateur), qui constitue en fait la finalité du système,

puis envoie le signal de différence entre la consigne et la valeur actuelle à un modulateur qui fait varier le débit d'entrée des facteurs du système. Il s'agit d'une régulation en constance, et la finalité du système est de maintenir son « comportement ».

Si la variation est dans le même sens, la régulation tend à faire croître la valeur du signal d'erreur (en tendance), ce qui a pour effet d'amener la valeur de l'effet soit à un maximum, soit à zéro.

Un mécanisme de mémoire utilise les étapes d'une stratégie antérieure efficace, qui a mené au but actuellement recherché. Lorsque le système de mémoire est suffisamment efficace pour pouvoir combiner les éléments de plusieurs stratégies antérieures (mémoire active), le signal d'erreur déclenche l'élaboration d'une nouvelle stratégie. En réalité, les deux types de mécanismes de finalisation agissent conjointement.

L'Américain Norbert Wiener a été l'un des pionniers de la cybernétique, à partir de 1948.

Cyclades. Réseau expérimental à commutation par paquets, développé par l'INRIA en 1975, et qui a servi de base à l'étude de réseaux hétérogènes d'ordinateurs à commutation par paquets.

cycle n.m. (angl. *cycle*). Succession d'actions élémentaires effectuées par un système pendant une période fixe. (Il existe plusieurs types de cycles à l'intérieur d'une même machine qui peuvent être soit confondus, soit distincts selon que les différents organes fonctionnent en synchronisme ou non.)

cycle de base (angl. *base cycle*). Durée élémentaire régissant le fonctionnement de la machine.

cycle d'écriture (angl. *write cycle*). Opération d'accès à la mémoire correspondant au stockage d'une information.

cycle d'instruction (angl. *instruction cycle*). Ensemble d'actions nécessaires pour exécuter une instruction. (Il peut représenter un ou plusieurs cycles de base.)

cycle de lecture (angl. *read cycle*). Opération d'accès à la mémoire correspondant à la fourniture d'une information.

cycle machine (angl. *machine cycle*). Unité de mesure de la machine composée de façon générale d'un cycle de base.

ENCYCL. La mémoire étant l'élément le plus lent de l'unité centrale, le cycle machine et le cycle mémoire ont été souvent confondus.

Avec l'évolution de l'architecture des systèmes, les différents composants fonctionnent de façon asynchrone et disposent de leur propre cycle. On trouve, par exemple, pour une machine à deux niveaux de mémoire, le cycle de la mémoire principale, le cycle de la mémoire cache (appelée aussi *antémémoire*) et le cycle de l'unité centrale de traitement, généralement l'inverse de la fréquence de l'horloge.

cycle mémoire (angl. *memory cycle*). 1. Succession d'actions élémentaires exécutées par une machine pour effec-

tuer un accès à la mémoire. (Cet accès peut correspondre à une lecture, à une écriture ou à une lecture suivie d'une écriture.) 2. Temps nécessaire pour exécuter une telle opération. (Le cycle mémoire doit être considéré comme le temps minimum s'écoulant entre deux accès successifs à la mémoire,

ces accès étant de même nature [lecture, écriture] ou non.)

cylindre n.m. (angl. *cylinder*). Dans une pile de disques, ensemble des pistes (une par face magnétique) qui peuvent être lues sans qu'intervienne un mouvement des têtes de lecture/écriture.

d

DAB → distributeur automatique de billets

DAO. Sigle de Dessin Assisté par Ordinateur.

DAT (sigle de l'angl. *Digital Audio Tape*). Procédé d'enregistrement de sons numérisés sur une bande magnétique mis au point en 1987 par la firme Sony.

datagramme n.m. (angl. *datagram*).

1. Paquet considéré par un réseau à commutation par paquets comme une entité isolée, indépendante de tout autre paquet. (Il doit transporter avec lui toutes les informations nécessaires à son acheminement et en particulier l'adresse du destinataire.) 2. Service pouvant être offert par un réseau à commutation par paquets dans lequel la transmission d'un ou plusieurs paquets composant le message est réalisée indépendamment de toute autre.

ENCYCL. Le service datagramme est souvent comparé au service postal ; il permet à un E.T.T.D.* d'expédier vers un autre E.T.T.D. de son choix une « lettre » composée d'un nombre limité de paquets, sans entente préalable ni avec le réseau ni avec le destinataire.

Son bon fonctionnement repose en grande partie sur la discipline des usagers ; en outre, son niveau de qualité pour l'utilisateur est difficile à définir.

Datanet. 1. Nom des contrôleurs de communications dans l'architecture de réseau DSA*. 2. Réseau public de transmission de données en étoile disponible en Belgique.

DCB (sigle de Décimal Codé Binaire) → code décimal codé en binaire

DCE (sigle de l'angl. *Distributed Computing Environment*). Ensemble de spécifications de logiciels, développées dans le cadre de l'OSF (*Open Software Foundation*), destinées à fournir les services nécessaires à la répartition d'applications sur des réseaux hétérogènes : services d'appel à des programmes distants, de répartition de fichiers, d'annuaire, de distribution de l'heure, etc.

DCM (sigle de l'angl. *Distributed Computing Model*). Modèle de référence pour la construction d'architectures ouvertes annoncé par Bull en 1991 et qui devrait prendre à terme la relève de son modèle d'architecture

DSA (*Distributed System Architecture*).
 ENCYCL. L'objectif de ce modèle est l'évolution progressive de l'architecture propriétaire centralisée vers un environnement client/serveur ouvert et standardisé. Le modèle DCM se base sur les travaux de la Fondation OSF (*Open Software Foundation*) du monde Unix, notamment sur DCE.

DDE (sigle de l'angl. *Dynamic Data Exchange*). Mécanisme défini par la firme Microsoft, permettant la mise à jour dynamique et simultanée de données communes entre applications.

débit n.m. (angl. *throughput*).
 1. Quantité d'information circulant par unité de temps en un point donné d'un circuit ou d'un canal, ou émise par une source dans l'unité de temps.
 2. Mesure de la performance globale d'un système informatique.

débogage n.m. (angl. *debugging*). Recherche des erreurs dans un programme. (Ce terme correspond à une francisation de l'expression anglaise.)

débordement n.m. (angl. *overflow*). Événement survenant lorsqu'une opération arithmétique donne un résultat dont la valeur excède la capacité de stockage du registre ou de la zone mémoire dans lequel il doit s'inscrire. (Cet événement entraîne habituellement le positionnement d'un indicateur.)

débranchement n.m. (angl. *branch point*). Instruction permettant de sortir d'une séquence de programme. → **rupture de séquence**

décalage n.m. (angl. *shift*). Déplacement simultané d'un même nombre de positions, vers la droite (angl. *right*

shift) ou vers la gauche (angl. *left shift*), de certains ou de tous les bits ou caractères d'une donnée ou d'un mot dans un registre ou un emplacement de mémoire. *Décalage arithmétique* (angl. *arithmetic shift*). Décalage qui préserve le signe du nombre. (Lors d'un décalage à droite, les positions de faible poids sont perdues ; lors d'un décalage à gauche, les positions de faible poids sont remplacées par des zéros.) *Décalage circulaire* (angl. *circular shift, rotation*). Type de décalage dans lequel toutes les informations sont conservées. (Tout se passe comme si les informations étaient distribuées sur un anneau, de telle sorte que des informations situées à droite [respectivement à gauche] de la zone à décaler se retrouvent à gauche [respectivement à droite] dans un décalage à droite [respectivement à gauche].) *Décalage logique* (angl. *logical shift*). Décalage ne préservant aucune position, même pas le signe. (Les positions libérées sont remplies par des zéros.)

DEC-Connect (sigle de l'angl. *Digital Equipment Corporation*). Système de câblage de réseau proposé par Digital Equipment.

déchiffrement n.m. (angl. *decipherment*). Opération consistant à traduire en clair un message chiffré. SYN. : *décryptage*

décimal n.m. (angl. *decimal numeration*). Système de numération à base 10, qui utilise les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9. *Décimal codé binaire* (angl. *binary coded decimal*) : système de numération dans lequel chaque chiffre d'un nombre décimal est représenté par une configuration de quatre éléments binaires.

déclaration n.f. (angl. *declaration*). Instruction de base d'un langage de programmation permettant à la fois de réserver une certaine place en mémoire et d'associer un nom et un type à l'emplacement déclaré. (Les déclarations permettent d'écrire un programme en désignant les variables employées à l'aide d'identificateurs, laissant au compilateur et à l'éditeur de liens le soin d'affecter les zones de mémoire nécessaires et de les gérer. Le compilateur assure en outre un contrôle sur le type des valeurs que l'on affecte aux variables, ainsi que sur la portée de celles-ci dans le cas des langages à structure de blocs.)

déclencheur n.m. (angl. *trigger*). Procédure logicielle activée automatiquement lorsqu'un événement donné se produit. (Les déclencheurs sont utilisés dans les systèmes de gestion de base de données pour l'application des règles de gestion garantissant le maintien de l'intégrité des données.)

Decnet (acronyme de l'angl. *Digital Equipment Corporation NETwork*). Architecture de réseau proposée par le constructeur américain Digital Equipment Corporation dans un contexte homogène de produits réseaux de sa gamme. (La nouvelle version de Decnet Phase V est dénommée par le constructeur Advantage-Networks, dans une volonté d'ouverture aux standards OSI* et TCP/IP* tout en restant compatible avec Decnet Phase IV et en se présentant comme un fédérateur des architectures hétérogènes.)

décodage n.m. (angl. *decoding*). Analyse d'une phrase ou d'un mot codé en vue d'en comprendre la signification.

(Par exemple, l'exécution d'une instruction implique son décodage, c'est-à-dire l'extraction des différents champs* [code opération, opérandes, etc.], puis leur compréhension.)

décodeur n.m. (angl. *decoder*). Dispositif destiné à analyser une information codée. (Typiquement, un décodeur binaire associe à chaque information présentée codée sur n bits d'entrée une seule information binaire de sortie vraie parmi 2^n sorties binaires.)

décompilation n.f. (angl. *decompiling*). Synonyme de désassemblage.

décomposition n.f. (angl. *refinement*). Technique générique de conception consistant à découper un ensemble en éléments de manière à pouvoir concevoir et développer indépendamment chacun d'entre eux, ses interfaces avec les autres éléments étant préalablement définies.

ENCYCL. Les systèmes informatiques à concevoir peuvent être décomposés en sous-systèmes, eux-mêmes décomposés en constituants logiciels et matériels, décomposables à leur tour en modules plus élémentaires. Une bonne décomposition dans laquelle les modules sont fortement cohérents et faiblement couplés facilite l'intégration et la maintenance des systèmes et des logiciels.

déconnexion n.f. (angl. *disconnection*). Rupture accidentelle ou volontaire d'une communication en cours entre deux interlocuteurs échangeant des données. (Il peut s'agir par exemple de la suppression de la liaison entre un terminal et un ordinateur pendant une transaction. La

déconnexion peut être physique [circuits] ou logique [programmes].)

décrément n.m. (angl. *decrement*). Quantité dont une grandeur ou une variable diminue à chaque pas d'une évolution, à chaque passage dans une boucle de programme, par exemple.

DECT (sigle de l'angl. *Digital European Cordless Telecom*). Norme européenne de radiocommunication numérique sans fil.

ENCYCL. Il s'agit d'une technologie intermédiaire entre le système GSM* et le système plus simple CT2*. Parmi ses avantages par rapport au système CT2, on peut noter la continuité des communications en cas de changement de cellule ou de borne (facilité nommée *hand-over* en angl.), sa faculté de recevoir des appels sans nécessité de se localiser (faculté nommée *roaming* en angl.) et sa faculté de pouvoir fonctionner sur une infrastructure de réseau GSM. Des constructeurs ont testé des terminaux bimodes GSM et DECT. La norme DECT est adoptée par l'Institut européen des télécommunications (ETSI). Le DECT fait également l'objet d'une recommandation du Conseil des ministres européens pour son lancement coordonné dans la Communauté européenne.

défaillance n.f. (angl. *failure*). État d'un ordinateur, d'un système* d'exploitation ou d'un réseau dans lequel celui-ci n'est plus en mesure de rendre les services attendus par suite d'une panne du matériel, d'une erreur logicielle ou d'une trop grande charge de travail.

ENCYCL. Lorsque l'état de défaillance ne s'installe que progressivement, on parle de *défaillance graduelle*. Lorsque,

au contraire, les performances du système chutent soudainement, on parle de *défaillance brutale*. Enfin, on parle de *défaillance progressive* ou *par dérive* lorsqu'il existe des signes avant-coureurs et de *défaillance cataleptique* lorsque l'apparition est brutale et non prévisible. Le taux de défaillance d'un système est défini par le temps moyen entre deux pannes. Il est désigné par le sigle anglais *MTBF*, qui vient de *mean time between failures*.

défaut de page (angl. *page fault*). Événement qui se produit lors du premier appel à une information contenue dans une page*, alors que celle-ci n'existe pas en mémoire centrale (la page doit alors être recopiée de la mémoire secondaire vers la mémoire principale, provoquant un arrêt provisoire du traitement en cours).

dégradation n.f. (angl. *degradation*). Perte de qualité d'un système ou d'un ensemble d'informations. *Dégradation des données* (angl. *data degradation*) : perte de la quantité d'information contenue dans des données, soit par destruction de certaines d'entre elles, soit par apport de données parasites. *Dégradation d'un système* (angl. *system degradation*) : → **tassage**

dégroupage n.m. (angl. *unbundling*). Fourniture séparée du matériel et des logiciels d'application et parfois d'exploitation, lors de la vente d'un ordinateur par un constructeur. (Cette pratique implique une facturation séparée des matériels et des « services ».) SYN. : *débottelage*

délai d'attente (angl. *waiting time*). Intervalle de temps pendant lequel est attendue la réponse d'une unité*

d'échange. (Passé ce temps, l'unité est considérée comme étant défaillante, ou comme n'ayant rien à émettre. Un nouvel appel pourra être émis après un certain délai.)

délimitation n.f. (angl. *delimitation*). Technique destinée à séparer, à l'intérieur d'un flot de bits, des suites adjacentes de bits ou de caractères. (Il existe deux méthodes principales de délimitation : la première consiste à marquer le début et la fin du groupe de bits à délimiter ; la seconde consiste à marquer le début du groupe de bits et à indiquer sa longueur.)

délimiteur n.m. (angl. *separator*). Symbole utilisé pour délimiter des sous-ensembles à l'intérieur d'un ensemble de données. *syn.* : *séparateur*

demande automatique de répétition (angl. *Automatic ReQuest for repetition ARQ*). Technique de contrôle d'erreurs utilisée lors d'une transmission.

démodulateur n.m. (angl. *demodulator*). Dispositif permettant d'extraire un signal originel d'une onde porteuse modulée par ce signal. (Accompagné d'un modulateur, il constitue un modem.)

démodulation n.f. (angl. *demodulation*). Procédé permettant d'extraire un signal originel de l'onde porteuse modulée par ce signal.

ENCYCL. La démodulation est la fonction inverse de la modulation. Les techniques de démodulation dépendent du type de modulation adopté (et éventuellement de ses variantes).

De Morgan (théorème de) [angl. *De Morgan theorem*]. Théorème de l'algèbre de Boole* établi par le logicien britannique De Morgan (1806-1871) et qui lie les sommes, produits et compléments de variables booléennes par les formules suivantes :

$A \wedge B = \overline{A \vee \overline{B}}$ et $A \vee B = \overline{\overline{A} \wedge \overline{B}}$, qui peuvent être étendues à un nombre quelconque de valeurs booléennes.

démultiplexage n.m. (angl. *demultiplexing*). Procédé de séparation (appelé aussi *éclatement*) de voies de transmission d'informations, ou d'informations elles-mêmes, initialement regroupées, permettant de les orienter vers plusieurs destinataires.

démultiplexeur n.m. (angl. *demultiplexor*). Dispositif permettant d'assurer un démultiplexage.

densité n.f. (angl. *density*). Nombre de mots ou d'informations élémentaires enregistrés sur un support de mémorisation de données par unité de longueur ou de surface. (Cette densité s'exprime en bits par pouce, bits par piste, bits par centimètre, etc.)

dépassement de capacité (angl. *overflow*). Événement qui survient lorsque, au cours d'un traitement, la capacité d'une ressource devient insuffisante.

ENCYCL. L'utilisateur est prévenu par un message d'erreur, si possible préventif. Dans un calcul, le dépassement de capacité est appelé *débordement* (angl. *overflow*) si le résultat est trop grand pour être représenté en machine, et *sous-dépassement* (angl. *underflow*) s'il est trop petit.

déplacement n.m. (angl. *displacement*). Partie d'une adresse correspondant à la valeur de celle-ci à l'intérieur d'un espace d'adressage dont l'origine est définie par une base*.

déréglementation n.f. (angl. *deregulation*). Terme désignant le processus consistant à limiter ou à supprimer le monopole d'un État (ou d'une société privée) en matière de télécommunications.

ENCYCL. Franchissant l'Atlantique, le vent de libéralisation a atteint l'Europe vers 1985. La CEE, à travers une série de directives adoptées au Conseil des ministres, a défini un cadre que les États se sont engagés à respecter selon un calendrier assez rigoureux dont le 1^{er} janvier 1993 aura été une étape clé. Ces principes sont consignés dans un document adopté en 1988 et connu sous le nom de Livre vert, dont l'objectif est d'aboutir à un marché commun des réseaux et services de télécommunications. Ils peuvent être ainsi résumés :

- les autorités réglementaires et les exploitants doivent être des organismes juridiquement et effectivement séparés ;
- les réseaux et services de télécommunications constituent un service marchand qui doit relever du régime de la libre circulation et de la libre entreprise ;
- toutefois, des « services de base » (essentiellement la téléphonie vocale) peuvent rester sous monopole ;
- un régime d'égalité d'accès, en termes tarifaires et techniques à tous les réseaux et services, devra être institué. Deux lois ont mis la France en conformité juridique avec la réglementation européenne. Une première loi du 2 juillet 1990 a officialisé la séparation

de l'autorité réglementaire, le ministère des Postes et Télécommunications et l'exploitation publique. France Telecom a été séparée de La Poste. La seconde loi du 29 décembre 1990, dite *loi sur la réforme des Télécommunications (LRT)* prévoit, conformément aux directives européennes, l'ouverture de certains services à la concurrence. France Telecom, en application de la loi LRT de décembre 90, est dotée d'un conseil d'administration et devrait adopter un nouveau statut grâce auquel son capital pourra être ouvert aux institutions et au public. Le 1^{er} janvier 1993, la CEE a instauré la fin du monopole dans le domaine des transmissions de données et des services à valeur ajoutée et a programmé pour le 1^{er} janvier 1998 la fin des monopoles des opérateurs de télécommunications en Europe, ce qui signifie la libération également de la téléphonie vocale. D'ores et déjà, la Commission de Bruxelles a prévu d'ouvrir à la concurrence les communications téléphoniques vocales internationales entre les pays membres de l'Union européenne.

La réglementation de l'Union européenne favorise le développement de nouveaux services, notamment dans les radiocommunications.

Dans chaque pays où la déréglementation est déjà entrée partiellement ou totalement en vigueur — États-Unis, Allemagne, Grande-Bretagne, Japon, Suisse —, des mesures strictes ont été prises pour sauvegarder la notion de service public, tant en matière de couverture du pays par le réseau qu'en matière de tarif.

dérouleur de bande magnétique (angl. *magnetic tape driver, streamer*). Organe périphérique d'un ordi-

nateur ou d'une unité périphérique autonome assurant le déroulement, la lecture et l'enregistrement d'informations sur une bande magnétique.

dérouteur de cartouches magnétiques (angl. *magnetic cartridge driver*). Organe périphérique d'un ordinateur assurant la lecture et l'enregistrement des informations sur les bandes d'une cartouche.

déroutement n.m. (angl. *trap*). Rupture de séquence avec préservation du contexte, qui survient à la suite d'un événement interne (débordement, violation de protection...). [Le déroutement est provoqué matériellement par un signal d'interruption.]

DES (angl. *Data Encryption Standard*). Algorithme de chiffrement* utilisant des clés secrètes. (Les clés de chiffrement et de déchiffrement sont identiques.)

désarmement des interruptions (angl. *interrupt disabling*). Mise hors de service de tout ou partie des niveaux d'interruption d'un système informatique. → interruption

désassemblage n.m. (angl. *disassembly*). Opération consistant à retrouver, à partir d'un programme en langage machine, le programme en langage d'assemblage équivalent. (Cette opération est utilisée lorsque l'on veut modifier un programme dont on ne possède pas le texte source.) *Désassemblage de caractères* (angl. *serialization*): synonyme de *sérialisation**. *Désassemblage de paquets* (angl. *packet disassembly*): opération consistant à extraire d'un paquet les données de l'utilisateur qui y ont été placées par assemblage.

déséquence n.m. (angl. *desequencing*). Phénomène provoquant la réception d'éléments successifs d'information, par exemple des paquets en commutation par paquets, dans un ordre différent de celui où ces mêmes éléments ont été émis.

désérialisation n.f. (angl. *deserialization*). Regroupement en parallèle de bits transmis en série.

dessin assisté par ordinateur (DAO) [angl. *computer aided drafting*]. Système de dessin dans lequel le tracé est seulement esquissé par le dessinateur, le tracé final étant réalisé par l'ordinateur associé, généralement en mode dialogué. (Le plan de travail peut être une tablette, une planche à dessiner, un traceur de courbes, l'écran d'un visuel.) → infographie

destruction d'un fichier (angl. *file scratch*). 1. Effacement volontaire ou involontaire des informations contenues dans une mémoire ou sur un support quelconque. 2. Suppression de ce fichier.

détection d'erreurs (angl. *error detection*). Technique permettant de détecter si des modifications parasites ont été apportées aux données lors de leur saisie, de leur traitement, de leur mémorisation ou de leur transmission. (Cette technique consiste à ajouter une certaine information redondante sous la forme de bits, de caractères ou de mots de contrôle [code correcteur, bit de parité].)

dévoreur de nombres (angl. *number crunching machine*). Appellation familière d'un grand ordinateur scientifique. → superordinateur

diagnostic n.m. (angl. *diagnostic*). Message qui accompagne la traduction ou l'exécution d'un programme et qui signale soit le bon fonctionnement de ce programme, soit les erreurs éventuelles qu'il comporte.

diagramme entité-relation (ou entité-association) [angl. *entity-relationship diagram*]. Diagramme dû à Peter Chen (1976) permettant de modéliser les données d'un système d'information.

ENCYCL. Dans ce diagramme, les types d'entités ou objets du problème se trouvent mis en correspondance par des types de relations. Ainsi, le type d'objet « pièce » et le type d'objet « dépôt » sont mis en correspondance par la relation « être stocké dans ». Des cardinalités respectivement minimale et maximale permettent d'exprimer les aspects facultatif ou obligatoire et respectivement unique ou multiple de l'occurrence de la relation pour chaque type d'entité.

diagramme état-transition (angl. *state-transition diagram*). Diagramme de représentation des automates à nombre d'états finis, permettant de décrire l'aspect séquentiel des systèmes. (Ces diagrammes sont généralement des graphes dont les nœuds représentent les états et les arcs les transitions entre états.) SYN. : *diagramme d'états*

diagramme de flux de contrôle (angl. *control flow diagram*). Type de diagramme qui complète les diagrammes de flots de données en y ajoutant, sous forme d'arcs, les événements déclencheurs des processus. (Ces diagrammes sont utilisés en parallèle aux diagrammes états-transi-

tion dans l'analyse structurée des systèmes en temps réel.) → SART

diagramme de flux de données (angl. *data flow diagram*). Diagramme de représentation des systèmes sous forme de graphes dont les nœuds sont les processus transformationnels de données (ou de mémorisation) et les arcs, les flots de données circulant entre ces processus.

ENCYCL. De tels diagrammes permettent de représenter les traitements, par exemple en analyse structurée des systèmes.) → SA

dialogue homme-machine (angl. *man machine communication*). Terme générique désignant l'ensemble des échanges entre l'ordinateur et l'utilisateur.

Diane (acronyme de l'angl. *Direct Information Access Network in Europe*). Service européen d'information en ligne qui réunit les principaux serveurs européens d'information et de documentation offrant l'accès en mode conversationnel à des bases de données économiques, sociales, scientifiques et techniques. (Il inclut également les administrations des télécommunications de la Communauté européenne, qui gèrent le réseau Euro-net de télécommunication, spécialement conçu pour ce projet et qui relie chacun des pays membres, ainsi que la Commission des Communautés européennes, qui supporte le projet et les services communs offerts aux utilisateurs.)

diaphonie n.f. (angl. *cross-talk*). Modification involontaire subie par un signal se propageant sur un canal, due à un phénomène d'induction élec-

tromagnétique provoqué par la présence, sur un canal voisin, d'un autre signal.

dichotomie n.f. (angl. *binary search*). Technique de recherche d'une information dans un tableau ordonné qui consiste à diviser systématiquement en deux l'intervalle de recherche et à comparer la valeur de l'élément médian avec la valeur cherchée ; si cette dernière n'est pas la valeur associée à celle qui correspond à l'élément médian, la recherche reprend sur l'une des deux moitiés de l'intervalle. (Ce procédé permet de réduire les temps de recherche, puisque l'on passe d'un temps proportionnel à $N/2$ [N étant le nombre d'éléments du tableau] à un temps proportionnel à $\log_2 N$. Cette technique de division de l'intervalle se généralise à d'autres problèmes que la recherche d'une information [tri*, opérations arithmétiques].)

dictionnaire n.m. (angl. *dictionary*). Partie de l'assembleur qui, sous forme imprimée, donne la liste des adresses symboliques et leurs adresses absolues ou translatables.

dictionnaire des données → référentiel

didacticiel n.m. (angl. *teachware*). Néologisme d'origine québécoise désignant l'ensemble des programmes qui constituent les différentes phases d'un système d'enseignement* assisté par ordinateur dans un domaine précis de connaissances.

diffusion n.f. (angl. *broadcasting*). Type de transmission* dont les caractéristiques fondamentales sont d'une part l'unidirectionnalité et d'autre part

le fait qu'une information issue à un moment donné d'un émetteur est susceptible d'être captée par tout récepteur physiquement capable de le faire, sans que l'émetteur puisse opérer une sélection parmi les receveurs (cas de la radio et de la télévision), ou encore par un sous-ensemble de récepteurs désignés par l'émetteur (réseaux locaux dits « à diffusion »).

diffusion de données (angl. *data broadcasting*). Méthode de transmission de données numériques où celles-ci sont insérées dans un signal analogique soit de radio, soit de télévision. (Tout récepteur muni d'un équipement approprié est en mesure d'extraire du signal analogique qu'il capte les données numériques qu'il contient.)

digit n.m. (mot angl.). Synonyme de chiffre.

DIN (sigle de l'allemand *Deutscher Institut für Normung*). Organisme allemand de normalisation.

directive n.f. (angl. *pseudo-instruction*). 1. Élément d'un programme qui permet de donner une indication au programme de traduction ou aux programmes de service. 2. En télécommunications, synonyme d'avis.

discrétisation n.f. (angl. *digitizing*). Transformation d'un signal analogique en un signal numérique porteur de la même information. (On procède généralement par échantillonnage puis quantification.) SYN. : numérisation

disponibilité n.f. (angl. *availability*). 1. Probabilité pour qu'une demande d'allocation d'une ressource par un

utilisateur à un instant donné soit satisfaite à cet instant. **2. Qualité d'utilisation d'un système informatique**, caractérisée par le pourcentage de fonctionnement correct dans un temps donné. (La disponibilité résulte de la fiabilité et des délais de remise en condition opérationnelle.)

dispositif à couplage de charge (angl. *charge coupled device*). Ensemble de composants intégrés qui servent de registres* à décalage, constituants de mémoires à accès direct. (On utilise surtout le sigle anglais CCD. Les CCD, comme les éléments à chapelets [angl. *bucket brigade devices*, *BBD*], appartiennent à la famille des éléments à transfert de charge [angl. *charge transfert devices*, *CTD*].)

disque amovible (angl. *removable magnetic disk*). Type de disque magnétique conçu pour permettre un transport aisé.

ENCYCL. L'ensemble des têtes de lecture/écriture a la forme d'un peigne et peut soit être mis en place au-dessus de l'ensemble de pistes que l'on veut traiter, soit être rétracté dans un logement spécial. Dans ce cas, la pile de disques peut être enlevée et remplacée par une autre.

disque compact interactif (angl. *Compact Disc-interactive*, *CD-I*). Ensemble constitué d'un disque compact et d'un microprocesseur puissant et permettant de travailler en mode interactif.

disque compact à mémoire morte (angl. *Compact Disc-read only memory*, *CD-ROM*). Support d'information de taille réduite et de grande capacité, d'une technologie analogue à

celle du disque compact à lecture laser utilisé pour stocker des sons.

ENCYCL. Il se présente sous la forme d'un disque de 12 cm de diamètre capable de stocker sous forme numérique de 550 à 775 millions d'octets. Gravé une fois pour toutes (pas de modification possible de l'information), il constitue un puissant moyen d'archivage en multipliant les textes, images et sons, ce qui en fait un composant essentiel du multimédia. Un modèle désigné sous l'appellation CD-ROM XA (XA étant le sigle d'*Extended Architecture*) permet la synchronisation des images et du son.

disque dur (angl. *hard disk*). Support de mémoire de masse de grande capacité disposé dans un boîtier hermétique et constitué d'un ou de plusieurs plateaux magnétiques tournant à grande vitesse, au-dessus desquels se déplacent des têtes de lecture/écriture fixées sur un bras mobile. SYN. : *disque fixe*

disque magnétique (angl. *magnetic disk*). Support d'information servant de mémoire secondaire.

ENCYCL. L'enregistrement des informations se fait sur des pistes concentriques, à la surface de plateaux (ou disques) circulaires dont les faces sont magnétisables. Il existe des disques dits à *têtes fixes* (avec une tête par piste) et des disques à *têtes mobiles* (avec une tête par face de disque). Dans ce dernier cas, la position des bras supportant les têtes de lecture/écriture définit un cylindre dont les différentes pistes sont accessibles sans mouvement de bras. Pour éviter toute usure, les têtes flottent, grâce à un coussin d'air, à quelques micromètres au-dessus de la surface magnétisable (sys-

tème Winchester). La vitesse de rotation de l'ensemble est de l'ordre de 4 800 tours par minute. Les informations sont écrites et lues par des têtes de lecture/écriture sur les faces des disques (sauf sur les faces externes de la pile, pour éviter tout risque de détérioration faisant suite aux manipulations de l'ensemble).

disque optique numérique (DON) [angl. *numerical optical disk*]. Support d'information de grande capacité constitué d'un disque de verre recouvert sur ses deux faces d'une couche d'un alliage de tellure disposé en une piste spiroïdale.

ENCYCL. Un dispositif à rayon laser inscrit une information binaire dans la couche sensible. Un disque de 30 cm (12 pouces) de diamètre peut stocker jusqu'à 1 milliard d'octets par face.

On distingue les disques non inscriptibles, désignés par le sigle OROM (*Optical Read Only Memory*), et les disques inscriptibles par l'utilisateur, désignés par les sigles WORM (*Write Once, Read Many*) ou DRAW (*Direct Read After Write*).

Il existe enfin des disques réinscriptibles, tels que les modèles magnéto-optiques (MO), dont l'écriture et la lecture s'effectuent également à l'aide d'un rayon laser.

disque RAID → RAID

disques miroirs (angl. *mirror disks*). Système de protection des fichiers installé sur un ordinateur, constitué par un couple de disques, le second dupliquant systématiquement le premier. (On parle aussi de *fichiers miroirs*.)

disque virtuel (angl. *virtual disk*). Dispositif de stockage dans lequel une

mémoire RAM est utilisée pour simuler un disque.

disquette n.f. (angl. *floppy disk*). Support d'information amovible, souple ou rigide de format 3,5 ou 5,25 pouces. (Associée à un micro-ordinateur, une disquette de haute densité peut stocker 1,44 million d'octets.)

distorsion n.f. (angl. *distortion*). Déformation subie par un signal lors de sa propagation dans un canal et qui s'accroît avec la distance parcourue.

distributeur automatique de billets (DAB) [angl. *automatic cash dispenser*]. Automate assurant la distribution automatique des billets de banque en faveur d'un utilisateur identifié par un code secret.

distribution n.f. (angl. *distribution*). Ensemble des méthodes par lesquelles les accès à un réseau* de transport sont amenés aussi près que possible de l'utilisateur.

DMD (sigle de l'angl. *Digital Micro-mirror Display*). Technique de réalisation d'écran, développée par Texas Instruments, à base d'une matrice de petits miroirs pouvant pivoter sur un axe.

ENCYCL. Chaque miroir représente un pixel. Une lumière en provenance d'une source externe illumine les miroirs. En fonction de leur position, cette lumière est ou n'est pas réfléchiée en direction d'un système optique qui permet d'obtenir des images de très haute qualité, que l'on peut, à volonté, afficher, projeter ou imprimer. La couleur peut être obtenue soit par utilisation d'un filtre coloré, soit

par utilisation de prismes optiques. Un des avantages de cette technologie est de permettre d'obtenir une image très brillante, avec un excellent contraste.

DNA (sigle de l'angl. *Distributed Network Architecture*). Architecture de communication développée à partir de 1975 par Digital Equipment.

document composite (angl. *compound document*). Fichier contenant des données d'origines différentes, mais vu par l'utilisateur comme un document unique.

ENCYCL. Chaque objet du document garde un lien avec son application d'origine, qui le voit dans sa forme native. La sélection d'un objet par l'utilisateur ouvre automatiquement son application, permettant à l'utilisateur de travailler sur cet objet.

documentation automatique (angl. *automatic documentation*). Ensemble des techniques de traitement de l'information documentaire qui permettent d'informer les utilisateurs et de répondre à leurs demandes grâce à des logiciels de sélection et de recherche en fonction des titres, des auteurs, des matières, des mots clés, voire des résumés, etc. → **gestion électronique de documents**

domotique n.f. (angl. *integrated home system*). Néologisme désignant l'informatisation de la maison d'habitation avec, notamment, la commande automatique à distance des appareils ménagers, l'optimisation des dépenses d'énergie et la sécurité.

DON. Sigle de Disque Optique Numérique.

donnée n.f. (angl. *data*). Fait, notion ou instruction représentés sous une forme conventionnelle convenant à une communication, à une interprétation ou à un traitement soit par l'homme, soit par des moyens automatiques.

DOS (sigle de l'angl. *Disk Operating System*). Système d'exploitation développé par IBM pour ses ordinateurs personnels (PC). → **système d'exploitation**

dossier n.m. (angl. *file*). Ensemble des documents (textes, code, graphiques...) issus d'une phase du cycle de vie d'un système ou d'un logiciel contenant l'ensemble des informations permettant d'aborder la phase suivante.

ENCYCL. Dans un contexte de qualité, le dossier fait l'objet d'un contrôle de qualité vérifiant, d'une part, que tous les documents respectent les standards de qualité prévus au plan qualité, d'autre part, que tous les contrôles techniques prévus sur les documents tels que double lecture, vérification de traçabilité ou de complétude ont été conduits et ont fait l'objet de rapports. Le dossier est alors mis en configuration et toute modification ultérieure devra faire l'objet d'une procédure de modification dûment tracée. Ainsi parle-t-on, suivant le cycle de vie choisi, de *dossier de spécification fonctionnelle*, de *dossier de conception architecturale*, de *dossier de conception détaillée*, de *dossier de programmation*, de *dossier de test unitaire* (contenant les jeux de tests, mais également les résultats), de *dossier de tests d'intégration*, de *dossier de tests de validation*, de *dossier de mise en service* avec, le cas échéant le basculement vers le futur système, de *dossier d'ex-*

ploitation, de dossier de maintenance, et de dossier de retrait.

downsizing → miniaturisation

DQDB (sigle de l'angl. *Distributed Queue Dual Bus*). Protocole proposé par la société australienne QPSX* (*Queued Packet Synchronous Exchange*) dans le domaine des réseaux métropolitains.

ENCYCL. Ce protocole a été retenu, au détriment de FDDI* (*Fiber Distributed Data Interface*), par le comité IEEE 802.6 pour la fourniture d'un réseau métropolitain à haut débit. Il exploite une architecture à double bus, utilisé chacun en sens opposé ; chaque nœud de réseau agit en tant que répéteur. DQDB repose sur un principe de droit de parole sur une double file d'attente (une par bus) distribuée dans chaque nœud avec 3 niveaux de priorité de transmission. À chaque extrémité des deux bus, des équipements jouent le rôle de « tête de bus » qui génèrent toutes les 125 microsecondes des cellules de taille fixe. Les cellules, de 53 octets, comportent 5 octets d'en-tête et 48 octets de données, comme ATM*. Une fonction de « queue de bus » disposée à chaque extrémité absorbe ces cellules. Le nombre de cellules générées toutes les 125 microsecondes détermine le débit du réseau DQDB. Les classes de débit vont de 34,368 Mb/s à 155,520 Mb/s (en pratique 2 Mb/s aussi).

drapeau n.m. (angl. *flag*). 1. Indicateur prenant deux valeurs et qui autorise la mise en place d'un aiguillage. (Ce type d'indicateur est particulièrement utilisé pour le traitement des interruptions*.) 2. Configuration conventionnelle de bits ou de caractères

servant à marquer le début ou la fin d'un bloc d'information.

DRCS (sigle de l'angl. *Dynamically Redefinable Character Set*). Norme d'affichage alphaphotographique qui permet d'affiner des caractères alphamosaïques en définissant chacun d'entre eux par une matrice de 80 pixels (8 x 10). [L'ensemble des caractères définis par cette norme est réparti en deux jeux de 94 caractères : un jeu alphanumérique et un jeu graphique.]

droit de l'informatique (angl. *data processing law*). Forme particulière du droit, appliqué au domaine de l'informatique, qu'il s'agisse des aspects contractuels entre client et fournisseur, de la protection de la propriété industrielle et intellectuelle, du traitement des informations nominatives ou de tout acte criminel ou frauduleux lié à l'informatique.

ENCYCL. Longtemps jurisprudentiel, le droit de l'informatique, en France, commence à disposer de textes précis : la loi « informatique et libertés », du 6.1.78 ; la loi sur la protection des logiciels, du 3.7.85 ; la loi sur la protection des masques de circuits intégrés, du 4.2.87 ; la loi sur la fraude informatique, déposée en 1987, etc. Dans un autre domaine, la loi française du 11.2.94 reconnaît désormais les valeurs juridiques de l'écrit électronique.

Au plan européen, une directive du 14.5.91 protège les droits d'auteur en matière de logiciel, notamment en ce qui concerne les copies illicites. En France, son application a fait l'objet d'une loi le 10.5.94.

Par ailleurs, un droit concernant les responsabilités des défaillances des systèmes informatiques critiques (on

parle également d'informatique extrême), notamment dans le domaine des transports (aéronautique, ferroviaire, etc.), est en cours d'élaboration.

DSA (sigle de l'angl. *Distributed System Architecture*). Architecture de réseau de la firme Bull.

ENCYCL. Il s'agit d'une architecture propriétaire centralisée qui comprend deux réseaux aux fonctions distinctes :

- un réseau primaire pour la connexion des macro-ordinateurs et des mini-ordinateurs entre eux sous X*25 ou en local sous Ethernet* ;
- un réseau secondaire qui gère la connexion des terminaux et des micro-ordinateurs en émulation*.

La relève de cette architecture doit être assurée par le modèle DCM*.

duplex n.m. (anglicisme) → transmission bidirectionnelle

duplexeur n.m. (angl. *duplexer*). Dispositif électronique permettant de faire passer deux circuits* logiques sur

un même circuit physique. → transmission bidirectionnelle

durée élémentaire (angl. *elementary time*). Caractéristique d'un équipement destiné à engendrer un signal ou d'un canal destiné à véhiculer un signal, qui correspond à la plus petite durée pendant laquelle l'état du signal engendré ou véhiculé ne peut changer.

dynamique des systèmes (angl. *systems dynamics*). Technique qui permet d'étudier le comportement et l'évolution des systèmes complexes sur des modèles mathématiques.

ENCYCL. On utilise plus particulièrement des modélisations par des systèmes d'équations différentielles ou aux dérivées partielles pour les systèmes continus, et des modélisations par des automates finis ou des réseaux de Petri pour les systèmes discontinus. Ces dernières techniques permettent notamment de valider le comportement dynamique de la partie critique des systèmes informatiques de pilotage en temps réel.

e

EAO. Sigle de Enseignement Assisté par Ordinateur.

EBCDIC (sigle de l'angl. *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*)
→ code EBCDIC

échange n.m. (angl. *swapping, roll-in roll-out*). Technique qui consiste à ranger temporairement en mémoire secondaire un élément d'information (page, fichier...) afin de libérer de la place en mémoire centrale pour un élément de même type indispensable au bon déroulement de la phase de traitement en cours de réalisation. (L'élément d'information ainsi rangé sera rappelé plus tard si le besoin s'en fait sentir. On parle aussi de *permutation*.)

échange de données informatisé(es) [EDI] (angl. *Electronic Data Interchange, EDI*). Circulation, sur les réseaux de transport, d'informations d'origines diverses (banques, douanes, industries) selon des normes spécifiées.

ENCYCL. Les échanges de données informatisées imposent l'interconnexion de réseaux hétérogènes, donc le développement des interfaces et des proto-

coles et, bien sûr, la définition de la normalisation. Un langage spécifique normalisé (Edifact* a d'ailleurs été développé sous l'égide de l'Edifact Board, pour l'échange de données commerciales entre entreprises.

Des personnalisations de la norme sont développées par divers groupements professionnels (automobile, distribution, transports...). Au-delà des données commerciales — commandes, factures —, l'EDI s'étend aux données techniques. → EDIFACT

échantillonnage n.m. (angl. *sampling*). Mesure, à intervalles réguliers, de la valeur de l'amplitude d'un signal analogique. (L'échantillon obtenu peut être codé en vue de son traitement ou de sa transmission.) *Théorème d'échantillonnage* (angl. *sampling theorem*) : si W est la fréquence maximale apparaissant parmi les composantes de Fourier* d'un signal analogique, celui-ci peut être intégralement reconstitué à partir d'un échantillonnage de fréquence égale à $2W$ (théorème de Shannon).

écho n.m. (angl. *echo*). Phénomène susceptible d'affecter un circuit de transmission, qui consiste en une

répercussion du signal vers son émetteur avec une puissance suffisante pour qu'il soit décelable.

échoplex n.m. (angl. *echoplex*). Méthode de comparaison pour détecter d'éventuelles erreurs de transmission, entre un signal émis et un signal reçu, par réémission du signal reçu vers l'émetteur.

éclatement n.m. (angl. *splitting*). Séparation des données d'un article ou des articles d'un fichier en plusieurs éléments dispersés en mémoire.

ECMA (sigle de l'angl. *European Computer Manufacturing Association*). Association créée en 1980, qui traite des problèmes de compatibilité des matériels développés en Europe et qui intervient à propos des normalisations.

écran n.m. (angl. *screen*). Unité d'affichage d'un visuel.

ENCYCL. De forme généralement rectangulaire, cette unité s'apparente à un écran de visualisation classique. Quelles que soient les technologies d'affichage utilisées, un écran doit présenter un certain nombre de qualités afin de pouvoir remplir sa vocation première : permettre de voir et de bien voir. Les principaux paramètres de qualité d'un écran sont la dimension, la définition, la précision, la fidélité, la brillance et le contraste, la couleur, le mode de balayage, la vitesse de balayage.

écran cathodique (angl. *Cathode Ray Tube, CRT*). Écran utilisant un tube à rayons cathodiques.

ENCYCL. Un faisceau d'électrons produit par émission thermo-ionique est concentré sous forme d'un point par

un jeu de lentilles électrostatiques ou électromagnétiques, puis dévié avant d'atteindre l'écran. Celui-ci est recouvert sur sa face interne d'un matériau luminescent qui s'illumine sous l'impact du faisceau d'électrons. La lumière ainsi obtenue s'efface graduellement, nécessitant un balayage renouvelé du dessin afin qu'il reste visible. On parle de *rafraîchissement de l'image*.

écran à cristaux liquides (angl. *liquid crystal display*). Écran utilisant les propriétés électrohydrodynamiques d'un état particulier de la matière, apparenté à la fois aux phases liquide et solide, apparaissant lors des modifications thermiques d'un matériau.

ENCYCL. Au sein d'un tel matériau, placé entre deux électrodes semi-transparentes auxquelles on applique une différence de potentiel assez faible, naît un mouvement tourbillonnaire cellulaire avec diffusion de la lumière dans tous les sens. On construit un tel écran en utilisant deux bandes conductrices en contact avec le cristal liquide, placées sur des supports transparents et espacés de quelques millimètres.

écran à mémoire (angl. *storage tube*). Écran permettant de conserver une image plusieurs minutes sans que l'ordinateur se préoccupe du rafraîchissement de celle-ci.

ENCYCL. Un écran à mémoire utilise deux faisceaux d'électrons, un à très large dispersion, appelé faisceau d'entretien, l'autre très étroit, appelé faisceau d'écriture. Une grille est disposée entre l'écran et les sources des faisceaux d'électrons. Au départ, la grille est chargée négativement et repousse donc tous les électrons du faisceau d'entretien. Pour obtenir une figure

sur l'écran, on fait suivre au faisceau d'écriture les éléments du dessin souhaité. Des charges positives sont déposées sur la grille sur le passage du faisceau d'écriture. Ces charges laissent alors passer les électrons du faisceau d'entretien jusqu'à l'écran.

écriture n.f. (angl. *writing*). Enregistrement d'une information dans une mémoire ou sur un support quelconque.

écroulement n.m. (angl. *thrashing*). Phénomène affectant un système d'exploitation lorsque le nombre de processus en mode multiprogrammation ou en partage de temps (par exemple le nombre d'utilisateurs simultanés) dépasse un certain seuil.

ENCYCL. Les temps de réponse, qui s'allongeaient graduellement avec l'augmentation de la charge, augmentent brusquement dans une proportion très grande et rendent à peu près impossible tout travail de type conversationnel ou interactif. Le principal facteur d'écroulement dans les systèmes à mémoire virtuelle paginée est la demande de pages*, lorsque le taux de défaut* de pages devient prépondérant par rapport au traitement proprement dit. On y remédie en accordant à chaque processus un *espace de travail* (angl. *working set*) suffisant pour qu'il ne soit pas constamment en défaut de page.

EDI (sigle de l'angl. *Electronic Data Interchange*) → échange de données informatisé(es)

Edifact (sigle angl. de *Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport*). Normes internationales d'échange de données informatisées

(EDI) entre partenaires d'affaires dans les domaines de l'administration, du commerce et du transport.

ENCYCL. De nombreux organismes se sont constitués à travers le monde pour promouvoir, faciliter et standardiser les applications EDI. L'*Edifact Board* est la structure internationale des organismes de normalisation. En France, EdiFrance est une structure intégrée à l'Afnor (Association française de normalisation) créée en novembre 1989. On peut citer les organismes et comités EDI européens suivants : Sitpro au Royaume-Uni, DEUPRO+ et DIN en Allemagne, Ediforum Italia, Edifin/Finpro en Finlande, Ediforum en Espagne, Siprocom en Belgique, etc.

Le Conseil des ministres européens a instauré en octobre 1987 le programme TEDIS (*Trade Electronic Data Interchange Systems*) pour la coordination et l'intégration intersectorielle des travaux EDI. Les applications les plus connues d'EDI à implantation européenne sont : Odette (secteur automobile, depuis 1985 ; TEDIS), Hermès EdiFret (ferroviaire), Edifice (électronique ; TEDIS), CEdipe (énergie ; TEDIS), etc.

éditeur n.m. (angl. *editor*). Programme de service qui permet d'effectuer l'édition* d'un fichier*. Éditeur de liens (angl. *link editor*) : programme spécifique du système d'exploitation d'un ordinateur qui permet de constituer un programme cohérent exécutable à partir de modules ou de sous-programmes élémentaires, en établissant les liaisons nécessaires entre ces diverses parties.

édition n.f. (angl. *editing*). 1. Impression d'un ensemble de résultats en

utilisant des formats permettant d'obtenir une certaine mise en page.

2. Construction ou modification d'un fichier* de données ou de programmes.

ENCYCL. Les principales opérations d'édition sont la suppression ou l'addition d'un élément d'information, la modification d'un élément, la recherche d'un élément par désignation ou par contexte. L'élément de base est souvent la ligne — on parle alors d'*éditeur ligne* —, mais peut être tout le champ d'un enregistrement, par exemple une page, et l'on parle alors d'*éditeur pleine page*.

Édition graphique (angl. *graphical editing*) : opération portant sur une représentation graphique des résultats en vue de préparer leur visualisation ou leur tracé.

édition électronique (angl. *desktop publishing*). Synonyme de publication* assistée par ordinateur.

effacement d'écran (angl. *screen erasure*). Suppression de toute ou partie de l'image affichée sur un visuel*. (Dans le dernier cas, on parle d'*effacement sélectif* [angl. *selective erasure*].)

effacement mémoire (angl. *memory erasure, cleaning*). Suppression des informations contenues dans une zone mémoire.

ENCYCL. L'effacement est habituellement une opération effectuée par programme, qui consiste à écrire une information particulière (généralement sans signification) dans les cases mémoires concernées. Dans les mémoires mortes reprogrammables, l'effacement se fait par exposition de la puce de silicium aux ultraviolets à travers une fenêtre ménagée à cet effet dans le boîtier. La mémoire peut

ensuite être reprogrammée (cette opération demande des précautions de manipulation).

effet de bord (angl. *side board effect*). Modification intempestive d'une variable par une procédure.

ENCYCL. Les effets de bord se produisent en général par le biais de variables globales, par dépassement de tableau ou par un mauvais passage de valeur. Ils sont très difficiles à détecter, et conduisent le plus souvent à rendre impossible la vérification statique de la correction d'un programme.

égalisateur n.m. (angl. *equalizer*). Dispositif permettant de réaliser l'égalisation d'un signal.

égalisation n.f. (angl. *equalization*). Compensation de certaines caractéristiques d'un signal* en vue de les adapter à un canal de transmission, de telle sorte que celui-ci ne déforme pas les informations transmises.

Eiffel. Langage de programmation par objets proposé en 1989 par Bertrand Meyer.

ENCYCL. Ce langage offre un environnement de programmation complet, comportant en général un éditeur syntaxique, un compilateur produisant un programme en C*, une bibliothèque de classes, un débogueur, un système de multifenêtrage, un gestionnaire de versions de programmes (pour assurer automatiquement les recompilations en cas de modifications). Il met l'accent sur la réutilisabilité et la fiabilité des programmes. C'est à lui tout seul un atelier de génie logiciel, permettant de traiter de manière rigoureuse les différents aspects de la spécification et de la conception des programmes.

EMA (sigle de l'angl. *Enterprise Management Architecture*). Modèle d'administration du système d'information d'entreprise proposé par Digital Equipment Corporation au travers de son offre DECmcc, abandonnée fin 1993 au profit de la technologie d'IBM Netview 6000 (plate-forme d'administration de réseau intégré d'entreprise d'IBM, elle-même issue de la technologie de Hewlett-Packard dans le domaine : OpenView).

embarquée (informatique)

→ informatique embarquée

émetteur n.m. (angl. *emitter, transmitter*). Source de l'information dans une transmission.

émetteur-récepteur universel asynchrone (angl. *universal asynchronous receiver-transmitter, UART*). Dispositif d'interface qui permet la connexion d'un système, travaillant avec des bits en parallèle, avec un réseau de transport traitant des bits en série, en mode asynchrone.

émulateur n.m. (angl. *emulator*). Dispositif qui permet de réaliser la simulation d'un logiciel dans sa configuration réelle d'utilisation.

émulateur connecté (angl. *in circuit emulator, ICE*), système d'aide au développement d'un dispositif à microprocesseur.

émulateur de terminal (angl. *terminal emulator*). Logiciel fonctionnant sur un poste de travail et permettant de le présenter à un serveur avec les caractéristiques d'un terminal propriétaire de ce serveur.

émulation n.f. (angl. *emulation*). Technique consistant à simuler efficacement le fonctionnement d'un ordinateur sur un autre, généralement plus puissant.

ENCYCL. Cette technique est utilisée pour reprendre sans conversion les programmes écrits pour un ordinateur différent. L'émulation se différencie de la simulation*, qui n'implique pas les mêmes impératifs de performance.

encapsulation n.f. (angl. *encapsulation*). Technique d'écriture de programmes consistant à regrouper dans une même entité les données et les procédures qui les manipulent, seules les spécifications d'appel de ces procédures étant publiques. (Cette technique est la base de la programmation par objets*.)

encodage n.m. (angl. *encoding*). Opération consistant à traduire de l'information sous forme de données informatiques.

encodeur n.m. (angl. *encoder*). Matériel informatique capable de saisir de l'information, de la coder et de la stocker sous forme numérique, de telle sorte qu'elle se présente, sous une forme directement exploitable pour son traitement ultérieur.

énergie informatique (angl. *computing power*). Nom générique désignant la quantité de traitement nécessaire pour résoudre un problème donné ou disponible à un moment donné en un point d'un réseau*.

ENIAC. Nom du premier grand ordinateur universel, construit en 1946 par J.P. Eckert à la Moore School aux États-Unis. (Pesant 30 tonnes, il alliait

des techniques électroniques et mécanographiques.)

en ligne (angl. *on-line*) → **mode*** connecté

enregistrement n.m. (angl. *record*). Ensemble d'informations manipulées en bloc lors d'un échange entre les différentes unités d'un ordinateur ou lors d'un traitement au sein d'un programme. *Enregistrement bloqué* (angl. *blocked record*) : enregistrement physique regroupant plusieurs enregistrements logiques. *Enregistrement logique* (angl. *logical record*) : ensemble d'informations constituant une unité logique ou fonctionnelle pour le programme de traitement (par exemple : un dossier, un article, etc.). *Enregistrement physique* (angl. *physical record*) : ensemble d'informations consécutives constituant une unité de transmission ou de stockage sur les mémoires auxiliaires d'un ordinateur. *Enregistrement de taille fixe* (angl. *fixed length record*) : enregistrement formé d'un nombre invariable de caractères. *Enregistrement de taille variable* (angl. *variable length record*) : enregistrement formé d'un nombre variable de caractères.

enregistrement n.m. (angl. *recording*). Mode d'écriture des informations sur un support magnétique. *Enregistrement par double impulsion* (angl. *double pulse recording*) : système d'enregistrement d'une information sur support magnétique tel que le signal enregistré est directement lié aux valeurs à représenter. (Ainsi, une valeur 1 correspond à un passage du signal à sa valeur 1, puis un retour à 0, la valeur 0 ne modifiant pas le signal). *Enregistrement polarisé sans retour à 0* (angl. *non return to zero recording*) : sys-

tème d'enregistrement d'une information tel que le signal enregistré a deux valeurs possibles. (Il conserve sa valeur tant qu'il faut enregistrer des 0, mais change de valeur lorsqu'il faut enregistrer des 1.) *Enregistrement en modulation de phase* (angl. *phase modulation recording*) : mode d'enregistrement dans lequel les bits d'information sont représentés par une inversion de phase (plus pour les valeurs 1, moins pour les valeurs 0). *Enregistrement vertical* (angl. *vertical recording*) : mode d'enregistrement sous une forme verticale, qui autorise une densité accrue.

enseignement assisté par ordinateur (EAO) [angl. *computer aided teaching* (CAT), ou *computer assisted instruction* (CAI), ou *computer based education* (CBE)]. Ensemble des techniques et des méthodes d'utilisation de systèmes informatiques comme outils pédagogiques intégrés au contexte éducatif, que ce soit dans l'enseignement initial (primaire, secondaire, supérieur) ou dans la formation permanente.

ENCYCL. L'utilisation de l'outil information demande nécessairement :

- de disposer de matériel particulier : postes de travail et logiciel général de l'EAO, fournis respectivement par un constructeur et un informaticien ;
- de savoir établir une relation pédagogique entre les trois partenaires suivants :

- l'élève, qui utilise un poste de travail pour dialoguer avec le système d'EAO. Les moyens d'expression dont il dispose lui permettent d'intervenir à son initiative, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur d'un dialogue guidé dans le cadre d'un logiciel d'éducation, appelé *didacticiel* ;

– le formateur, qui est responsable de l'objectif du travail des élèves. Il intervient en fonction de leurs besoins et participe à l'acquisition des informations nécessaires à l'amélioration des didacticiels utilisés au sein d'un processus bouclé (rétroaction [angl. *feedback*]);

– l'auteur, qui définit, réalise, met en œuvre et fait vivre les didacticiels en fonction du public, des objectifs pédagogiques, des contenus d'enseignement et des contraintes extérieures explicités au préalable.

L'analyse qui suit détaille les activités relatives aux différents rôles.

L'ÉLÈVE. Le poste de travail mis à la disposition de l'apprenant lui permet d'une part de recevoir des messages émis par le système d'EAO et d'autre part de composer ses propres messages et de les envoyer au système. Par cet échange, un véritable dialogue élève-système s'établit.

L'initiative du dialogue revient, selon le cas, soit à l'élève, soit au système. Lorsque l'élève prend l'initiative, on dit qu'il envoie des « commandes » au système qui les exécute ; sinon, sur le plan de son activité instantanée, il est *sollicité* par le système au moyen du message qui lui est présenté.

Ce message correspond à une question, à un commentaire ou à une réponse. La réaction de l'élève dépend de la manière dont il est guidé par le didacticiel, des consignes pédagogiques qui lui ont été données et de la souplesse existant dans le mode de communication avec le système.

Les consignes pédagogiques définissent le contexte dans lequel se déroule le dialogue. En particulier, la présence d'un formateur sur le site de travail peut modifier les réactions

de l'élève dans la mesure où certaines ambiguïtés ou difficultés sont plus simplement résolues par son intermédiaire. De même, la mise à la disposition des élèves de supports annexes (papier notamment), l'organisation du travail en équipe au niveau du poste de travail ou l'interdiction d'utiliser telle ou telle ressource du système peuvent influencer notablement sur les conditions d'élaboration des messages envoyés au système d'EAO.

Au cours d'une séance de travail en EAO, l'activité de l'élève peut donc prendre des formes diverses.

Durant les séquences de dialogue guidé, il répond à son rythme, tout en ayant la possibilité d'utiliser différentes fonctions pédagogiques annexes : demande d'aide, interruption momentanée du dialogue guidé, rappel de messages, de vues, de graphiques ou de séquences sonores...

À son initiative, il utilise les autres ressources du système en fournissant les commandes correspondant par exemple à :

- une demande de documentation ;
- un appel à des modèles mathématiques permettant de simuler un phénomène ou une situation ;
- une écriture de programmes pour répondre à un besoin instantané de calcul.

En résumé, dans un véritable système d'EAO, l'élève est guidé en fonction des intentions pédagogiques du concepteur, qui sont matérialisées par le didacticiel ; ce faisant, il a la possibilité d'exercer son autonomie en utilisant les ressources pédagogiques annexes mises à sa disposition.

LE FORMATEUR. Le formateur qui intervient dans le contexte de l'EAO est

présent sur le site de travail de l'élève. Il situe son rôle de formateur et ses interventions par rapport à la structure d'interaction dans laquelle il est impliqué. Il est en effet au centre des relations qui se développent entre lui, les élèves, les concepteurs et le couple poste de travail-didacticiel.

Le formateur assure à différents niveaux la régulation du processus de l'EAO :

- au cours des séances de travail avec les élèves, il a un rôle de médiateur entre les didacticiels utilisés et l'efficacité du travail des élèves ; c'est à ce moment qu'il est le plus sollicité, car il est tour à tour assistant, conseiller, animateur en adaptant ses interventions aux besoins instantanés, soit à son initiative, soit à celle des élèves ;
- en dehors des séances de travail sur le terrain, il mène une réflexion à la fois critique et constructive dont la synthèse, en ce qui concerne le didacticiel, est destinée aux concepteurs. La responsabilité du formateur est donc multiple ; pour l'exercer, il lui faut connaître :

- le fonctionnement des postes de travail ;
- les didacticiels disponibles ainsi que leur mode d'utilisation conseillé (auquel il est essentiel qu'il adhère) ;
- les caractéristiques et les besoins du public cible que constitue l'ensemble des élèves dont il a la charge.

De la même manière qu'il décide de l'emploi de tel ou tel outil pédagogique, le formateur doit être en mesure de décider lui-même de l'opportunité du travail en EAO pour chaque élève.

L'AUTEUR. Un didacticiel est un produit pédagogique répondant à un besoin précis, conçu pour un public cible

déterminé, traitant d'un domaine bien défini et destiné à une situation pédagogique donnée.

La première tâche de conception est donc de réunir l'ensemble des éléments qui permettent de répondre à ces diverses exigences et contraintes. Elle est le plus souvent le fait d'une équipe pluridisciplinaire dans laquelle chaque concepteur apporte ses compétences propres.

La réalisation effective du didacticiel est l'aboutissement d'une succession d'étapes de travail que l'on peut schématiser de la manière suivante : définition et conception ; réalisation et mise en œuvre ; validation et évaluation.

Définition et conception. Au cours de cette étape, les intentions pédagogiques de l'équipe de conception sont totalement explicitées, de même que la succession des activités attendues de la part des élèves. En particulier, un choix essentiel qui intervient est celui de l'organisation des séquences (d'acquisition des connaissances ; de contrôle et de vérification d'un acquis ; de mise en application des connaissances acquises ; d'aide à la découverte ; de collecte d'informations pédagogiques utiles à l'amélioration des didacticiels et à la recherche sur la didactique d'une matière, etc.) qui composent le didacticiel à réaliser.

Réalisation et mise en œuvre. L'étape de conception aboutit à la définition précise de chaque élément d'information à présenter ou à mettre à la disposition de l'apprenant et explicite comment chaque type de message reçu doit être traité. La réalisation proprement dite des différents éléments (programmes, dessins, photographies, enregistrements sonores, etc.) dépend des outils disponibles.

Validation et évaluation. Cette étape consiste à tester le didacticiel en vérifiant que le contenu et la forme des messages qu'il contient sont bien adaptés au public utilisateur. Elle correspond d'une part à l'analyse de toutes les informations enregistrées (réponses imprévues, initiatives incohérentes...) ainsi que des observations éventuellement collectées par les formateurs, d'autre part à la vérification que les questions clés introduites spécifiquement dans les dialogues ont bien donné lieu à des réponses adéquates dans le contexte défini.

Compte tenu de ces données, le concepteur peut modifier et adapter son produit en effectuant les corrections locales ou globales nécessaires. Les aides informatiques sont à ce niveau un facteur important de souplesse.

INTÉGRATION. La spécificité de l'EAO, par rapport à d'autres utilisations de l'outil informatique, réside d'une part dans l'interdépendance des relations qui existent entre l'élève, le formateur et le concepteur et d'autre part dans l'existence des didacticiels, à travers lesquels l'élève est guidé, tout en restant autonome, en fonction d'objectifs pédagogiques clairement explicités.

Il en résulte que les conditions de développement harmonieux de l'EAO dans un contexte éducatif donné imposent une préparation importante tant sur le plan de la formation préalable des personnes concernées (formateurs, concepteurs) que sur celui de la production effective des didacticiels. Ainsi, l'EAO apparaît comme un moyen complémentaire à d'autres outils pédagogiques ; il permet de développer un processus interactif individualisé dans lequel l'élève dis-

pose de moyens d'expression variés et d'une certaine autonomie.

L'importance des investissements nécessaires à la mise en place de l'EAO implique une réflexion préalable quant à l'insertion de l'outil et au choix des disciplines qui font l'objet du développement de didacticiels. L'apport des techniques du multimédia devrait accroître sensiblement l'intérêt des entreprises pour ce mode de formation.

L'évolution technologique favorise une généralisation de l'utilisation des ordinateurs en situation pédagogique. Dans cette perspective, les didacticiels disponibles, surtout dans la mesure où ils sont de qualité, sont des vecteurs culturels essentiels pour les pays qui les produisent et les diffusent.

en-tête n.m. (angl. *header*). Groupe d'informations de service placé devant un bloc de données pour l'identifier et éventuellement définir les traitements ou les cheminements qu'il doit subir.

entité-relation (diagramme)

→ diagramme entité-relation

entrance n.m. (angl. *fan in*). 1. Caractéristique d'un circuit donnant le nombre de circuits élémentaires qui peuvent être raccordés simultanément sur une entrée. 2. Caractéristique d'un programme réentrant, donnant le nombre d'appels élémentaires qui peuvent être reçus simultanément. (En affectant un poids à chacune des entrées, cette technique permet le partage ou l'affectation unique du programme.)

entrée(s)/sortie(s) [E/S] (angl. *input/output, I/O*). Échange d'informations entre un ordinateur et ses péri-

phériques. (Les dispositifs, systèmes, programmes et procédures qui autorisent, déclenchent, organisent ou commandent ces échanges sont dits *d'entrée/sortie*.)

entrelacement n.m. (angl. *interlacing*). 1. Technique de balayage utilisée en télévision, telle que deux lignes de balayage successives correspondent à un affichage de la même ligne dans deux trames successives. (→ *visuel*) 2. Technique d'organisation de la mémoire centrale d'un ordinateur dans laquelle deux mots consécutifs sont rangés dans deux blocs de mémoire différents afin de permettre le recouvrement des cycles mémoire. 3. Technique de gestion des entrées/sorties. → **mode*** canal

entretien d'image (angl. *image refreshing*). Opération qui consiste à réafficher cycliquement un dessin ou une image sur certains types d'écran afin d'en donner une vision stable. (La fréquence optimale de renouvellement de l'image dépend essentiellement du type de luminophore utilisé ; elle varie de 21 à 40 hertz.) SYN. : *rafraîchissement*

enveloppe de trame (angl. *frame envelope*). Nature et disposition dans une trame de tous les caractères ou bits de contrôle spécifiés par une procédure de transmission donnée. (On parle par exemple d'enveloppe de trame HDLC ou d'enveloppe de trame BSC.) → **procédure**

EOD (sigle de l'angl. *End Of Data*). Signal émis lorsqu'une opération d'entrée/sortie est commandée et que le périphérique sollicité ne dispose plus de données.

EOF (sigle de l'angl. *End Of File*). Signal émis lors d'une opération d'entrée/sortie lorsque la fin physique d'un fichier est atteinte par le périphérique sollicité.

équation logique (angl. *logical equation*). Équation mettant en jeu des grandeurs booléennes.

équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) [angl. *Data Circuit-terminating Equipment, DCE*]. Équipement qui, placé entre un équipement terminal de traitement de données (ETTD)* et un circuit, transforme en un signal acceptable par celui-ci le signal issu de celui-là, et vice versa. (Cet équipement est également chargé de l'établissement des communications, de leur maintien et de leur libération. Un modem* est un exemple d'ETCD.)

équipement terminal de traitement de données (ETTD) [angl. *Data Terminal Equipment, DTE*]. Tout équipement de traitement de l'information raccordé à un réseau de transport d'informations.

équité n.f. (angl. *fairness*). Qualité d'un algorithme parallèle, assurant que les différents processus en attente d'une ressource critique* auront accès à celle-ci à tour de rôle, sans que l'un (plusieurs) d'entre eux soit (soient) favorisé(s) au détriment de l'ensemble.

ergonomie n.f. (angl. *ergonomy, human factors, human engineering*). Ensemble des études et des recherches sur l'organisation méthodique du travail et l'aménagement de l'équipe-

ment en fonction des possibilités de l'homme.

ENCYCL. L'ergonomie vise à un rendement optimal de la créativité manufacturière, sans dommage ou usure prématurée pour l'homme, et à la création de conditions de travail aussi confortables et satisfaisantes que possible. En d'autres termes, il s'agit de moduler le travail, l'outillage, les postes de travail et l'environnement du travail de façon à les adapter à l'être humain.

Dans le domaine de l'informatique, l'ergonomie concerne autant les postes de travail à station moyenne que les postes de travail à station longue. Si les positions de travail, l'éclairage ambiant, les nuisances acoustiques (imprimantes) ou thermiques (climatisation) ne constituent pas des conditions particulières à l'informatique, l'accent peut être mis sur la perception optique en matière d'écran. Le travail sur écran diffère du travail habituel en ce que la partie centrale du champ de vision, lorsque l'on regarde un écran, est plus sombre que ce qui l'entoure. La nécessité d'avoir le maximum de lumière au milieu du champ visuel n'est pas respectée. Cela est en contradiction formelle avec les conditions d'une bonne vision physiologique. Depuis quelques années, les constructeurs se sont entourés d'ergonomes pour atteindre le seuil minimal de perturbation.

Un champ important d'application de l'ergonomie est celui des interfaces* homme-machine des systèmes technologiques complexes (transports aérien et ferroviaire, contrôle-commande d'ensembles industriels, surveillance aérienne...) où se mêlent des problèmes d'ergonomie physique et d'ergonomie des logiciels.

ergonomie des logiciels (angl. *human factors in software development*).

Ensemble des techniques, méthodes et outils permettant d'améliorer l'interaction entre l'utilisateur et le système informatique.

ENCYCL. L'ergonomie des logiciels comprend : des analyses préliminaires, à savoir l'analyse du contexte opérationnel (notamment en cas de travail en groupe), l'analyse de la tâche sur le poste de travail et l'identification des utilisateurs potentiels... ;

- les spécifications conceptuelles des interfaces utilisateurs comportant la définition des objets applicatifs concernés par la tâche et la spécification des opérations que peut faire l'utilisateur sur ces objets ;

- les spécifications de la mise en œuvre de ces opérations à travers les objets interactifs de l'interface graphique, ainsi que celles de la présentation de ces objets. Parmi les qualités ergonomiques attendues, on peut citer la transparence (cacher la complexité technique), la visibilité (montrer ce qu'il est possible de faire), la facilité d'apprentissage, l'efficacité d'utilisation, la cohérence (les mêmes types d'actions produisent les mêmes effets à travers les diverses applications), l'intégrité (qui évite les pertes d'information), le guidage, la concision, etc.

erlang n.m. (angl. *erlang*). Unité de mesure de l'intensité du trafic s'écoulant sur une liaison de données entre un centre de traitement et un terminal.

ENCYCL. Le nombre d'erlangs d'une liaison est exprimé par la relation $C.T./3600$, dans laquelle C représente le nombre moyen de communications établies sur la liaison à l'heure de trafic maximal et T la durée moyenne d'une

communication, exprimée en secondes. Le taux d'occupation est toujours compris entre 0 et 1, la valeur optimale étant 0,7.

erreur n.f. (angl. *error, fault, bug*). Faute d'écriture dans un programme, qui conduit soit à l'impossibilité de traduire ce programme (erreur de syntaxe), soit à l'impossibilité de l'exécuter (erreur sur les données), soit à des résultats aberrants (erreur de programmation.) *Erreur de transmission* (angl. *data communication error*) : modification involontaire d'un bit pendant son cheminement dans un canal.

E/S (angl. *I/O*). Sigle de Entrée(s) / Sortie(s).

estampille n.f. (angl. *time stamp*). Procédé permettant de résoudre le problème d'ordonnancement des messages dans un algorithme distribué.

ENCYCL. Si un ordre existe entre ces messages, une priorité peut être accordée qui permet de mettre en œuvre une exclusion mutuelle ou une synchronisation. Une estampille est en fait une date logique, fournie par une horloge logique locale à un processus. Les processus gèrent chacun une horloge locale et datent tout événement (émission ou réception de message) grâce à cette heure locale. Il est, bien entendu, nécessaire de recalibrer périodiquement les horloges locales (qui fonctionnent indépendamment les unes des autres) sur une heure absolue. Ce recalage se fait, par exemple, à réception d'un message si la date portée par celui-ci (et donc en provenance d'un autre processus) est en avance sur la date locale courante, celle-ci est mise à jour de manière à rattraper le

retard. Plusieurs variantes existent dans le mécanisme de recalage, qui visent à limiter le décalage entre horloges locales.

estimation n.f. (angl. *estimation*). Opération visant à connaître à l'avance le coût et les délais d'un projet informatique ou encore les performances d'un système en cours de conception. → **COCOMO**, **point de fonction**

ET (angl. *and*). Fonction booléenne qui, appliquée à deux ou plusieurs variables, conduit à leur produit logique. (On la représente par les signes $\wedge$ ou $\cdot$; elle est aussi appelée *intersection*.)

ET câblé (angl. *wired and*). Fonction booléenne ET réalisée, en logique positive, directement par la réunion des sorties d'opérateurs. (Ce type de connexion est autorisé par certains types de logiques ; le changement de convention logique [positive ou négative] transforme la fonction « ET câblé » en fonction « OU câblé » et réciproquement.)

étape de travail (angl. *job step*). Ensemble de procédures* désigné par un nom et constituant tout ou partie d'un travail.

état n.m. (angl. *state, status*). 1. Caractéristique d'un automate à un instant donné. 2. Ensemble des informations caractérisant à un moment donné un mécanisme. (Par exemple, état d'un signal, état d'une machine, état d'un canal.) 3. Niveau de sortie d'un opérateur logique, caractérisé par un voltage, et qui ne peut prendre qu'un nombre fini de valeurs quantifiées.

état-transition (diagramme)

→ diagramme état-transition

ETCD. Sigle de Équipement de Terminaison de Circuit de Données.

Etebac (acronyme de *Échanges Télématiques Entre les BANques et leurs Clients*). Norme bancaire mise au point par le Comité français d'organisation et de normalisation bancaires, pour l'échange de données informatisées entre les banques et leurs clients.

Ethernet. Réseau local conçu par les sociétés Digital Equipment (DEC), Intel et Xerox et fondé sur la méthode d'accès CSMA/CD.

ENCYCL. Ethernet fonctionne normalement à 10 Mb/s sur un câble coaxial et une topologie en bus. Il existe aujourd'hui des réseaux de type Ethernet adaptés à d'autres supports (paires torsadées, fibres optiques) et à d'autres topologies (réseau en étoile, notamment). Une évolution d'Ethernet est apparue début 1993 vers les hauts débits : 100 Mb/s. On distingue deux technologies concurrentes : 100 base T (qui conserve la trame, la méthode d'accès, multiplie le débit par 10 et réduit la couverture par 10) et 100 VG-AnyLAN (qui supporte les trafics Ethernet et Token Ring et introduit une méthode d'accès déterministe).

étiquette n.f. (angl. *label, tag*). Ensemble de caractères alphanumériques qui, placé devant une instruction d'un programme, permet de la repérer. (Les étiquettes sont notamment utilisées conjointement avec les instructions de rupture de séquence.)

étiquette n.f. (angl. *badge*). 1. Fiche en papier, en carton ou en matière

plastique qui contient une information préenregistrée, et mise à la disposition d'un personnel qualifié ou de visiteurs accrédités. (Des étiquettes codées permettent de limiter l'accès à des zones protégées aux personnes autorisées.) 2. Fiche associée à un lot de pièces et dont la rotation permet de gérer la production manufacturière par la demande. (Ce procédé a conduit à la méthode de gestion de production à flux tendu dénommée *kanban* [mot japonais signifiant *étiquette*].)

étreinte fatale (angl. *dead lock*)

→ inter-blocage

ETSI (sigle de l'angl. *European Telecommunications Standards Institute*). Organisme de normalisation créé en 1988, à l'initiative de la Conférence européenne des administrations des Postes et Télécommunications (CEPT).

ENCYCL. Il est chargé d'établir des normes européennes, désignées par le sigle NET (Normes Européennes de Télécommunications) ou par le sigle ETS (*European Telecommunication Standards*). Celles-ci deviennent réglementaires après avoir été ratifiées par le TRAC (*Technical Recommendations Application Committee*). L'ETSI a pour membres fondateurs les administrations des Postes et Télécommunications des pays européens, les industries de télécommunications et les associations d'utilisateurs. Son siège est à Sophia-Antipolis.

ETTD. Sigle de Équipement Terminal de Traitement de Données.

Euronet (acronyme de l'angl. *EUROpean NETwork*). Réseau européen de transmission de données à commutation par paquets commandité par la

CEE et inauguré en 1980. (Compatible avec Transpac, Euronet est destiné à permettre l'accès aux banques de données scientifiques et techniques des pays de la Communauté.)

Eutelsat (acronyme de l'angl. *EUropean TELEcommunications SATellite organization*). Organisation européenne de télécommunications par satellite créée sous une forme provisoire en 1977 et mise en place, en tant qu'organisation intergouvernementale, en 1982.

ENCYCL. Son siège est à Paris. En 1991, elle a ouvert le système mobile terrestre de messagerie et de localisation Euteltracs, qui fonctionne avec ses satellites. Ce système permet d'échanger des messages de 1 900 caractères entre n'importe quel point d'Europe, d'Afrique du Nord et d'une partie du Moyen-Orient. Il est destiné au transport routier à longue distance.

évaluation d'un système (angl. *system estimation*). Méthode ou ensemble de méthodes qui permettent une meilleure connaissance d'un système informatique en vue d'une amélioration de la qualité du service ou de la détermination de la configuration optimale.

EWOS (sigle de l'angl. *European Workshop for Open Systems*). Organisation européenne d'étude pour le développement et les spécifications des tests de « profils fonctionnels » relatifs aux systèmes ouverts, créé en 1987 au sein du CEN/CENELEC (sigles de Comité Européen de Normalisation et Comité Européen de Normalisation en Électronique et Électrotechnique). [Il représente une entité d'harmonisation particulièrement active dans le domaine de gestion de réseaux et

constitue un véritable forum international ouvert.]

exclusion mutuelle (angl. *mutual exclusion*). Technique permettant d'assurer qu'une ressource critique* n'est pas utilisée simultanément par plusieurs processus.

ENCYCL. Lors de la réalisation de l'exclusion mutuelle en milieu centralisé, il est toujours fait l'hypothèse d'une exclusion mutuelle au niveau élémentaire. Il s'agit de l'exclusion d'accès au mot élémentaire fournie par le mécanisme d'accès à la mémoire : les demandes d'accès simultanées sont automatiquement séquentialisées, sans que l'on puisse donner leur ordre a priori. À partir de cette hypothèse, des constructions linguistiques insérées dans des langages de programmation permettent d'élever le niveau de description de ces mécanismes. Les algorithmes centralisés sont caractérisés par un certain nombre de variables qui matérialisent l'état des processus. Ces variables peuvent être partagées (accessibles en lecture et écriture par tous les processus), propres à un processus (seul celui-ci peut écrire, tous les autres pouvant lire) ou locales (elles appartiennent à un processus qui est le seul habilité à lire ou écrire). Les méthodes classiques en centralisé utilisent des sémaphores* ou des verrous*. En ce qui concerne l'exclusion mutuelle entre processus répartis, on distingue entre les techniques permettant à un processus d'aller s'informer directement de l'état de variables propres à d'autres processus et celles qui n'utilisent que des primitives d'échanges de messages*. Deux procédés de base sont la circulation de jetons* et l'utilisation d'estampilles*.

exécution n.f. (angl. *run*). Interprétation par l'unité centrale d'un ordinateur, des instructions d'un programme en langage machine chargé en mémoire principale. (Chaque instruction du programme est décodée, puis exécutée, la suite d'instructions étant définie par le programme et les données.)

exorciseur n.m. (angl. *exorciser*). Dispositif mis au point par la firme Motorola pour le développement des systèmes à base de microprocesseur*. (Ce terme est souvent utilisé dans un sens plus général comme synonyme d'émulateur*.)

expansion n.f. (angl. *expanding*). Phase d'un macro-assemblage durant laquelle l'appel d'une macro-instruction est remplacé par sa recopie, avec substitution éventuelle des paramètres.

exploitation n.f. (angl. *operating*). 1. Fonctionnement quotidien d'un centre de calcul. 2. Mode d'utilisation d'un ordinateur (→ **système d'exploitation**). *Personnel d'exploitation* (angl. *operating staff*) : personnel qui assure la mise en œuvre d'un centre de calcul. → **métiers de l'informatique**

expression n.f. (angl. *expression*). Formule décrivant, dans un langage de programmation, un calcul à effectuer

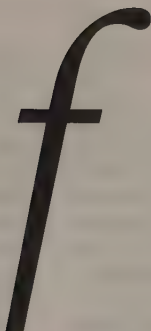
sur un ensemble de variables et de constantes. (Suivant le type des données, on parle d'*expression arithmétique* [portant sur des nombres complexes], d'*expression booléenne* [portant sur des variables et des constantes booléennes] ou d'*expression logique* [faisant intervenir le résultat de comparaisons de variables entre elles, ou encore le résultat d'opérations sur des variables et des constantes logiques].)

extension n.f. (angl. *add on*) → **carte d'extension**

extension n.f. (angl. *extension*). Opération consistant à augmenter les possibilités d'un dispositif matériel ou logiciel en lui ajoutant de nouveaux éléments. *Extension d'un langage de programmation* (angl. *language extension*) : opération consistant à définir de nouveaux types d'objets et les opérations qui leur sont associées à l'aide de primitives appartenant au langage de programmation que l'on veut étendre.

externalisation n.f. → **infogérance**

extraction n.f. (angl. *selection*). Opération qui consiste à sélectionner une information particulière dans un ensemble, selon une clé donnée. (On peut sélectionner ainsi un bit dans un mot, un caractère dans une chaîne, un fichier, etc.)



fabrication assistée par ordinateur (FAO) [angl. *computer aided manufacturing*]. Ensemble des techniques qui permettent l'automatisation des différentes phases de la fabrication d'un objet manufacturé.

facteur de cadrage (angl. *scaling factor*). Paramètre, utilisé lors d'un assemblage, qui précise le champ significatif d'une constante en virgule flottante.

facteur de groupage (angl. *blocking factor*). Indication qui précise le nombre d'enregistrements logiques contenus dans un enregistrement physique.

facturation n.f. (angl. *job accounting*). Répartition des coûts d'un ensemble de traitement de l'information sur ses utilisateurs.

ENCYCL. La formule de facturation peut tenir compte de l'ensemble des phases du traitement et de tous les matériels et logiciels, y compris les moyens de transmission, utilisés effectivement. L'ensemble des prestations est ramené à une même unité de compte (angl. *count unit*) homogène à un temps, un nombre d'écritures, etc. L'heure* équivalente est une unité de ce type.

facturation du logiciel (angl. *software invoicing*). Mode de rétribution des logiciels fournis par un constructeur — hors logiciels liés à l'exploitation du système informatique — ou par un éditeur.

ENCYCL. En fait, outre le logiciel (ou le progiciel) qui fait l'objet d'une cession facturable, il existe des logiciels licenciés pour lesquels l'utilisateur verse une contribution volontaire (angl. *shareware*). De même, certains logiciels, souvent d'origine universitaire, appartenant au domaine public, ne font l'objet d'aucune facturation (angl. *freeware*).

Enfin, il est possible de facturer un logiciel en fonction de son utilisation effective. Cette dernière formule impose de paramétrer la licence de cession en fonction de la taille du site, du nombre d'utilisateurs, etc.

famine n.f. (angl. *starvation*). État d'un processus en attente d'accès à une ressource critique et qui voit celle-ci continuellement utilisée par d'autres processus sans que sa demande soit satisfaite. (Cet état résulte d'un défaut des mécanismes d'équité* dans la conception d'un programme parallèle.)

FAO. Sigle de Fabrication Assistée par Ordinateur.

FAP (sigle de l'angl. *Format And Protocol*). Partie du logiciel médian des architectures client-serveur traitant des transformations de format de données et des protocoles de type « session » entre un logiciel client et un logiciel serveur situé à distance.

FAST (sigle de l'angl. *Forecasting and Assessment in the field of Science and Technology*). Programme de réflexion et de prospective destiné à préparer les pays européens aux mutations scientifiques et techniques des années 1990.

FDDI (sigle de l'angl. *Fiber Distributed Data Interface*). Norme de transmission pour réseaux locaux en fibre optique adoptée par l'ANSI (*American National Standard Institute*) et par l'ISO (*International Standard Organisation*).

ENCYCL. Selon cette norme, la transmission supporte en théorie jusqu'à 1 000 stations sur une distance maximale de 100 km avec un débit de 100 Mb/s. FDDI définit une topologie de double anneau concentrique composé de 2 fibres optiques (l'une en émission, l'autre en réception); en fonctionnement normal, un seul anneau est utilisé (l'anneau primaire), l'anneau secondaire étant utilisé en cas de problème de transmission. FDDI couvre les 2 premières couches du modèle OSI (*Open System Interconnexion*) de l'ISO (couche physique et couche liaison) et spécifie 4 modules : MAC (*Medium Access Control* — niveau 2), PHY (*Physical Layer* — niveau 1), PMD (*Physical Module Dependant*) et SMT (*Station Management*).

Le module PMD définit 5 types de support de transmission et de connec-

teurs : la fibre optique multimode (standard d'origine de FDDI), la fibre optique monomode, la paire torsadée, la fibre optique de faible coût et l'interface avec le réseau SONET.

FDMA (sigle de l'angl. *Frequency Division Multiple Access*) → accès multiple à répartition en fréquences

FEC (sigle de l'angl. *Forward Error Correcting*). Système de contrôle d'erreurs en aval, basé sur l'utilisation d'un code* détecteur et correcteur d'erreurs, dans lequel les informations ayant subi des erreurs de transmission sont corrigées au niveau du récepteur, sans qu'il y ait nécessité de demande de retransmission.

FED (sigle de l'angl. *Field Emission Display*). Dispositif d'affichage utilisant une matrice de mini-tubes cathodiques appelés *micropointes*, étudié par le Leti (laboratoire du Commissariat à l'énergie atomique) et Thomson et développé par la société française Pixtech.

fenêtrage n.m. (angl. *windowing*). Partition de l'écran d'un visuel permettant d'afficher plusieurs types d'informations. → système de gestion d'interface utilisateur

fenêtre n.f. (angl. *window*). Élément permettant de mettre en œuvre le principe d'anticipation.

ENCYCL. La fenêtre contient la suite finie des étapes dont la mise en route est autorisée bien que le résultat de l'étape précédente ne soit pas encore connu. Ce peut être, par exemple, une suite d'instructions consécutives d'un programme, ou de quelques paquets* consécutifs devant être expédiés sur un circuit virtuel.

feuille n.f. (angl. *leaf*). Élément terminal d'une structure hiérarchisée d'information. → **arbre**

fiabilité n.f. (angl. *reliability*). Probabilité de fonctionnement sans défaillance d'un système informatique dans des conditions d'exploitation définies et dans une période de temps limitée.

ENCYCL. La notion de fiabilité recouvre en particulier les concepts de disponibilité et de sûreté de fonctionnement. Elle est mesurée par la moyenne du temps de bon fonctionnement (angl. *mean time between failures*, MTBF).

fibre optique (angl. *optic fiber*). Fibre composite constituée d'un cœur de verre ou de matière plastique transparente d'indice élevé (n_1), dont le rôle est de transmettre les rayons lumineux, et d'un revêtement de même nature, mais d'indice plus faible (n_2), qui empêche la lumière de sortir du conduit et assure ainsi sa propagation.

ENCYCL. La propagation du rayon lumineux s'effectue par réflexion totale sur les parois, et l'influence de la courbure de la fibre sur le cheminement du rayon lumineux est considérée comme négligeable, car elle n'intervient que pour des rayons de courbure inférieurs à celui que peut tolérer la fibre de verre. En ne tenant pas compte des phénomènes de décollimation, on peut dire que le rayon particulier situé dans un plan méridien et atteignant la fibre sous un angle donné sortira de la fibre approximativement sous le même angle ; dans le cas général, le rayon lumineux n'est pas dans un plan méridien et l'ouverture numérique varie en fonction de la distance entre la trace du rayon lumineux et l'axe de la fibre.

La transmission de l'énergie lumineuse ne s'effectue pas sans perte : réflexion sur les faces d'entrée et de sortie, absorption dans le verre ; il n'y a réflexion totale qu'en théorie.

La transmission, en fait, peut se faire selon trois modes en accord avec les caractéristiques propres à chaque formule de fibres optiques :

- les fibres multimode à saut d'indice, dont l'indice est constant et dans lesquelles la propagation du signal lumineux d'entrée donne naissance en fait à autant de signaux en sortie qu'il y a de trajectoires différentes ;
- les fibres monomode à saut d'indice, qui permettent d'éliminer les trajectoires en lignes brisées pour ne conserver que le rayon axial ;
- les fibres à gradient d'indice, qui sont des fibres dont l'indice décroît régulièrement de la surface vers le cœur et qui permettent une transmission plus homogène.

Alors que les fibres à usage industriel ne dépassent pas quelques mètres, celles qui sont destinées aux télécommunications peuvent atteindre plusieurs kilomètres avec des taux d'affaiblissement inférieurs à 0,6 décibel au kilomètre.

fichier n.m. (angl. *data set*, *file*). Ensemble d'informations structuré, généralement conservé en mémoire secondaire d'un système informatique. (Un fichier est dit permanent s'il est destiné à être conservé au-delà de la durée d'exécution du programme qui l'a créé. Dans le cas contraire, on parle de *fichier temporaire*.) *Fichier intégré* (angl. *integrated file*) : fichier unique contenant l'ensemble des informations exploitées par le système. (Il permet un regroupement des divers paramètres et liens de chaînage existant

entre les articles. → **base de données**) *Fichier inverse* (angl. *inverted file*) : fichier dont on a inversé l'ordre, ou bien fichier associé à un fichier principal et qui permet de réaliser des références croisées. *Fichier maître* (angl. *master file*) : fichier principal pour une application dont le contenu influe sur l'ensemble des opérations à réaliser. *SYN.* : *fichier directeur*. *Fichier public* (angl. *public file*) : fichier dont l'accès est autorisé à toute personne. (Lorsqu'un fichier n'est accessible qu'à certaines personnes autorisées, on parle de *fichier privé*.) *Fichier résident* (angl. *root file*) : fichier conservé en mémoire et dont les informations sont immédiatement accessibles. (À ce type appartiennent les fichiers du système d'exploitation ou encore des données en traitement conversationnel.) *Fichier de travail* (angl. *work file*, *scratch file*) : fichier destiné à faciliter les traitements en stockant des résultats intermédiaires. (Il est en général détruit à la fin de l'exécution du programme.)

FIFO. Sigle de l'angl. *First In First Out*, qui signifie premier entré, premier sorti. → **file d'attente**

file d'attente (angl. *queue*). Rangement, par ordre chronologique, des événements associés à plusieurs processus. (L'ordre de traitement peut être soit identique à l'ordre d'arrivée — FIFO —, soit inverse de cet ordre — LIFO — (→ **pile**), soit encore totalement aléatoire.) *File d'attente des travaux* (angl. *job queue*) : rangement des travaux à exécuter en mode de traitement par lots, en fonction des priorités qui leur sont affectées.

file d'attente (réseau de) [angl. *queue network*]. Technique de modéli-

sation quantitative des systèmes informatiques sous forme de réseau de places formées d'un service défini par sa durée, précédé par une file d'attente, à laquelle peut être associée une loi d'arrivée de clients. (Une fois validé par comparaison au système réel, ce type de modèles permet de prédire les évolutions de performance en cas d'évolution de charge ou de configuration.)

fil de fer (angl. *wire frame*) → **modèle fil de fer**

filtre n.m. (angl. *filter*). 1. Dispositif permettant d'éliminer des données ou des signaux parasites. (En traitement des images, les filtres servent à éliminer des valeurs de luminosité indésirables, notamment pour améliorer le contraste.) 2. Méthode permettant de vérifier qu'un programme répond à certaines normes.

FIP (sigle de l'angl. *Factory Instrumentation Protocol*). Modèle français de réseau local industriel destiné aux transports des données destinées aux machines automatiques et issues des capteurs.

firmware n.m. (mot anglais). Partie microprogrammée d'un ordinateur.

flops (acronyme de l'angl. *floating operations per second*). Unité de mesure de la puissance d'un supercalculateur exprimant le nombre d'opérations en virgule flottante exécutées par seconde. (On utilise en fait ses multiples, le mégaflops* [Mflops] et le gigaflops* [Gflops].)

flot de données (angl. *data flow*). Ensemble des informations transitant entre l'unité centrale d'un ordinateur

et les unités périphériques associées. (Ce transit s'effectue sous le contrôle soit de l'unité centrale elle-même, soit de processeurs d'entrée/sortie.) *Machine à flot de données* (angl. *data flow machine*) : ordinateur conduit par le flot des données et non par la séquentialité des instructions. À ce titre, il s'oppose au concept de von Neumann*.)

flux de contrôle → diagramme de flux de contrôle

flux de données (angl. *data flow*). Ensemble des informations utiles qui circulent sur des réseaux de transport. (Cette circulation suppose la production des informations, leur rassemblement au sein de banques* de données, leur gestion et leur mise à disposition par des serveurs*.) → fourniture de données, diagramme de flux de données

flux transfrontière de données (angl. *transnational data flux*). Ensemble des données commerciales, financières, scientifiques, techniques, etc., transitant sur des réseaux de transport internationaux et faisant l'objet d'accords quant à la propriété des données et au coût des transports.

fonction n.f. (angl. *function*). 1. Grandeur dépendant d'une ou de plusieurs variables. 2. En programmation, sous-programme dont l'appel est effectué par le compilateur lors de l'occurrence de son nom au sein d'une expression arithmétique ou logique. 3. En analyse fonctionnelle, élément de la finalité d'un système informatique.

fonctionnalités n.f.pl. (angl. *functionalities*). 1. Terme générique désignant l'ensemble de ce que peut faire

un système, un logiciel ou un réseau informatique. 2. Ensemble des éléments identifiables et spécifiables concourant à la mission d'un produit informatique (système, logiciel, réseau, etc.), soit de façon active (les fonctions du système), soit de façon passive (les contraintes du système : performances, sûreté de fonctionnement, qualités diverses), indépendamment de la manière dont le système est ou sera effectivement réalisé.

format n.m. (angl. *format*). Structure qui caractérise la présentation des informations au sein d'un ordinateur, lors d'une transmission sur un support d'entrée. *Format d'édition* (angl. *editing format*) : format qui permet de préciser la mise en page de résultats sur une liste.

formatage n.m. (angl. *formatting*). Opération de préparation d'un support physique en vue de lui permettre de recevoir une information découpée selon un format donné.

Fortran (acronyme de l'angl. *FORmula TRANslator*). Langage de programmation très utilisé pour la résolution de problèmes scientifiques ou techniques.

ENCYCL. Le langage Fortran est apparu vers 1956. Il a été conçu au départ pour permettre une formulation concise des problèmes numériques en vue de produire automatiquement les programmes en langage machine permettant de résoudre ces problèmes. Fortran a été l'un des premiers langages de programmation de haut niveau, avec Cobol. Il est maintenant universellement répandu.

Les principaux avantages de Fortran sont sa disponibilité sur tout type de

machine, la relative simplicité d'apprentissage, la grande commodité des instructions d'entrée/sortie soit pour éditer des états, soit pour utiliser des périphériques divers, la rapidité associée aussi bien au processus de compilation qu'à l'exécution du programme compilé, l'existence de bibliothèques de programmes très complètes dans les domaines les plus variés du calcul scientifique (analyse numérique et statistiques, par exemple).

Différentes variantes de Fortran ont été développées. La plus utilisée est Fortran IV, qui tend à être supplantée par Fortran 77, qui offre entre autres la possibilité d'utiliser des primitives structurées proches des langages de haut niveau comme Pascal ou Ada. De la sorte, la lisibilité des programmes Fortran est améliorée, un défaut majeur de ce type de langage se trouvant ainsi éliminé. Signalons enfin l'existence de compilateurs permettant, à partir de programmes Fortran, d'engendrer un code destiné à être exécuté sur des machines parallèles ou vectorielles. Ces différents progrès, ajoutés au fait qu'il existe un très grand nombre de programmes et bibliothèques prêts à l'emploi, laissent envisager que, malgré les réels défauts qu'on lui prête, Fortran résistera à l'épreuve du temps.

Fourier (composante de) [angl. *Fourier's component*]. Signal sinusoïdal élémentaire, l'un des constituants d'un signal périodique.

ENCYCL. Chaque signal de parole, comme chaque signal de données, est la somme d'une infinité de signaux sinusoïdaux appelés composantes de Fourier du signal considéré. Chacune de ces composantes a une fréquence différente de toutes les autres et

chaque fréquence est un multiple entier de celle d'une de ces composantes, appelée fondamentale, les autres étant également dites *harmoniques* : si f est la fréquence de la fondamentale, celle du $k^{\text{ième}}$ harmonique est kf . Par ailleurs, l'amplitude maximale du $k^{\text{ième}}$ harmonique tend vers 0 lorsque k tend vers l'infini. C'est dire qu'en pratique seuls la fondamentale et les premiers harmoniques ont une importance.

Fourier (transformée de) [angl. *Fourier's transform*]. Outil mathématique efficace et d'emploi aisé s'appliquant notamment au traitement des équations différentielles, des équations aux différences et à la simulation en temps différé.

ENCYCL. La définition de la transformée de Fourier résulte de la réponse apportée à la question suivante : étant donné une fonction définie sur un intervalle fini et représentée par sa série de Fourier, comment peut-on représenter de manière analogue une fonction définie sur l'intervalle

$$]-\infty, +\infty[$$

L'approche consiste à considérer une fonction apériodique comme la limite d'une fonction périodique dont la période tend vers l'infini.

Fourier (transformée rapide de) [angl. *Fast Fourier Transform, FFT*]. Algorithme, dû à J.W. Cooley et J.W. Tuckey, qui permet le calcul de la transformée de Fourier discrète. (Elle est utilisée dans de nombreux domaines d'applications tels que l'analyse spectrale, le traitement du signal, la spectroscopie de Fourier, les traitements d'images, le filtrage numérique, la résolution des équations différentielles...)

fourniture de données (angl. *data service*). Gestion de l'accès à des banques d'informations à l'aide de réseaux de télématique. (La fourniture de données est assurée par des serveurs*, propriétaires ou non des banques de données qu'ils gèrent.)

fractale n.f. (angl. *fractal*). Courbe ou surface ayant une forme extrêmement irrégulière et de plus éventuellement interrompue, fragmentée, quelle que soit l'échelle d'examen.

ENCYCL. Les fractales sont en général engendrées à l'aide de procédés de subdivision récursive, de manière à conserver la forme générale lors des découpages successifs aux différentes échelles. Elles sont utilisées dans les logiciels de synthèse d'image, dans les systèmes de compression avec perte, etc.

fractionnement n.m. (angl. *fragmentation*). Mode de gestion de la mémoire d'un ordinateur tel que la phase libérée par un programme ou un fichier n'est pas disposée de manière à constituer un ensemble unique, d'un seul tenant. (Au bout d'un certain temps, la mémoire est constituée d'une alternance d'espaces libres et occupés, empêchant ainsi l'installation d'un programme important.)

fragmentation n.f. (angl. *fragmentation*). Technique de découpage des relations afin de les répartir sur des sites différents dans les systèmes de base de données relationnelles réparties.

frame. Mot anglais qui désigne un objet prototype, représentant d'un ensemble d'objets, composé d'un

ensemble d'attributs qui décrivent le concept représenté. (Les frames constituent l'approche objet de la représentation des connaissances en intelligence artificielle.)

framework (mot angl.). Infrastructure préfabriquée de logiciel, qu'il suffit de compléter pour obtenir un programme personnalisé en fonction de son besoin. (Les frameworks d'objets devraient se développer tant au plan des applications qu'au plan des services des systèmes d'exploitation.)

France Telecom. Nom de marque choisi, en France, par la Direction générale des télécommunications (DGT) en 1988.

fraude n.f. (angl. *hacking*). 1. Accès par effraction à un système informatique, en vue d'en modifier ou d'en subtiliser des informations. 2. Clonage illégal d'un matériel ou d'un logiciel.

ENCYCL. La mise en œuvre des grands réseaux d'ordinateurs offre une perméabilité certaine au « piratage » des informations, notamment en matière de copie illégale de logiciels, de transfert électronique de fonds ou de flux transfrontières de données. Plusieurs remèdes sont proposés, tels que les clés — logicielles et matérielles — de contrôle d'accès, la cryptographie ou la signature électronique. Au plan juridique, on note l'émergence d'un véritable droit pénal de l'informatique.
→ droit de l'informatique

fréquence n.f. (angl. *frequency*). Caractéristique d'un phénomène périodique, représentant l'inverse de la période, c'est-à-dire le nombre de périodes par unité de temps. (L'unité de

fréquence dans le système international d'unités est le hertz [symb. Hz].) *Fréquence d'échantillonnage* (angl. *sampling frequency*): nombre de fois par seconde où un signal analogique est échantillonné. *Fréquence d'erreurs* (angl. *error frequency*): nombre d'erreurs tolérées durant une période déterminée. *Fréquence d'un processeur*: fréquence de l'horloge de processeur. *Fréquence pure* (angl. *pure frequency*): synonyme de signal* sinusoïdal. *Fréquence vocale*: fréquence comprise entre 300 et 3 400 Hz utilisée pour la transmission de la voix en téléphonie. (Les téléphones dits à *fréquence vocale* sont ceux où la numérotation se transmet en faisant correspondre à chaque touche du cadran un signal de fréquence donné; ce mode de numérotation est plus rapide que la numérotation décimale, dans laquelle chaque touche génère une suite d'impulsions.)

frontal n.m. (angl. *front end processor*). Équipement situé entre un ordinateur et des installations terminales ou un réseau, destiné à soulager l'ordinateur

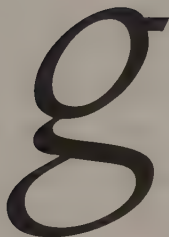
de la gestion des différents protocoles d'échange de données ainsi que de certaines tâches concernant les données elles-mêmes. (Ce terme est utilisé aussi au féminin, dans le sens de machine frontale.)

frontière de mot (angl. *word boundary*). Point de passage obligé lors des branchements dans les machines à mots. (Les instructions de transfert doivent nécessairement renvoyer sur les frontières.)

FTAM (sigle de l'angl. *File Transfer and Access Management*). Protocole de transfert et de gestion de fichiers à distance normalisé par l'OSI (Organisation des standards internationaux). [Cette norme se situe en couche 7 du modèle ISO.]

FTP (sigle de l'angl. *File Transfer Protocol*). Protocole de transfert de fichier des services du protocole TCP*/IP.

fusion n.f. (angl. *merging*). Réunion en un seul fichier des articles de plusieurs fichiers.



GAB. Sigle de Guichet Automatique de Banque.

Galois (corps de) [angl. *Galois field*]. Structure mathématique finie, dotée de propriétés particulières, définie par le mathématicien français Évariste Galois (1811-1832). [Cette structure constitue un outil puissant pour la théorie des codes détecteurs et correcteurs d'erreurs et dans la théorie du chiffre.]

GAMMA 60. Premier ordinateur français de grande puissance, construit en 1960 par la Compagnie des machines Bull. Doté de nombreuses innovations, capable notamment de multitraitement avec parallélisme de concurrence, il était largement transistorisé.

gamme n.f. (angl. *computer range*). Ensemble cohérent d'ordinateurs compatibles entre eux, fournis par un constructeur donné pour couvrir un large spectre de besoins en puissance de traitement. (Ces puissances sont exprimées en MIPS [million d'opérations par seconde] et en Mflops [million d'opérations flottantes par seconde] pour le calcul, et en TPS

[transactions par seconde] pour les applications transactionnelles.)

GDT. Sigle de Gestion des Données Techniques.

GED. Sigle de Gestion Électronique de Documents.

GEIDE. Sigle de Gestion Électronique de l'Information et des Documents Existants. → **gestion électronique de documents**

générateur n.m. (angl. *generator*).

1. Dispositif assurant la production de données d'un type déterminé : générateur d'impulsions, générateur de nombres aléatoires. 2. Outil de génie logiciel permettant de produire automatiquement des éléments de programme à partir d'une spécification (générateurs de code, d'états de sortie, d'interface utilisateur d'application), de données de tests (générateur de jeux* d'essai), de documentation, etc.

générateur de caractères (angl. *character generator*). Dispositif câblé permettant d'afficher des caractères alphanumériques ou des symboles spéciaux sur un visuel ou un traceur.

génération de langage (angl. *language generation*). Classification des langages de programmation en fonction de leur structure, de leur puissance, de leur mise en œuvre.

ENCYCL. En fait, cette notion n'est apparue qu'avec l'arrivée des langages dits de *quatrième génération*, particulièrement orientés vers l'utilisateur. Mais, par suite du foisonnement des types de langages, cette classification tend à disparaître. On peut cependant, outre les deux premières générations qui concernaient les langages proches de l'ordinateur (binaire, assembleur), en définir trois autres.

La troisième génération est celle des langages procéduraux (décrivant l'algorithme), dont les ancêtres sont Cobol*, Fortran* et Basic*. Elle regroupe des langages à l'approche structurée (fondée sur les 3 structures : séquence, alternative, répétition) : Pascal, C ; et des langages à l'approche modulaire (fondée sur le module de programme) : Modula, Ada.

La quatrième génération comprend des langages non procéduraux, pseudo-naturels, généralement fortement liés à l'accès aux bases de données et qui évoluent sous forme de requêteurs graphiques destinés aux utilisateurs finaux en informatique de gestion.

La cinquième génération est traditionnellement liée à l'intelligence artificielle. On pourrait y classer les langages déductifs (fondés sur les règles de déduction) tels que Prolog et ses extensions à la programmation par contraintes.

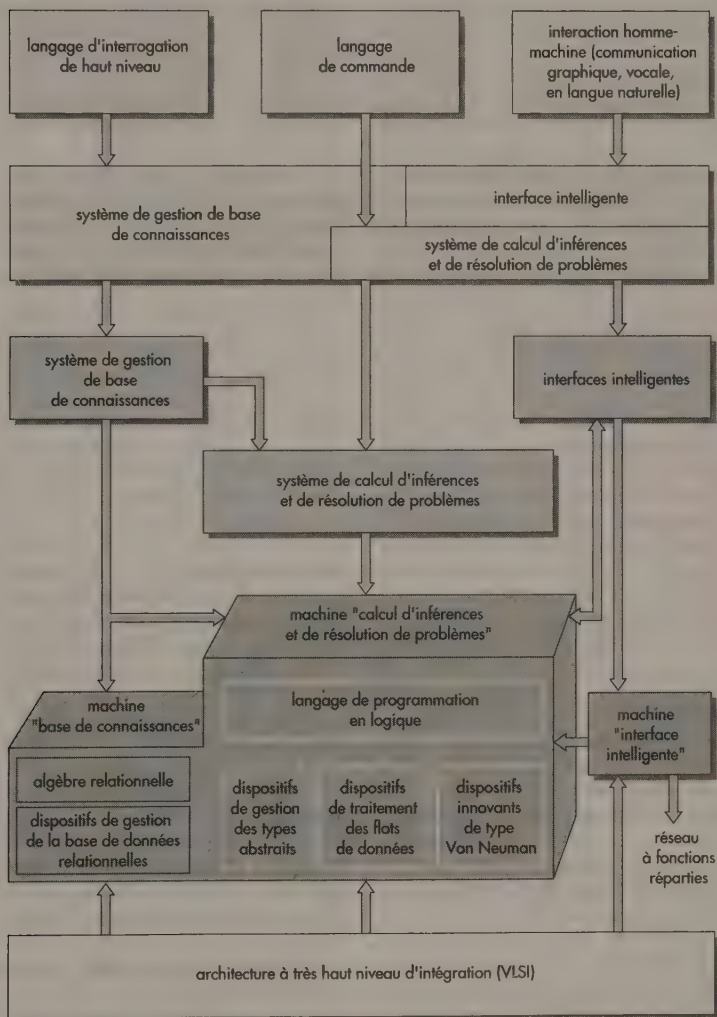
Hors de cette classification figurent les langages par objets (fondés sur l'objet) : C++, Eiffel, Smalltalk, qui pourraient représenter la sixième génération ; les langages fonctionnels (fondés sur la fonction et inspirés du

lambda-calcul) : Lisp et ses extensions, ML ; les langages de programmation concurrente et parallèle : CSP, Occam ; et les langages de programmation en temps réel synchrone : Esterel, Lustre, Signal.

génération de machine (angl. *computer generation*). Classement des ordinateurs par famille en fonction des technologies utilisées, de leur architecture et de leur mode de fonctionnement.

ENCYCL. Cette classification ne présente plus aujourd'hui qu'un intérêt historique. Les ordinateurs de première génération (1952-1958), utilisant des tubes électroniques, et ceux de la deuxième génération (1959-1964), utilisant des transistors pour les circuits et des tores de ferrite pour les mémoires, étaient de fidèles applications du schéma de von Neumann. Avec la troisième génération, née en 1965 lors de l'arrivée de la série 360 d'IBM et utilisant des circuits intégrés et des mémoires à tores de ferrite, est apparue une architecture nouvelle incluant un ou des processeurs de traitement (unités centrales) et des processeurs d'entrée-sortie gérant automatiquement, en simultanéité avec le traitement, les échanges entre la mémoire principale et la périphérie. Cela a donné lieu à des configurations multiprocesseurs comportant une mémoire principale divisée en blocs indépendants pour permettre des accès multiples, un ou plusieurs processeurs de traitement, un ou plusieurs processeurs d'entrée-sortie gérant chacun des périphériques par l'intermédiaire de contrôleurs de périphériques, unités électroniques spécialisées dans la gestion d'un type donné de périphérique. La périphérie était principalement

Architecture du projet japonais d'ordinateur de cinquième génération



interface externe
avec le logiciel de base

logiciel de base

unité centrale
et dispositifs câblés

constituée de mémoires auxiliaires d'une part, incluant la mémoire de masse formée de disques magnétiques et les mémoires fichier formées de bandes et cartouches magnétiques, de périphériques de communication d'autre part, tels que lecteurs de cartes perforées, imprimantes puis terminaux de dialogues écran-clavier.

La quatrième génération, depuis la fin des années 1970, se caractérise technologiquement par l'utilisation de circuits intégrés à grande échelle, y compris pour les mémoires centrales. Elle voit l'apparition du concept de système informatique incluant plusieurs ordinateurs interconnectés par le biais de réseaux. Ces architectures en réseau incluent d'une part des serveurs, ordinateurs universels ou machines spécialisées pour traitement scientifique, bases de données, base d'informations multimédia, machines d'impression, machines d'intelligence artificielle et, d'autre part, des stations de travail individuelles aptes à traiter certaines applications en local, et, pour d'autres, faire appel aux serveurs, qui ont notamment pour but de partager entre l'ensemble des utilisateurs les bases de données, la puissance de traitement, les périphériques lourds d'impression, etc. Le terme de cinquième génération semble réservé aux machines d'intelligence artificielle depuis le lancement en 1981 du projet ICOT ordinateur de cinquième génération par le MITI et l'industrie informatique japonaise (voir schéma page précédente).

généricité n.f. (angl. *genericity*). Mécanisme permettant de définir des schémas de procédure sans que l'on fixe a priori le type des données qui sont manipulées, ou les opérateurs qui sont employés.

ENCYCL. Les renseignements manquants sont fournis lors de l'instanciation du modèle générique. On peut, par exemple, définir une méthode générique de tri, et ne préciser à quoi s'applique ce tri (entiers, réels, caractères...) qu'à la création d'une instance de tri particulière.

génie cognitif (angl. *knowledge engineering*). Ensemble des connaissances nécessaires pour réaliser des applications dans le domaine de l'intelligence artificielle. SYN. : *ingénierie de la connaissance*

ENCYCL. Le génie cognitif consiste notamment à extraire la connaissance des experts humains et à la formaliser dans les bases* de connaissances. Différentes approches méthodologiques ont été développées, notamment les méthodes KOD (française) et KADS (européenne).

génie logiciel n.m. (angl. *software engineering*). Ensemble des méthodes, modèles, techniques, outils et procédures relatifs aux différentes phases de l'élaboration d'un logiciel* : spécification, conception, programmation, suivi de production, test et intégration, qualification, maintenance, documentation, etc. (S'appuyant sur des outils de développement et des méthodologies, le génie logiciel permet d'accroître la productivité des développeurs [ici, au sens large] et de favoriser la réalisation de logiciels de qualité.) → *atelier de génie logiciel*

gérance d'exploitation → *infogérance*

gestion n.f. (angl. *management*). 1. Terme générique désignant l'ensemble des applications de l'informa-

tique aux tâches administratives susceptibles d'être automatisées (gestion administrative, gestion commerciale, gestion comptable et financière, gestion des personnels, etc.). 2. Terme générique désignant les tâches du système d'exploitation et des environnements système : gestion des processus, gestion de la mémoire, des ressources, des entrées-sorties, des fichiers, des transactions, des bases de données, des communications, des interfaces utilisateur, etc.

gestion de configuration (angl. *configuration management*). Ensemble des procédures et des normes permettant de suivre l'évolution de chaque constituant d'un système ou d'un logiciel complexe.

ENCYCL. La gestion de configuration gère les versions de chaque constituant élémentaire (éventuellement les instances de ces versions quand il s'agit de constituants matériels) et les liens indiquant quelle version du constituant I est compatible avec telle version du constituant J. La gestion de configuration est un élément essentiel de l'intégration et de la maintenance des grands systèmes ainsi que des logiciels devant fonctionner dans différents environnements.

gestion des données techniques (GDT) [angl. *technical data management, TDM*]. Ensemble de processus visant à contrôler et à gérer le suivi des données à caractère technique produites et exploitées dans les différentes étapes et aux différents niveaux d'un système* intégré de production.

gestion électronique de documents (GED) [angl. *Technical Documentation Management Systems,*

TDMS]. Ensemble de processus visant à contrôler et à gérer le suivi d'un document pendant tout son cycle de vie.

ENCYCL. Liée au classement et à l'exploitation de l'information, la GED assure six fonctions principales : l'intégration des documents dans un système d'information, leur indexation, leur stockage, leur recherche, leur restitution et leur transmission. Ces fonctions doivent correspondre aux modes de fonctionnement documentaires globaux et sont prises en charge par des systèmes spécialisés (de production, de gestion, d'évolution, d'utilisation), sous-tendus par des processus d'acquisition, de stockage et de modification.

En effet, lorsqu'elle concentre ses efforts sur la fonction documentaire pour l'automatiser, l'entreprise devra l'appréhender à trois niveaux : celui des modes de fonctionnement, celui des sous-systèmes et celui des processus documentaires. C'est autour de ces niveaux que tendent également à s'agréger la terminologie et la technologie des documents électroniques.

MODES DE FONCTIONNEMENT. Trois modes de fonctionnement documentaire principaux peuvent être isolés : séquentiel, simultané et parallèle.

Centré sur la maîtrise des différents états par lesquels passent les documents, sur l'identification précise, à tout moment, des responsables, sur la sécurité, la traçabilité, le mode séquentiel est celui qui appelle le plus directement les solutions liées à la gestion de la circulation des documents (angl. *workflow*), au sein d'un groupe de travail, différents critères pouvant être pris en compte par les logiciels qui intègrent cette caractéris-

tique : gestion des droits d'accès, gestion des files d'attente, gestion des mises à jour.

Centré sur la réactivité, la coopération, le traitement des informations bien plus que sur la production des documents, lesquels sont vus, dans ce cas, plus comme des produits dérivés que comme des résultats attendus, le mode simultané sous-tend souvent les approches de type « groupe de travail » (angl. *groupware*).

Le mode parallèle, qui vise à mesurer les coûts et à maîtriser les différentes étapes du cycle de vie des documents, permet de séparer les grandes fonctionnalités documentaires et laisse apparaître le deuxième niveau évoqué, celui des sous-systèmes documentaires spécialisés.

LES SYSTÈMES DOCUMENTAIRES. Quatre systèmes documentaires peuvent être identifiés qui concernent respectivement la production, la gestion, l'évolution et l'utilisation des documents. Chacun de ces systèmes relève d'une problématique spécifique, en termes de normes, d'outils et d'applications. Visant à concevoir, à rédiger et fabriquer des documents, le système de production documentaire va intégrer les normes de structuration (SGML) et d'échange (ODA), ainsi que des fichiers CAO/DAO et des fichiers bureautiques, et il va gérer les données techniques (GDT). L'élaboration de documents composites, multimédias, hypermédias (son, image fixe et animée, texte et graphiques) relève aussi de ce système, de même que la reconnaissance optique de caractères et les numériseurs, les agendas électroniques et les messageries. Habituellement, le système de production documentaire fait appel à trois proces-

sus : la création, la constitution et l'acquisition des documents.

Le système de gestion documentaire doit permettre d'identifier, de classer logiquement, d'organiser, de ranger physiquement, de suivre à la trace et de contrôler les documents. Les principales activités qui sous-tendent ce système concernent la caractérisation des documents, la définition de leurs structures d'accueil et leur mémorisation. Trois processus structurent, en général, le système de gestion : l'identification, l'indexation et le stockage. Le système d'évolution des documents permet de maîtriser les modifications qui affectent les documents et qui peuvent concerner le contenu des supports, le format et les règles d'accès. Quatre processus peuvent être identifiés dans ce domaine : la conversion, la modification, l'archivage et la destruction des documents.

Enfin, le système d'utilisation des documents rend possible la mise à disposition des documents, afin de satisfaire les besoins des utilisateurs. Les principales activités qu'il mobilise concernent la recherche des documents et leur consultation, leur diffusion, voire la gestion des prêts. Le texte intégral (angl. *full text*), les langages de requête, les thésaurus et les mots-clés dominent ce système.

Trois processus constituent le cœur de la fonction documentaire : la consultation, la diffusion, le prêt, auxquels s'ajoute un processus transversal, la recherche.

C'est dans ce domaine qu'il sera question d'ergonomie, d'interface de temps d'accès, de lexiques et autres gestionnaires de thésaurus.

Pour le moment, la gestion électronique des documents se limite globalement aux seuls documents papier,

qui demeurent, et de loin, le premier support de communication dans les entreprises.

Mais il est évident que l'évolution des technologies, notamment l'émergence du multimédia, amènera rapidement la gestion électronique des documents à intégrer d'autres formes de documents telles que le son, l'image, la vidéo animée, etc.

LES NORMES : ENJEU STRATÉGIQUE. On peut identifier deux types de normes concernant la GED ; celles qui se rapportent à la structuration des documents et celles qui relèvent de leur intégration. Les premières recouvrent le format que doit prendre le document. Le processus vise dans ce cas à séparer le contenu et la forme que prendra une information (sortie sur imprimante, écran, etc.). Deux formats de documents sont en concurrence : ODA (*Office Document Architecture*) et SGML (*Standard Generalised Markup Language*), auxquels il faut ajouter certains standards en émergence, notamment dans la mouvance du langage de description de page PostScript. Les normes d'intégration visent à résoudre le problème de la consolidation de données provenant de processus dynamiques différents et dépassant le traditionnel « couper/coller », difficile à manier dès que les environnements de traitement sont différents. Une première solution a été apportée par DDE (*Dynamic Document Exchange*), dans lequel le composant à intégrer dans le document ne l'est qu'au moment de sa restitution et non de façon permanente comme le « couper/coller ». Une approche plus avancée est proposée par la notion de OLE (*Object Linking and Embedding*), qui établit un véritable éclatement dyna-

mique du document. Un système de liens permet de reconstituer le document à tout instant à partir des composants, mais aussi de modifier ces composants directement à l'intérieur du document intégrateur. Le document se présente alors comme un assemblage d'objets dont chacun conserve ses propriétés.

Différents standards concurrents apparaissent au-dessus de la norme CORBA d'échanges d'objets, notamment OPENDOC (Apple, IBM).

gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO)

[angl. *computer aided maintenance management*]. Ensemble des techniques informatiques qui concourent à la mise en œuvre rationnelle et efficace des opérations de maintenance*.

gestion des performances (angl. *performance monitoring, tuning*) → **système de gestion des performances des ordinateurs**

gestion de production assistée par ordinateur (GPAO)

[angl. *computer aided manufacturing management*]. Ensemble des méthodes informatiques qui permettent d'adapter la capacité de fabrication de l'entreprise à la demande.

ENCYCL. L'aide apportée par l'information se situe à quatre niveaux : le suivi en temps réel de la production, la planification et la gestion prévisionnelle, l'établissement de devis et la mesure des prix de revient ainsi que l'ordonnancement de fabrication. Elle permet aux responsables de suivre l'avancement des fabrications et de réagir rapidement pour corriger les anomalies ou pour répondre aux nouvelles commandes. Aujourd'hui, la

GPAO se développe selon deux approches principales : MRP et KANBAN. L'approche MRP définit le plan de production à partir des prévisions de vente. L'approche KANBAN gère la production à flux tendus.

gestion de projet (angl. *project management*). Ensemble des processus, méthodes et techniques participant au management d'un projet et à la tenue des engagements de fonctionnalités, qualité, budget et délais.

ENCYCL. Les tâches de gestion de projet recouvrent :

- l'estimation des coûts, des délais et des risques du projet ;
- le lancement du projet avec la définition des tâches (obtenue par croisement de l'arborescence produit avec les phases du cycle de développement), leur planification (diagrammes Pert et Gantt), la mise en place de l'organisation, des moyens et des procédures, l'attribution des lots de tâches, la rédaction des plans de développement du produit, d'assurance qualité, de gestion de la configuration, etc. ;
- le suivi de projet avec le suivi d'avancement, la maîtrise du planning, la réestimation du reste à faire, le suivi financier et la maîtrise des coûts, la gestion des modifications et des perturbations, la gestion de la qualité et de la sécurité du projet, la gestion des risques ;
- la gestion contractuelle et les relations client ;
- le suivi des processus de soutien et de gestion technique (la gestion des achats et la sous-traitance, le soutien logistique, la gestion de configuration, la traçabilité, la gestion de la documentation).

Le suivi de projet s'appuie sur les réunions périodiques d'avancement, avec

maintien à jour des plannings et du tableau de bord, les revues planifiées généralement à la fin de chaque phase du processus de développement, et éventuellement des audits de projet.

gestion des travaux (angl. *job scheduling*). Ensemble des fonctions d'un système d'exploitation, concourant à mener à bonne fin les travaux soumis à un ordinateur en tenant compte tant de la priorité qui leur est affectée que des ressources disponibles.

gestionnaire de fichiers (angl. *file manager*). Programme de service appartenant au système d'exploitation et qui permet une gestion aisée des différents fichiers.

gestionnaire de réseau (angl. *network manager*). Logiciel assurant le contrôle du fonctionnement d'un réseau. SYN. : *plate-forme d'administration de réseau*

ENCYCL. L'administration de réseau couvre deux parties : la gestion technique et la gestion administrative. L'ISO (*International Standard Organization*) définit cinq domaines dans la gestion technique de réseau : la gestion des incidents, de la configuration, de la performance, de la sécurité et la gestion comptable. Les principales plates-formes du marché sont en 1996 : HP OpenView (Hewlett-Packard), Netview for xx (IBM) ou System View (nouvelle dénomination depuis début 1995), SunNet Manager (SUN), Polycenter-Netview (DEC) et ISM (*Integrated System Management*) de Bull.

GFA (sigle de Groupe Fermé d'Abonnés). Mécanisme de sécurité sur les réseaux X25, utilisé par Transpac, qui permet de regrouper des abonnés en

un groupe fermé et de limiter les accès au réseau aux seuls membres du groupe. (On constitue ainsi l'équivalent d'un réseau virtuel entre le groupe d'abonnés.)

gigaflops n.m. Un milliard d'opérations en virgule flottante par seconde (abrév. Gflops).

GKS (sigle de l'angl. *Graphical Kernel System*). Langage de programmation graphique, développé à l'université de Darmstadt (Allemagne) et normalisé par l'ISO en 1986.

ENCYCL. Premier langage de programmation graphique à avoir été normalisé, GKS se présente comme un ensemble de commandes permettant de réaliser la programmation d'applications graphiques interactives indépendantes du matériel utilisé (grâce à la notion de station de travail [angl. *workstation*]). Les primitives de GKS se décomposent en primitives de tracé (uniquement en 2D), primitives de mise en page (en définissant des espaces utilisateur [angl. *world coordinates*] et des espaces écran [angl. *device coordinates*]), primitives de dialogue (qui permettent de définir l'interface d'un programme par la collecte de coordonnées [angl. *locator*], la collecte de valeurs numériques [angl. *valuator*], la sélection dans un menu [angl. *choice*] ou la désignation d'un élément graphique [angl. *pick*]).

Il existe maintenant une version normalisée pour les graphiques en 3 dimensions, GKS 3D. Cette version permet de modéliser des objets tridimensionnels, de sélectionner les modes de visualisation appropriés et d'obtenir des images ou des dessins en fonction du point de vue de l'observateur.

Global Star. Projet de système de radiotéléphone planétaire par satellite. Il sera constitué de 48 satellites répartis sur 6 orbites inclinées au niveau de l'équateur. Ce système couvrira 80% de la planète.

GMAO. Sigle de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur.

GPAO. Sigle de Gestion de Production Assistée par Ordinateur.

Grafcet (acronyme de GRAPhe de Commande État Transition). Outil de normalisation de la représentation du cahier des charges d'un automatisme logique. (Élaboré par le groupe de travail Systèmes logiques de l'AFCT et adopté par l'Adepa, le Grafcet constitue une tentative de modélisation partielle des systèmes logiques par rapport à des outils plus généraux tels que les réseaux de Pétri).

grain n.m. (angl. *grain*). 1. Caractéristique d'une architecture multiprocesseur. (On distingue les machines à gros grain [angl. *coarse-grained*], constituées par un nombre réduit de processeurs et les machines à petit grain [angl. *fine grained*], constituées par un nombre important de processeurs élémentaires.) 2. Caractéristique du degré de parallélisme*.

grammaire n.f. (angl. *grammar*). Ensemble de règles permettant de définir la syntaxe* et la sémantique* d'un langage* de programmation.

ENCYCL. Formellement, une grammaire est définie par la donnée d'un vocabulaire (alphabet) terminal, d'un vocabulaire non terminal, d'un axiome de départ appartenant au vocabulaire non terminal et d'un ensemble de

règles de production (ou règles de réécriture) qui permet de construire les phrases appartenant au langage. On distingue, selon N. Chomsky, plusieurs types de grammaires en fonction des contraintes imposées par les règles de production. Les grammaires dites générales n'impliquent aucune contrainte, mais ne sont pas utilisées à cause de la difficulté d'analyser les phrases produites : en effet, il n'est pas possible de décider si une chaîne donnée appartient ou non à une grammaire générale. On utilise plus généralement les grammaires dites dépendant du contexte (angl. *context sensitive grammars*), où les règles de production sont telles que la substitution des éléments non terminaux se fait en fonction des non-terminaux contenus dans la chaîne analysée. On utilise également les grammaires dites hors contexte (angl. *context free grammars*), où les règles de production sont telles que la substitution d'un non-terminal ne dépend que de lui-même et est indépendante des autres non-terminaux, et les grammaires régulières, qui peuvent être décrites par un diagramme d'état.

La plupart des langages informatiques sont définis par des grammaires hors contexte, tandis que l'analyse lexicale de ces mêmes langages est du ressort des grammaires régulières.

granularité n.f. (angl. *granularity*). Degré de fragmentation d'une entité en unités plus petites ; en particulier, degré de fragmentation d'un programme en vue de l'exécution en parallèle de ces fragments sur plusieurs processeurs.

graphe n.m. (angl. *graph*). Ensemble de points, appelés sommets (angl. *ver-*

tex), et d'arêtes (angl. *edge*) joignant ces sommets. Graphe complet (angl. *complete graph*) : graphe dont tous les sommets sont reliés deux à deux par une arête. Graphe non orienté (angl. *indirected graph*) : graphe tel que le parcours d'une arête vers un sommet peut se faire indifféremment dans les deux sens. Graphe orienté (angl. *directed graph, digraph*) : graphe tel que le parcours d'une arête vers un sommet ne peut se faire que dans un seul sens. Graphe planaire (angl. *planar graph*) : graphe dont on peut donner une représentation graphique dans laquelle les sommets sont distincts, les arêtes joignant les sommets étant des courbes simples et telles qu'elles ne se croisent en aucun point à l'exception des sommets.

grappe n.f. (angl. *cluster*). Ensemble de terminaux raccordés à un même équipement, chacun par un circuit* différent. (Ce concept peut être étendu à un ensemble d'ordinateurs partageant des ressources uniques [périphériques, fichiers, bases de données...] sous le contrôle de l'un d'entre eux.)

GREEN. Nom de code de la proposition de langage universel exprimée par l'informaticien français J. Ichbiach en réponse à l'appel d'offres du ministère américain de la Défense en 1975. (Cette proposition devait être retenue et recevoir le nom de ADA*.)

groupe n.m. (angl. *group*). Ensemble d'entités rassemblées autour d'une même ressource. *Groupe d'abonnés* (angl. *subscriber group*) : ensemble d'abonnés partageant un même service. (Un tel groupe est dit ouvert [angl. *public*] si son accès est autorisé à toute personne et fermé [angl. *private*]

si son accès est réservé à certains abonnés.) *Groupe de lignes* (angl. *grouped lines*) : ensemble de lignes rassemblées en faisceau. (On distingue le groupe primaire [angl. *channel group*], qui rassemble 12 lignes et offre une bande passante de 48 kHz, le groupe secondaire [angl. *supergroup*], qui rassemble 5 groupes primaires et offre une bande passante de 240 kHz, et le groupe tertiaire [angl. *tertiary group*], qui réunit 5 groupes secondaires et offre une bande passante de 1 200 kHz.) *Groupe de transmission* (angl. *transmission group*) : voie de communication du réseau public permettant l'envoi de signaux à large bande de fréquence.

GSM (sigle de l'angl. *Global System for Mobile Communications*). Système européen de radiocommunication dédié aux téléphones de voiture (dits *portables*) et aux terminaux portatifs.

ENCYCL. Le GSM est un système à accès multiples, modulation et codage de la parole à débit réduit. Le traitement totalement numérique de l'information améliore notablement la qualité sonore des conversations. Il autorise également la confidentialité des communications grâce à un algorithme de chiffrement sur la voie radio. Le GSM s'appuie sur le principe de la transmission « à bande étroite améliorée par saut de fréquence » choisi par

le Groupe Spécial Mobile de la CEPT (Conférence Européenne des Postes et Télécommunications) en juin 1987. La technique utilisée est l'AMRT (Accès Multiple à Répartition dans le Temps) avec 8 utilisateurs par porteuse.

Caractéristiques du standard GSM :

- bande fréquence : 900 MHz ;
- espacement des fréquences : 200 kHz ;
- canaux par fréquence : 8 ;
- débit de codage de la parole : 13 kb/s ;
- débit de transmission des données : 9,6 kb/s.

En plus des services vocaux de qualité hi-fi, les réseaux GSM proposeront : des fonctions fax et Minitel ; la transmission des données de 1 200 b/s à 9 600 b/s ; un service de messagerie ; des téléservices ou compléments de service par rapport à l'offre de base tels que conférences multiples, transfert d'appel, identification de l'appelant et échange de minimessages.

GUI (sigle de l'angl. *Graphic User Interface*). Interface graphique utilisateur. → système de gestion d'interface utilisateur

guichet automatique de banque (GAB) [angl. *automatic teller machine*]. Point d'accès à un automate bancaire assurant toutes les fonctions d'un guichet d'agence.

h

Hamming (code de) [angl. *Hamming code*]. Code correcteur d'erreurs mis au point par l'ingénieur américain R.W. Hamming. *Distance de Hamming* (angl. *Hamming distance*) : nombre de positions binaires de valeurs différentes séparant deux mots d'un code donné.

hardware n.m. (mot angl.) → matériel

haute disponibilité (à) [angl. *high availability*]. Se dit d'un système dont le taux d'indisponibilité est très faible. → tolérance aux pannes

HDLC (sigle de l'angl. *High Level Data Link Control*) → procédure*
HDLC

héritage n.m. (angl. *inheritance*). Concept de base de la programmation orientée objets.

ENCYCL. Lorsque l'on dérive une sous-classe à partir d'une classe existante, les attributs et les méthodes de la classe parente sont automatiquement reconduits dans la classe dérivée. Lorsqu'une classe ne peut avoir qu'un seul parent, on parle d'*héritage simple*. Lorsqu'une classe peut hériter de plu-

sieurs parents, on parle d'*héritage multiple*.

hertz n.m. (angl. *cycle, hertz*) [du nom du physicien allemand Heinrich Hertz (1857-1894)]. Unité de mesure de fréquence (ymb. Hz) équivalant à la fréquence d'un phénomène périodique dont la période est 1 seconde.

heure équivalente (angl. *accounting time*). Unité de mesure des ressources* d'un système informatique, développée par le Centre national d'études des télécommunications. → facturation

heuristique (méthode) [angl. *heuristic method*]. Technique de résolution de problèmes qui tient compte à chaque pas des résultats précédents et en déduit la stratégie à adopter par la suite.

ENCYCL. Les méthodes heuristiques s'opposent aux méthodes algorithmiques car elles n'assurent pas qu'une solution sera trouvée en un nombre fini de pas. En général, les techniques heuristiques font un grand usage de la notion d'apprentissage, qui permet de retenir non seulement les succès, mais également les échecs, conduisant ainsi à des prises de décision « raisonnées ».

Les grands champs d'application des techniques heuristiques se trouvent en intelligence artificielle (par exemple les programmes de jeu d'échecs).

hexadécimal n.m. (angl. *hexadecimal numeration*). Système de numération à base 16 dans lequel on emploie les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et les lettres A, B, C, D, E et F (Il est utilisé pour la représentation des informations binaires dans les machines utilisant des mots* multiples de 4 bits.)

hiérarchie n.f. (angl. *hierarchy*). 1. Organisation des éléments d'une machine, d'un fichier, d'un réseau ou d'un logiciel en ensembles et sous-ensembles, les différents sous-ensembles étant liés entre eux par une relation d'ordre stricte (syn. : *arborescence*.) 2. Organisation des niveaux d'interruption d'un ordinateur.

Hollerith (code) [angl. *Hollerith code*]. Code de perforation des cartes mis au point par l'ingénieur américain Hermann Hollerith (1860-1929) alors qu'il travaillait à la Tabulating Machine Co., société du groupe qui, sous l'impulsion de Thomas Watson, devait devenir en 1942 l'International Business Machines, c'est-à-dire IBM.
→ code

holographie n.f. Méthode de photographie permettant la restitution du relief d'un objet en utilisant les interférences produites par deux faisceaux laser, l'un provenant de l'appareil producteur, l'autre réfléchi par l'objet à photographier. (Inventées par Dennis Gabor en 1948, les techniques holographiques sont utilisées en informatique pour stocker des informations [mémoires dispersées].)

Hood (sigle de l'angl. *Hierarchical Object Oriented Design*). Méthode de conception orientée objets* utilisant la décomposition hiérarchique et destinée à la conception des grands programmes en langage Ada. (Elle a été définie en 1987 par CISI Ingénierie, en collaboration avec MATRA Espace et la société danoise CRI ; le groupe des utilisateurs de Hood (HUG : *Hood User Group*) est chargé de contrôler les évolutions de la méthode et de définir une norme ISO.)

horloge n.f. (angl. *clock*). 1. Dispositif qui fournit des signaux périodiques. Ce dispositif permet d'élaborer les signaux de commandes et sert de base à la synchronisation, à l'échantillonnage, à l'étalonnage, etc. 2. Fonction qui fournit des indications de temps dans un système. (La fonction d'horloge est utilisée pour « horodater » les différentes étapes du traitement.)

HTML (sigle de l'angl. *Hypertext Markup Language*). Langage de description de page disponible sur des serveurs WEB*.

HTTP (sigle de l'angl. *HyperText Transport Protocol*). Protocole de gestion des transferts d'information entre serveurs WEB*.

hub (mot angl. signifiant *moyen* et, au figuré, *centre*). 1. Coffret ou armoire contenant un dispositif de concentration dans un réseau local. 2. Par extension, centre nodal de télécommunications : *Hub Ethernet**, *Hub FDDI**.

hypercube n.m. (angl. *hypercube*). Ordinateur parallèle à couplage lâche et mémoire distribuée.

ENCYCL. Un hypercube d'ordre n contient 2^n processeurs, chacun étant relié à n voisins et le transfert d'un message d'un processeur à un autre nécessitant au plus n routages. Le nombre de processeurs peut être très élevé : il dépasse 65 000 dans le cas de la *Connection Machine 1* de Thinking Machine Corp. Le transputer de la société Inmos est un microprocesseur incluant les liaisons qui permettent de l'utiliser comme constituant d'architecture en cube.

hypermédia n.m. Extension du concept d'hypertexte* au son et à l'image fixe ou animée.

hypersystème n.m. (angl. *hypersystem*). Système d'exploitation capable de gérer simultanément plusieurs configurations ou systèmes différents.
→ hyperviseur

hypertexte n.m. (angl. *hypertext*). Logiciel permettant de stocker et d'explorer des ensembles de textes grâce à

un graphe de liens entre éléments textuels. (L'hypertexte autorise une lecture non linéaire, la désignation d'un mot permettant d'atteindre sa définition, les paragraphes le contenant, des références à d'autres textes et, au-delà, de mémoriser toute association d'idées.)

hyperviseur n.m. (angl. *hypervisor*).

1. Gestionnaire de ressources permettant le fonctionnement simultané de plusieurs systèmes d'exploitation sur une même machine. (Il induit le concept de machine virtuelle, où chaque utilisateur a l'impression de disposer de son propre système d'exploitation.) 2. Plate-forme d'administration d'un réseau de télécommunications intégré qui rassemble les produits capables de gérer le réseau global d'une entreprise à tous les niveaux de cette entreprise : réseaux WAN (*Wide Area Network*) ou réseaux à grande distance, et réseaux LAN (*Local Area Network*) ou réseaux locaux.



IANA. Sigle de *Internet Assigned Numbers Authority*.

IAO. Sigle de *Ingénierie Assistée par Ordinateur*.

icône n.f. (angl. *picture*). Élément graphique représentant un processus (accès à un fichier, traitement de certaines données, activation d'une fonctionnalité, etc.), qui est affiché sur un visuel et reconnu par le système d'exploitation de l'ordinateur après repérage à l'aide d'un curseur et validation.

ICOT. Acronyme de *Institute for new generation COmputer Technology*.

identificateur n.m. (angl. *identifier*). Nom symbolique donné à un élément d'information afin d'éviter de le désigner par son adresse. (Habituellement, les identificateurs sont formés d'une suite de caractères alphanumériques commençant par une lettre.)

identification n.f. (angl. *identification, pick*). Opération par laquelle on retrouve l'identificateur qui est lié à un élément de dessin* ou d'image* désigné par un opérateur.

identification de système (angl. *system identification*). Ensemble de techniques qui permettent de trouver les équations d'un procédé continu, en vue de définir son système de conduite informatisé.

IDL (sigle de l'angl. *Interface Definition Language*). Langage de définition d'interface utilisé pour définir les talons client et serveur dans les RPC* et ORB*.

IEEE. Sigle de *Institute of Electrical and Electronic Engineers*.

IETF. Sigle de *Internet Engineering Task Force*.

IFIP. Sigle de *International Federation for Information Processing*.

IGES (sigle de l'angl. *Initial Graphics Exchange Specification*). Norme ayant pour objectif de permettre l'échange de fichiers entre systèmes de conception assistée par ordinateur.

image n.f. (angl. *image, picture*). Représentation graphique à base de taches colorées appelées *pixels*, généralement présentée sur une surface à

pointillage (écran de télévision, par exemple). *Image numérique* (angl. *numerical picture*) : représentation interne d'une image sous la forme d'un ensemble de valeurs numériques représentant les couleurs (ou la luminosité) à associer à chaque pixel. *Image réaliste* (angl. *realistic picture*) : image produite par ordinateur et visant à donner l'impression que la scène restituée a été photographiée. (Le calcul d'une image réaliste met en œuvre de nombreux modèles physiques : lumière, matière, texture...) *Image de synthèse* (angl. *synthetic picture*) : image produite par un ordinateur à partir d'une maquette numérique bi- ou tridimensionnelle.

image mémoire (angl. *memory map*). Disposition des différentes parties d'un programme ou de plusieurs programmes dans une mémoire. *SYN.* : *topographie mémoire*

imagerie n.f. (angl. *imagery*). Ensemble des techniques permettant de créer, d'acquérir, d'afficher, de manipuler, de traiter et d'analyser des images. (L'imagerie est souvent associée à un domaine particulier : *imagerie médicale*, *imagerie spatiale*, etc.)

imbrication n.f. (angl. *nesting*). Manière d'associer des éléments deux à deux, en un élément de début de description et un élément de fin de description. (Dans ce type d'arrangement, tout élément de fin de description doit avoir été précédé d'un élément de début de description ; il doit y avoir autant d'éléments de début de description que d'éléments de fin de description ; on peut alterner les éléments de début et de fin.)

immeuble intelligent (angl. *smart building*). Type d'immeuble ou groupe d'immeubles dont la construction inclut le précâblage de toutes les fonctionnalités liées à la communication, à la sécurité et à la gestion. (Le système de précâblage doit pouvoir évoluer en fonction des besoins ; il doit donc être reconfigurable sans investissement complémentaire et être basé sur un système de brassage*.)

immotique n.f. Néologisme désignant l'ensemble des techniques électroniques et informatiques qui équipent les immeubles* intelligents.

implantation n.f. (angl. *implementation*). Installation sur un ordinateur d'un programme préexistant.

implémentation n.f. (angl. *implementation*). Écriture d'un programme ou phase de réalisation effective d'un système, ou encore mise en œuvre d'une technique donnée.

impression n.f. (angl. *printing*). Report sur un support papier, à l'aide de dispositifs électriques, électromécaniques, électrostatiques, thermiques ou autres, des résultats issus d'un traitement dans un système informatique. → *édition*

imprimante n.f. (angl. *printer*). Unité périphérique permettant d'imprimer des caractères prédéfinis sur du papier en continu ou d'un format normalisé. (Une telle unité se connecte, en fonction de sa vitesse, soit sur un canal* d'entrées-sorties, soit sur un terminal. Elle peut aussi être utilisée en mode non connecté.)

imprimante électrographique

(angl. *electrographic printer*). Imprimante dans laquelle le système d'impression utilise la fixation électrostatique d'une encre en poudre que l'on stabilise par chauffage. (Ce procédé, souvent appelé *xérographique* [angl. *xerographic printer*], permet également un changement rapide de couleur.)

SYN. : *imprimante électrostatique*

imprimante à jet d'encre

(angl. *ink jet printer*). Imprimante à grande vitesse et d'une excellente qualité d'impression dans laquelle des gouttelettes d'encre sont directement projetées sur un papier ordinaire après avoir traversé un champ électrique qui les charge électrostatiquement, puis sont disposées aux endroits voulus grâce à une grille directionnelle.

imprimante à laser

(angl. *laser printer*). Imprimante telle que chaque ligne est composée de points électrisés qui se chargent de poudre de carbone, fixée ensuite à la chaleur. (Ce type d'imprimante équipe généralement les ordinateurs de bureau.)

incrément

n.m. (angl. *increment*). Valeur constante ajoutée systématiquement à une variable. (S'emploie en particulier pour mettre à jour un index.)

indentation

n.f. (angl. *indentation*). Disposition particulière du texte d'un programme en vue de mettre en valeur sa structure.

index

n.m. (angl. *index*). Variable ou registre dont le contenu est systématiquement ajouté ou retranché à une adresse ou à une valeur, dite *indexée*. (L'opération par laquelle on ajoute ou

retranche un index à une adresse ou à une valeur est appelée *indexation*.)

indicateur

n.m. (angl. *indicator*). Élément d'information logique prenant deux valeurs, qui est l'image d'un contexte donné.

indicatif

n.m. (angl. *key*). 1. Ensemble d'informations caractérisant sans ambiguïté un abonné déterminé d'un réseau et permettant à tout autre abonné du même réseau d'entrer en communication avec lui. (Sur le réseau téléphonique ou télex, l'indicatif porte le nom de *numéro* ; sur le réseau postal ou sur un réseau à commutation* par paquets, il s'appelle *adresse*.) 2. Entrée dans une table.

infocentre

n.m. (angl. *information warehouse*). Néologisme désignant une structure d'accueil qui élargit les compétences d'un centre de calcul au sein d'une entreprise pour en permettre un accès et une utilisation aisés aux utilisateurs non informaticiens. (L'infocentre permet l'accès à l'ensemble des données pertinentes, éventuellement agrégées, de l'entreprise et met à la disposition des utilisateurs les outils d'analyse et de décision *ad hoc*.)

infogérance

n.f. (angl. *facilities management [FM], outsourcing*). Prise en charge, avec ou sans délocalisation, de tout ou partie des ressources informatiques d'une entreprise pour assurer la gestion de l'activité informatique correspondante dans le cadre d'une relation pluriannuelle et avec un engagement de résultats. (L'infogérance concerne donc soit seulement les moyens d'exploitation, et l'on parle alors de *reprise de charge* ou de *gérance*

d'exploitation, soit également les applications, voire la globalité du système informatique de l'entreprise, y compris les personnels concernés.)

→ externalisation

Infographie n.f. (angl. *computer graphics*). Néologisme formé par le rapprochement des mots *informatique* et *graphique* et déposé en 1974 par la société Benson pour désigner la branche de l'informatique qui a pour objet la production automatique de dessins et d'images. (Ce terme désigne aujourd'hui l'application de l'informatique à la représentation graphique et au traitement de l'image.) *Infographie interactive* (angl. *interactive computer graphics*): utilisation en mode dialogué des techniques graphiques pour concevoir et analyser des objets bi- ou tridimensionnels.

Infonet. Nom commercial du réseau international à commutation de paquets commercialisé par la société Infonet, dont les actionnaires sont une quinzaine de grands opérateurs de télécommunications, parmi lesquels France Telecom (via Transpac/Interpac) et Deutsche Telekom. (Infonet propose une des rares infrastructures à commutation de paquets internationale à grande échelle avec Tolenet BT, Tymnet.)

informaticien, enne n. (angl. *computer personnel, liveware*). Spécialiste de l'informatique. (En fait, cette appellation recouvre tout un ensemble de spécialités allant de l'opérateur de saisie à l'ingénieur système en passant par l'administrateur de base de données ou de réseau.) → métiers de l'informatique

information n.f. (angl. *information*). Objet à la base de la communication des connaissances.

ENCYCL. Toute information peut être considérée sous deux aspects :

- celui de sa signification, qu'on appelle son *contenu sémantique* ;
- celui de sa structure, qu'on appelle *syntaxe*.

La théorie de l'information a suscité de nombreuses études mathématiques. Il faut citer notamment les travaux de C.E. Shannon, de A. Kinchin et de A. Feinsfein.

La théorie de l'information a pour objet de définir et d'étudier les quantités d'information, le codage de celles-ci, les canaux de transmission, etc.

On appelle *information redondante* (angl. *redundant information*) l'information qui, venant en supplément des données significatives, permet la détection, et éventuellement la correction, d'erreurs pouvant entacher celles-ci.

information nominative (angl. *personal data*). Type d'information permettant l'identification des personnes physiques concernées. (En France, la loi du 6 janvier 1978 régit strictement le traitement automatisé de telles informations.)

informatique n.f. (Néologisme introduit en 1962 par Philippe Dreyfus et construit à partir des mots *information* et *automatique*.) [angl. *computer science, data processing, information technology*]. Ensemble des disciplines scientifiques, techniques et socio-économiques applicables au traitement de l'information et à son automatisation.

ENCYCL. L'Académie française a défini en 1967 l'informatique comme la

science du traitement rationnel, notamment par machine automatique, de l'information considérée comme le support des connaissances et communications dans les domaines technique, économique et social.

L'unicité du terme, propre à la langue française, induit une idée d'unité de l'informatique, alors que celle-ci, en réalité, représente un ensemble de savoirs et de savoir-faire extrêmement divers. Très schématiquement, on distingue cinq domaines.

L'informatique théorique fournit les bases mathématiques et formelles sur lesquelles peuvent s'appuyer les développements des techniques informatiques. On y trouve des théories à impact très général telles que calculabilité, complexité des algorithmes, graphes, logiques formelles, automates, grammaires formelles... On peut y rattacher des théories plus spécifiques d'applications, comme l'analyse numérique, base de l'informatique scientifique ; les techniques d'optimisation et de décision, bases de la recherche opérationnelle ; etc.

L'informatique physique fournit les technologies matérielles, par exemple la réalisation des composants électroniques VLSI*.

L'informatique technique fournit les technologies (techniques de programmation, parallélisme et concurrence, compilation, objets, reconnaissance du langage naturel, robotique, multimédia...) et les outils informatiques de base qu'elles sous-tendent : architectures des ordinateurs et de systèmes de télécommunications, systèmes d'exploitation et environnements système tels que les systèmes de gestion de bases de données et de connaissances, les systèmes de gestion et d'administration de réseaux et télé-

communications, les ateliers et outils de développement de logiciels, les systèmes de dialogue homme-machine.

L'informatique méthodologique fournit les méthodes, modèles, langages, processus, techniques et outils d'ingénierie des systèmes, permettant de passer du besoin au système informatique fonctionnant dans son environnement, tant dans le domaine des systèmes d'information des organisations que dans ceux du pilotage des systèmes technologiques (notamment systèmes temps réel, systèmes critiques en matière de sécurité) ou dans celui des systèmes heuristiques (systèmes à base de connaissances).

L'informatique appliquée s'intéresse aux applications et pénètre l'ensemble des activités individuelles et collectives du monde moderne, tant par le biais de produits, notamment de progiciels, que par celui de systèmes intégrant des produits et des parties spécifiques, ou encore par celui du maillage de l'information (des EDI* aux autoroutes de l'information). Elle comprend notamment : l'informatique d'entreprise (comportant l'informatique de gestion, l'informatique décisionnelle et l'informatique stratégique) ; la productique (incluant la CAO*, la FAO*, la GPAO*, la GMAO*, et toute l'automatisation des procédés de production continue ou manufacturière) ; la distributive ; les informatiques bancaire et boursière, hospitalière, médicale, juridique ; l'informatique de modélisation et de simulation (calcul de structures, thermodynamique, mécanique des fluides, météo, modèles économiques ou écologiques, simulation d'entraînement) ; l'informatique des grands systèmes (systèmes d'armes et de commande-

ment, transports, espace, réservation de places, monétique); l'informatique embarquée grand public (automobile, électroménager); la bureautique et la gestion électronique de documents; l'informatique domestique et la domotique...

informatique départementale (angl. *departmental data processing*).

Dans le système d'information d'une entreprise, niveau intermédiaire d'organisation entre l'utilisateur final et la direction informatique. (Chaque département disposant d'un véritable service informatique décentralisé, l'informatique départementale englobe des entités très différentes, tant par la nature des traitements — administratifs, industriels... — que par la puissance de la machine mise en œuvre.)

informatique distribuée (angl. *distributed data processing*).

Utilisation de l'informatique dans laquelle l'un des quatre éléments intervenant dans l'exécution d'un programme (matériel, données, programmes, contrôle) se trouve être partagé entre un ou plusieurs processeurs, éventuellement géographiquement dispersés. (L'informatique distribuée s'oppose au concept d'*informatique centralisée*.) SYN. : *informatique répartie*

informatique embarquée (angl. *embedded data processing*).

Logiciel ou système informatique intégré ou enfoui dans un système plus large (appareil ménager, automobile, par exemple), ou dans un système mobile. (On parle, par exemple, de l'informatique embarquée sur un TGV par rapport à l'informatique installée le long des voies, de l'informatique embar-

quée sur un engin spatial par rapport à l'informatique de télécommande et de télémessure installée au sol, etc.)

informatique graphique (angl. *computer graphics*). Synonyme de *infographie*.

informatique industrielle (angl. *manufacturing data processing*).

Utilisation de l'informatique en milieu industriel pour la conduite des processus de fabrication. → **système intégré de production**

informatique mobile ou nomade (angl. *mobile informatics*).

Toute application mettant en œuvre des ordinateurs* portatifs ou des assistants numériques personnels, généralement connectables à un réseau de transport.

informatique scientifique (angl. *scientific data processing*).

Utilisation de l'informatique pour les calculs scientifiques. (La nécessité d'effectuer des calculs scientifiques de plus en plus complexes est, en particulier, à l'origine du développement des supercalculateurs.)

informatique stratégique (angl. *strategic business system*).

Concept définissant l'informatique comme outil indispensable au développement de l'entreprise. (Une application est dite *stratégique* lorsqu'elle confère à l'entreprise un atout concurrentiel majeur dans son propre métier.)

informatisation n.f. (angl. *computerization*).

Processus d'automatisation des différentes cellules et tâches de l'entreprise.

ENCYCL. L'insertion de l'informatique modifie les structures de l'entreprise, mais aussi celles de la société dans son ensemble. Le 20 décembre 1976, le président de la République, suite à une décision du Conseil des ministres restreint du 22 avril 1975, confiait à Simon Nora, inspecteur général des Finances, une « mission d'exploration consistant notamment à faire progresser la réflexion sur les moyens de conduire l'informatisation de la société... ». Le 20 janvier 1978, Simon Nora remettait un rapport — cosigné par Alain Minc, inspecteur des Finances — dont les retombées sur le monde de l'informatique et sur l'ensemble de la société ont été considérables ; le néologisme *télématique* que le rapport a introduit est très rapidement devenu d'usage courant. Aujourd'hui, l'informatisation conduit, en effet, à un véritable maillage informationnel de la société dans les pays développés.

inforoute n.f. (angl. *dataway*). Appellation courante des réseaux nationaux de transport de données. → **autoroute de l'information**

infrarouge n.m. (angl. *infrared*). Spectre de lumière invisible compris entre des longueurs d'onde de 0,8 μm et 1 mm environ.

ENCYCL. Le rayonnement infrarouge est utilisé en informatique pour connecter des organes périphériques à des ordinateurs portables ou portatifs. En 1994, plusieurs constructeurs se sont réunis au sein de l'*InfraRed Data Association* (Irda) pour définir une norme de communication infrarouge (InfraSIR).

ingénierie assistée par ordinateur (IAO) [angl. *computer aided engi-*

neering]. Ensemble des méthodes associées à la conception assistée, qui concernent plus particulièrement les calculs de définition et de simulation de l'objet ou du système à concevoir. (L'approche* variationnelle est un outil essentiel de l'ingénierie assistée par ordinateur.)

ingénierie de la connaissance
→ **génie cognitif**

ingénierie simultanée (angl. *concurrent engineering*). Approche de la conception des produits industriels et des systèmes consistant à éviter de sérier les phases de conception du produit, de conception des méthodes de fabrication et de prise en compte des impératifs de maintenance au profit d'une approche globale et simultanée du produit et des processus associés mettant en jeu dès les débuts l'ensemble des compétences nécessaires, afin de réduire, pour le client, les délais de mise à disposition. SYN. : *ingénierie concourante*

ENCYCL. Cette approche implique des outils informatiques d'accès à un référentiel commun et de travail en groupe sur les mêmes documents. L'ingénierie simultanée s'applique à l'ingénierie système et commence à s'appliquer au génie logiciel lorsque la maturité des équipes le permet.

ingénierie (de) système (angl. *system engineering*). Ensemble des phases amont du cycle de développement d'un système, préparant la mise en œuvre des différents génies et métiers qui interviendront dans la réalisation des constituants du système (mécanique, électronique, logiciel, télécommunications, gros œuvre...).

ENCYCL. Elle comporte l'analyse des

besoins, la spécification des exigences garantissant que le système satisfera les besoins exprimés, ainsi que la définition d'une architecture système assurant au système un comportement conforme à sa spécification. Elle fournit la spécification des sous-systèmes et constituants à acquérir ou à développer par les différents génies, la spécification de leurs interfaces, ainsi que les plans pour leur intégration et la validation du système, accompagnés de la spécification des environnements de tests associés. On lui rattache souvent les phases aval d'intégration et de validation système.

ingénieur d'affaires (angl. *application engineer*). Responsable, chez un maître d'œuvre, des aspects commerciaux et contractuels d'un projet.

ENCYCL. Spécialiste du domaine d'application, l'ingénieur d'affaires représente le projet auprès du maître d'ouvrage et assiste le chef de projet dans le domaine des études fonctionnelles et de la validation. Il peut avoir des rôles complémentaires, notamment au niveau de la coordination de l'ingénierie du projet.

ingénieur commercial (angl. *sales engineer*). Ingénieur qui négocie, jusqu'à la signature des contrats, la vente des produits matériels et/ou logiciels auprès des clients existants et qui prospecte de nouveaux marchés.

ingénieur de maintenance (angl. *inspector, field engineer*). Spécialiste attaché au personnel du constructeur de systèmes informatiques ou d'une société de services spécialisée (maintenance tierce partie) et qui assure l'entretien, le contrôle et le dépannage des matériels, ainsi que l'installation

et le test des logiciels du constructeur. (On utilise souvent la terminologie des constructeurs américains : inspecteur de maintenance.)

ingénieur système (angl. *system engineer*). Dans les grands projets d'intégration de systèmes, responsable de l'ingénierie* système, en amont de la mise en œuvre des différents métiers, garantissant que le système développé aura les comportements spécifiés. (Il fait appel aux ingénieurs des métiers en charge des sous-systèmes [logiciel, composants électroniques, mécanique, capteurs...] ainsi qu'à des ingénieurs spécialisés dans les domaines de la fiabilité, de la sûreté de fonctionnement, de la sécurité, des performances, de l'ergonomie...)

ingénieur technico-commercial (angl. *customer engineer*). Ingénieur qui assiste techniquement les équipes de vente lors de l'analyse des besoins du client et des propositions faites à celui-ci, et qui assure en après-vente le suivi de l'installation, la mise en œuvre et la maintenance du système et des réseaux (matériels et/ou logiciels).

initialisation n.f. (angl. *initialization*). Ensemble des opérations préliminaires à toute mise en œuvre d'un système informatique. *Initialisation d'un ordinateur* (angl. *initial program loading, boot strapping*) : opération consistant à charger un programme d'amorce en vue de démarrer l'exploitation d'un ordinateur.

Inmarsat (acronyme de l'angl. *INternational MARitime SATellite organization*). Organisation internationale de télécommunications aéronautiques et

maritimes par satellites, créée en 1979 et dont le siège est à Londres.

ENCYCL. En 1995, ce consortium rassemblait 69 pays (contre 28 à l'origine) et gérait un réseau de 5 satellites. Il propose des services au standard A (téléphone, télex, télécopie et transfert de données à bas débit) et au standard C (radiomessagerie bilatérale multidiffusion avec des messages comportant au maximum 8 000 caractères).

INRIA. Sigle de Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.

installation n.f. (angl. *implementation*). 1. Mise en place sur un ordinateur d'un système d'exploitation ou d'un ensemble de programmes. 2. Phase préliminaire à toute mise en œuvre d'un système informatique.

instance n.f. (angl. *instance*). 1. Élément particulier d'un ensemble d'éléments de même type. SYN. : *occurrence*. 2. Élément d'une classe d'objets défini par les valeurs de ses attributs. (Ses comportements sont ceux de la classe à laquelle il appartient.)

instanciation n.f. (angl. *instanciation*). Opération qui consiste à définir un objet à partir de la définition d'une classe d'objets, en fixant les valeurs des éléments variables de la classe.

Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA). Établissement public national à caractère scientifique et technologique créé en France par décret du 27 décembre 1979.

ENCYCL. L'INRIA est placé sous la tutelle des ministères chargés de l'Enseignement supérieur et de l'Industrie, et

chargé d'entreprendre des recherches fondamentales et appliquées, de réaliser des systèmes expérimentaux, d'organiser des échanges scientifiques internationaux et d'assurer, sur le plan national, le transfert des connaissances et du savoir-faire, dans les domaines de l'informatique et de l'automatique.

Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). Société savante américaine qui émet des recommandations au plan international en matière de normalisation, dans les domaines de l'électronique et de l'électrotechnique.

Institute for New Generation Computer Technology (ICOT). Organisme gouvernemental japonais, dépendant du MITI*, qui a été chargé de 1982 à 1992 du projet de développement des ordinateurs de cinquième génération.

instruction n.f. (angl. *statement*). Opération élémentaire d'un langage* de programmation. (Il existe cinq grandes classes d'instructions : les instructions arithmétiques, de mouvement, logiques, de branchement et d'entrée-sortie.) *Instruction privilégiée* (angl. *privileged instruction*) : type d'instruction généralement destiné à permettre le traitement des entrées-sorties et qui ne peut être exécuté que dans un mode spécial appelé *mode maître*. (En général, les instructions privilégiées sont réservées au système d'exploitation pour qu'il puisse assurer un bon contrôle des opérations de gestion des périphériques et la protection des données dans les systèmes multi-utilisateurs.)

intégrateur n.m. (angl. *integrator*).

1. Progiciel orienté* utilisateur placé en interface du système d'exploitation pour gérer l'exécution des programmes d'application, leur relation avec le système et les échanges de données entre programmes (copier-coller statique ou dynamique).
2. Plate-forme d'administration de grands réseaux destinée aux opérateurs de télécommunications ou aux grandes entreprises et qui intègre, le cas échéant, différents gestionnaires de sous-réseaux. (Le niveau d'intégration s'appuie en principe sur la norme CMIS*/CMIP.)

intégration n.f. (angl. *integration*).

1. Regroupement d'un grand nombre de composants électroniques élémentaires (en général des transistors) sur une pastille de matériau semi-conducteur (généralement du silicium) de quelques millimètres carrés.

ENCYCL. On a parlé successivement d'intégration à faible, moyenne, grande, très grande, ultragrande échelle (avec les sigles anglais SSI, MSI, LSI, VLSI, ULSI...) pour suivre l'évolution technologique qui a fait passer le nombre de transistors par circuit de quelques unités en 1965 à plusieurs millions en 1996.

La loi de Gordon Moore* prédit que la densité d'intégration double tous les dix ans.

2. Phase du cycle de développement des systèmes ou des logiciels dans laquelle on assemble les constituants préalablement testés de façon unitaire.

intégration de services (angl. *service integration*). Intégration de nouveaux services offerts par la télématique aux réseaux de transport.

→ réseau numérique à intégration de services

intégration de systèmes (angl. *system integration*).

1. Conception et réalisation de systèmes informatiques spécifiques intégrés dans leur environnement, par intégration de produits du marché et de matériels et logiciels spécifiquement réalisés pour répondre à un besoin donné exprimé, ceci dans des contraintes de fonctionnalités, qualité, coût et délais définies.

ENCYCL. L'intégration de systèmes a été préalablement nommée *réalisation de systèmes clé en main* ou encore *ingénierie de systèmes*. Par analogie avec l'ingénierie, le client est appelé *maître d'ouvrage* et le fournisseur *maître d'œuvre*. Le contrat qui les lie implique une obligation de résultats et il est généralement de type forfaitaire.

2. Intégration entre systèmes informatiques existants mais non conçus initialement pour être intégrés.

intégrité n.f. (angl. *integrity*)

1. Aspect de la qualité et de la sécurité d'un système ou d'un logiciel qui empêche la modification ou la suppression non autorisée d'informations. (Dans les bases de données relationnelles, les propriétés CRUDE* expriment les règles maximales d'intégrité.)
2. Mécanisme de sécurité qui permet de garantir que les données ne sont pas altérées par des tiers non autorisés ou de façon accidentelle pendant leur transmission.

intelligence n.f. (angl. *intelligence*).

Qualité d'un équipement informatique doté d'une certaine puissance de calcul autonome. (On parle par exemple de *terminal* intelligent* ou d'*intelligence distribuée*.)

intelligence artificielle (angl. *artificial intelligence*). Ensemble de techniques utilisées pour essayer de réaliser des automates adoptant une démarche proche de la pensée et de l'action humaines.

ENCYCL. Parler d'intelligence artificielle constitue, en fait, un abus de langage, puisque l'automate est basé sur un modèle (un ou plusieurs algorithmes) qui réagit uniquement suivant les stratégies préétablies. Toute défaillance ou situation non prévue ne pourra être interprétée et résolue, excepté si l'automate est capable d'apprentissage. Sa puissance et sa rapidité de résolution lui permettent d'appréhender beaucoup plus d'informations et de faire le choix de la stratégie la mieux adaptée aux situations qui se présentent. De nombreuses recherches sont effectuées pour inventer de nouveaux modèles dans lesquels l'automate serait plus créatif ; c'est dans ce sens que l'on peut parler d'intelligence artificielle. Cependant, les mécanismes de raisonnement ne peuvent être comparés à ceux de l'homme.

Qu'il s'agisse de la maturation de l'intelligence chez l'homme au cours de son développement ou du mécanisme de commande des conduites, fonction de l'expérience avec accommodation et assimilation, il est remarquable de constater que n'intervient en rien dans leur description le support physiologique de l'activité intellectuelle : on n'a jamais pu mettre en évidence un lien précis entre l'activité intellectuelle et un support physiologique.

Peu à peu, on s'est efforcé de construire des machines capables d'appliquer leur automatisme non seulement aux actions mécaniques, mais également aux informations elles-mêmes. Ainsi, nous sommes par-

venus à l'ère des systèmes qui peuvent accepter de répondre à des conditions diverses et évolutives en fonction d'un certain nombre de consignes elles-mêmes adaptatives.

DOMAINES D'APPLICATION. Le champ d'application de l'intelligence artificielle est mal défini. Les études qui relèvent de l'intelligence artificielle se classent en deux catégories : l'une touche à la simulation de l'intelligence, l'autre tend à élargir l'utilisation de l'ordinateur dans des domaines où son comportement s'éloigne de celui qu'on observe comme purement déterministe, au profit de ceux où il donne l'illusion d'exécuter des actes réfléchis et intelligents, voire des actes empreints d'une attitude intuitive, tels ceux qu'on lui fait adopter dans l'application des méthodes heuristiques. Parmi les domaines qui procèdent de l'intelligence artificielle, on peut citer :
 – les applications linguistiques, avec au premier rang l'étude des grammaires formelles et la reconnaissance du langage naturel, qui débouchent sur la documentation automatique, la traduction automatique avec ce que cela suppose d'analyse lexicale, syntaxique, sémantique et pragmatique ;
 – la perception, avec ses phases d'analyse, de classification et de reconnaissance des scènes, avec ses débouchés en vision robotique, en analyse d'images et en reconnaissance des formes dans tous les domaines ;
 – la résolution des problèmes prise au sens large du terme, avec les méthodes d'exploration exhaustive du champ des possibles sous forme arborescente à l'aide de la combinatoire, ou, mieux, avec les méthodes d'émondage des arbres par élimination des branches dont on découvre

qu'elles n'aboutissent à aucune solution ;

– la manipulation d'expressions algébriques et de symboles et la démonstration automatique de théorèmes, notamment dans le domaine de la déduction logique, ce qui a conduit au langage Prolog*, fondé sur la logique des prédicats*.

Comme toute discipline jeune, l'intelligence artificielle n'a pas encore bien défini son domaine.

HISTORIQUE. On peut dater sa naissance de septembre 1947, avec l'article d'Alan M. Turing « *Intelligent Machinery* ». Dans cet article, Turing réfute les arguments de ceux qui refusent la faculté de penser à une machine (le mot *machine* désigne ici le matériel plus son logiciel : un ordinateur n'est créé que pour recevoir du logiciel). Le principe fondamental de son argumentation est qu'un jugement de valeur sur un travail, qu'il soit intellectuel ou non, doit se référer seulement aux effets de ce travail. Si un système prouve un théorème, la question n'est pas de savoir si le système est biologique ou électronique, mais de savoir si le théorème est trivial ou difficile. La première apparition officielle de l'expression *intelligence artificielle* remonte à 1969 avec la première International Joint Conference on Artificial Intelligence de Washington.

Aux domaines d'application déjà cités sont venues s'ajouter progressivement la robotique intelligente, la résolution de problèmes, l'étude du langage naturel, la programmation automatique, la simulation du comportement humain, la représentation des connaissances. En fait, c'est le boom des systèmes experts qui a projeté ces dernières années l'intelligence artifi-

cielle sur le devant de la scène informatique, faisant ainsi émerger une ingénierie de la connaissance en même temps que se développaient les applications de la logique* floue, la programmation par contraintes et le raisonnement à base de cas.

Dans le même temps, on note un regain du connexionnisme, qui tend vers un modèle inspiré du cerveau, ainsi que le développement d'émulateurs neuromimétiques.

Des machines orientées intelligence artificielle ont été réalisées. Elles utilisent des langages comme LISP* ou Prolog*.

Malgré sa nature particulière, l'intelligence artificielle devrait rentrer à terme dans le giron de l'informatique, dont elle utilise les techniques, comme c'est déjà le cas pour les systèmes à base de connaissances et les techniques associées qui s'intègrent dans les méthodes et les systèmes informatiques.

Intelsat (acronyme de l'angl. *INTERnational TELEcommunications SATellite organization*). Organisme international fondé en 1964 qui possède et exploite le plus ancien et le plus important réseau mondial de télécommunications par satellites. (Son siège est à Washington ; en 1995, ce consortium rassemblait 127 pays et son réseau comprenait 15 satellites, couvrant le continent américain, l'Europe et l'Afrique.)

interaction n.f. (angl. *interaction*). Fonction réflexive assurant les différentes phases du dialogue homme-machine, ou terminal-ordinateur. (Le degré d'interaction s'exprime souvent par le vocable *interactivité* [angl. *interactivity*].)

interactivité n.f. (angl. *interactivity*). Néologisme utilisé pour désigner le degré d'interaction entre l'utilisateur et le système informatique lors d'un traitement en mode conversationnel.

interblocage n.m. (angl. *dead lock*). Phénomène se produisant lorsque deux processus ayant mobilisé des ressources exclusives ont besoin, pour que chacun se poursuive, d'une ressource préalablement mobilisée par l'autre. (L'ensemble est alors bloqué et nécessite la mort de l'un des processus ; il existe des techniques de prévention, de détection et de guérison des interblocages par réinitialisation d'un des processus.) SYN. : *étreinte fatale, verrou mortel*

interclassement n.m. (angl. *merging*). Opération consistant à réunir deux fichiers ordonnés en un seul, respectant le même ordre.

interconnexion n.f. (angl. *interconnection*). Mise en relation de diverses entités entre elles, le fonctionnement de chacune dépendant de celui des autres et influant sur lui.

ENCYCL. On parle d'interconnexion d'ordinateurs*, de réseaux* de fichiers*. La nécessité de partage de ressources et de travail collectif dans les entreprises a conduit à l'interconnexion des réseaux supports des serveurs applicatifs. En ce qui concerne un site, on parle d'*interconnexion de réseau local* ; au niveau de l'entreprise étendue (nationale ou internationale), on parle d'*interconnexion de réseau distant*.

interconnexion de systèmes ouverts (angl. *open systems interconnection [OSI]*). Modèle de référence

architecturé en couches de logiciels fournissant un cadre conceptuel et normatif aux échanges entre systèmes hétérogènes.

ENCYCL. Les couches de même niveau sur des équipements différents dialoguent via un protocole, en utilisant les services des couches de niveau immédiatement inférieur. La normalisation des protocoles permet l'interopérabilité des systèmes communicants, la normalisation des services et la portabilité par rapport aux réseaux sous-jacents.

Le modèle OSI comporte les sept couches suivantes :

- couche 1 (*physique*), qui décrit les moyens physiques, interfaces mécaniques et électriques permettant de transmettre les données brutes (bits) ;
- couche 2 (*liaison de données*), qui permet les transferts sans erreur d'informations organisées entre systèmes adjacents, c'est-à-dire directement connectés ;
- couche 3 (*réseau*), qui permet le routage et l'acheminement des informations au travers de réseaux pouvant comprendre un ou plusieurs systèmes intermédiaires ;
- couche 4 (*transport*), qui permet le contrôle de bout en bout du transport de l'information entre deux systèmes terminaux ;
- couche 5 (*session*), qui définit la représentation des échanges et la structuration du dialogue entre applications ;
- couche 6 (*présentation*), qui définit la représentation sur le plan de la syntaxe des informations échangées ;
- couche 7 (*application*), qui définit des mécanismes communs aux processus des utilisateurs et peut être impliquée par la « signification » (sémantique) des informations échangées.

interface n.f. (angl. *interface*).

1. Ensemble des règles et des conventions à respecter pour que deux systèmes donnés puissent échanger des informations (par exemple, interface ordinateur-périphériques, ordinateur-capteurs, logiciel-services système, logiciel-logiciel, ordinateur-utilisateur...).

ENCYCL. En micro-informatique professionnelle, des interfaces standardisées servent à contrôler des unités graphiques, des unités de disques notamment. On peut citer dans ce domaine l'interface SCSI (*Small Computer System Interface*) ou l'interface ESDI (*Enhanced Small Device Interface*).

2. En programmation par objets*, ensemble des opérations applicables à un objet et connues du monde extérieur.

interface homme-machine (angl. *man machine interface*). Interface permettant la communication entre un utilisateur et un système informatique. SYN. : *interface utilisateur*

ENCYCL. Cette expression désigne aussi bien l'interface physique mettant en relation les organes sensori-moteurs de l'une avec les organes d'entrée-sortie de l'autre, que l'interface logique, ensemble de logiciels qui permettent le déroulement du dialogue. Simple dialogue par téléscrip-teur dans les années 60, l'interface utilisateur est passée à l'écran alphanumérique dans les années 70, puis à l'interface graphique vulgarisée par le Macintosh en 1984, et devient aujourd'hui multimédia et multimodale.

La prise en compte de l'ergonomie dans la conception des interfaces utilisateur, évidente sur les systèmes critiques (comme ceux des aiguilleurs du ciel, des pilotes d'avions et des

conducteurs de matériel ferroviaire, des servants de systèmes d'armes, des chefs de quart d'installations industrielles...), s'est fortement développée avec la multiplication des progiciels aux multiples fonctionnalités et l'apparition d'interfaces, dites *naïves*, pour le grand public (Minitel, bornes interactives, billetterie automatique, etc.).

interface utilisateur → interface homme-machine, système de gestion d'interface utilisateur

interface utilisateur graphique (angl. *graphical user interface [GUI]*). Interface homme-machine impliquant une interaction homme-machine par action de l'utilisateur sur des objets graphiques — boutons, icônes, menu... — grâce à un dispositif de pointage — souris. (Conçue au Palo Alto Research Center de Xerox dans les années 70, l'interface utilisateur graphique a été vulgarisée par le Macintosh d'Apple en 1984 avant de devenir le standard des années 90.)

intermodulation n.f. (angl. *intermodulation*). Phénomène susceptible de survenir dans un canal multiplexé en fréquences, où certains harmoniques correspondant à l'un des sous-canaux débordent sur un autre.

International Federation for Information Processing (IFIP). Organisme créé en 1960 à Paris sous les auspices de l'Unesco et qui a pour mission, notamment, de promouvoir la science informatique et les technologies associées, de favoriser la coopération internationale dans ces domaines, de stimuler la recherche et d'encourager l'enseignement des disciplines correspondantes.

International Standards Organization (ISO). Organisme international créé à Londres en 1946, dont les missions consistent à définir des normes dans le domaine industriel.

ENCYCL. À la fin de 1995, il comptait 100 pays membres. Chaque pays membre possède son propre organisme correspondant : le BSI pour la Grande-Bretagne, l'ANSI pour les États-Unis, l'Afnor pour la France, etc.

Internet. 1. Protocole de niveau 3 (réseau) assurant un service sans connexion entre deux sous-réseaux différents, normalisé par l'ISO sous le nom ISO 8973 ; protocole IP (*Internet Protocol*) du département de la Défense des États-Unis devenu le standard du marché dans la famille TCP/IP*, FTP*, SMTP* et Telnet*. 2. Ensemble des réseaux du monde entier qui sont interconnectés et qui utilisent le protocole de communication IP*.

ENCYCL. Internet s'est développé d'abord aux États-Unis sous l'impulsion du département de la Défense (réseau Arpanet*), puis dans le cadre du réseau de la *National Science Foundation* (NSFnet). Presque simultanément, il est apparu en Europe et sur d'autres continents. En France, les réseaux se développent depuis dix ans grâce aux efforts des organismes scientifiques de recherche et d'enseignement supérieur, notamment le CNAM et l'INRIA. En France, les accès à Internet sont possibles notamment via le réseau de la recherche Renater (Réseau national de Télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche) ou via les offres des opérateurs Transpac (filiale de France Telecom) et Oléane (branche française de Pipex International). Selon l'*Internet Society*, Internet

couvre aujourd'hui 40 000 réseaux interconnectés, 3,2 millions de machines, 30 millions d'utilisateurs et 154 pays interconnectés. Internet, qui connaît entre 10 et 15 % de croissance par mois (12 % aux États-Unis et 17 % en Europe), est devenu l'outil de communication fondamental de toute la communauté de l'enseignement supérieur, de la recherche et du développement technologique, publics ou privés, ainsi que de l'industrie.

Internet Assigned Numbers Authority (IANA). Organisme responsable de l'affectation des adresses IP (*Internet Protocol*).

Internet Engineering Task Force (IETF). Organisme chargé de l'évolution du protocole Internet*.

interopérabilité n.f. (angl. *interoperability*). Aptitude de deux ou plusieurs organes, logiciels ou systèmes ayant des fonctions complémentaires à opérer ensemble grâce à l'utilisation de standards communs.

interpolation n.f. (angl. *interpolation*). Mécanisme associé à une fonction variant dans un intervalle donné, où elle prend un nombre fini de valeurs, et qui permet de connaître la valeur approchée de la fonction initiale en tout point de l'intervalle. (Les tables traçantes sont souvent équipées d'un dispositif câblé d'interpolation appelé *interpolateur* [angl. *interpolator*].)

interprétation n.f. (angl. *interpretation*). Exécution d'une suite d'instructions décrites dans un langage* de haut niveau en simulant le fonctionnement d'une machine virtuelle à l'aide de la machine réelle. (L'exécution est

réalisée instruction par instruction, à la différence de ce qui se passe pour un programme écrit dans un langage compilable, où l'exécution n'a lieu qu'après compilation complète.)

interpréteur n.m. (angl. *interpreter*). Programme ou processeur effectuant l'interprétation, c'est-à-dire la traduction et l'exécution, ligne par ligne, d'un programme source.

interrogation → requête

interruption n.f. (angl. *interrupt*). Procédé d'appel prioritaire permettant d'interrompre un programme en cours d'exécution au profit d'un autre programme.

ENCYCL. L'interruption met en œuvre des moyens logiciels et matériels.

Lorsqu'une demande d'interruption est prise en compte, le programme associé devient actif jusqu'à la fin du traitement déclenché, c'est-à-dire jusqu'à l'acquiescement de l'interruption, où il est désactivé. Pour que le programme interrompu puisse être repris ultérieurement, son contexte*, c'est-à-dire l'adresse de reprise, l'état des registres et des indicateurs, est sauvegardé dans une zone de mémoire associée à l'interruption.

interruption hiérarchisée (angl. *hierarchized interrupt*). Interruption associée à un niveau plus ou moins prioritaire. Chacun de ces niveaux peut être armé (angl. *enabled*) ou désarmé (angl. *disabled*). On peut masquer (angl. *to mask*) à un moment donné certains niveaux afin de préserver le déroulement d'un programme de toute interruption intempestive à l'exception des interruptions qui sont associées à des niveaux non mas-

quables. Quand le système informatique ne possède pas de niveaux d'interruption hiérarchisés, un module logiciel particulier reconnaît les demandes d'interruption et active les tâches associées en tenant compte de leur priorité.

interruption vectorisée (angl. *vectorized interrupt*). Interruption dont le niveau dispose de l'adresse (indirecte) du sous-programme prioritaire associé, d'où un gain de temps important. (L'adresse, ou vecteur, est souvent complétée par le superviseur, ce qui permet de multiplier les points d'entrée.)

intervalle élémentaire (angl. *elementary interval*). Intervalle de temps dont la durée est égale à la durée* élémentaire de l'équipement ou du canal considéré.

intervalle intertrame (angl. *inter-frame interval*). Espace qui sépare deux trames consécutives émises sur le même canal lors de la mise en œuvre d'une procédure de contrôle de liaison de données déterminée.

interverrouillage n.m. (angl. *interlock*). Protection assurant que des informations non partageables ne puissent être atteintes simultanément par deux processus.

inverseur n.m. (angl. *invert*). 1. Opérateur logique remplissant la fonction NON. (Il possède une entrée et une sortie permettant une inversion logique de signal d'entrée.) 2. Circuit électronique réalisant cette fonction.

invitation à émettre. 1. (angl. *polling*). Système d'accès multiple à

répartition dans le temps dans lequel la ressource partagée entre divers utilisateurs demande successivement à chacun d'eux s'il désire qu'elle lui soit allouée et, en cas de réponse positive, lui est affectée. (En téléinformatique, le système s'applique particulièrement à la gestion des lignes multipoints, la ressource étant la ligne et son gérant, et les utilisateurs, les terminaux raccordés.) **2.** (angl. *polling message*). Message d'interrogation envoyé à un terminal raccordé par le gérant d'une ligne multipoint, dans le cadre de l'application de la procédure du même nom.

invitation à recevoir. **1.** (angl. *selecting*). Système d'accès multiple à répartition dans le temps dans lequel la ressource partagée entre divers utilisateurs sélectionne elle-même celui à qui elle va être allouée. (En téléinformatique, le système s'applique particulièrement à la gestion des lignes multipoints, la ressource étant la ligne et son gérant, et les utilisateurs, les terminaux raccordés.) **2.** (angl. *selecting calling*). Message envoyé à un terminal raccordé à une ligne multipoint par le gérant de cette ligne, dans le cadre de l'application de la procédure du même nom, et qui a pour effet d'inhiber tous les autres terminaux et d'obliger le terminal concerné à répondre soit « non prêt à recevoir », soit « prêt à recevoir » ; dans le deuxième cas, le gérant émet alors son message que seul le terminal sélectionné peut capter.

IP (sigle de l'angl. *Internet Protocol*). Protocole réseau en mode non connecté de la couche 3 du modèle OSI*, qui permet l'acheminement de paquets d'informations entre réseaux.
→ Internet

IP6 (sigle de l'angl. *Internet Protocol* [version 6]). Nouvelle version du protocole IP, dénommée aussi IPNG (*IP Next Generation*), mise en service en 1996. (La croissance de la demande Internet, confirmée par l'IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*), a conduit l'IETF (*Internet Engineering Task Force*) à proposer cette évolution du protocole IP permettant un adressage sur 16 octets au lieu de 4.)
→ TCP/IP

IPC (sigle de l'angl. *Inter Process Communication*). Appellation recouvrant de manière générique les interfaces et protocoles de communication entre processus locaux ou processus distants.

IPL (sigle de l'angl. *Initial Program Loading*). Ensemble des procédures de démarrage, ou de redémarrage, d'un système informatique.

Irisat. Offre de service de réseaux privés de communications par satellite aux entreprises de France Telecom. (Ces réseaux permettent l'échange de données entre destinations équipées de petites antennes et installées sur les sites des entreprises disposant de licences d'exploitation de VSAT [*Very Small Aperture Terminal*].)

ISDN (sigle de l'angl. *Integrated Services Data Network*) → réseau numérique à intégration de services

ISM (sigle de l'angl. *Integrated System Management*). Plate-forme d'administration de réseau de la firme Bull.

ISO. Sigle de *International Standards Organization*.

itération n.f. (angl. *loop*). Répétition d'un groupe d'instructions un certain nombre de fois, fixé à l'avance, ou jusqu'à réalisation d'une condition définie.

ENCYCL. L'emploi des itérations est très lié aux techniques de traitement séquentiel. Une itération comprend une initialisation, un test et un corps d'itération qui comprend lui-même le traitement et la progression. On peut distinguer deux modes d'itération, selon qu'on fait le test avant ou après le traitement. Les itérations sont souvent source d'erreurs dans un programme, conduisant à des traitements sans fin si le test est mal fait ou si la progression n'est pas correcte.

→ boucle

Itineris. Appellation commerciale du réseau de radiotéléphonie cellulaire numérique de France Telecom, conforme à la norme internationale GSM.

ITSEC (sigle de l'angl. *Information Technology Security Evaluation Criteria*). Catalogue des critères de sécurité des systèmes informatiques défini par différents pays européens et reconnus au niveau européen.

ENCYCL. Les ITSEC permettent de classer les systèmes en sept niveaux de sécurité. Parmi les rubriques générales prises en compte dans ce classement figurent notamment l'identification et l'authentification (établissement et vérification d'une identité), le contrôle d'accès (aux ressources), l'imputabilité (enregistrement de l'exercice des droits se rapportant à la sécurité), l'audit (examen des événements susceptibles d'être des menaces), la réutilisation de supports de données, l'intégrité et la confidentialité (des données), la non-répudiation (ne pas pouvoir renier un message émis).

→ TCSEC

jk

Java. Langage de programmation orienté objet semi-interprété, utilisant une syntaxe voisine de C++, développé par la société SUN-Microsystems.

jeton n.m. (angl. *token*). Procédé permettant de réaliser l'exclusion mutuelle dans un système distribué.

ENCYCL. On considère que l'ensemble des processus est organisé en un anneau virtuel (ou logique) [angl. *virtual ring*]. Une marque spéciale, appelée *jeton*, circule entre les processus. Seul le processus ayant le jeton en sa possession peut accéder à la ressource critique associée au jeton. Ce dernier étant unique (pour une ressource critique considérée), l'exclusion mutuelle est automatiquement garantie. La technique s'applique à un anneau de processeurs physique comme dans le cas de réseau local dit *anneau** à *jeton* (*token ring*) d'IBM.

jeu n.m. (angl. *set*). Ensemble d'entités de même type. (On parle d'un *jeu de caractères* [angl. *character set*] pour désigner l'ensemble des caractères disponibles sur une imprimante ou un clavier, ou du *jeu d'instructions* d'une machine [angl. *instruction set*] pour désigner son répertoire*.)

jeu d'essai (angl. *check program*). Ensemble de données préparé pour vérifier le bon fonctionnement d'un programme.

jeu d'essai (angl. *benchmark*). Jeu de programmes représentatifs de type d'utilisation d'ordinateurs permettant d'effectuer des comparaisons de performances.

ENCYCL. On distingue les jeux d'essai naturels, ou sous-ensembles de charges d'exploitation, permettant les choix pour une installation donnée, et les jeux d'essai synthétiques, généralement organisés en une suite de programmes permettant le calibrage comparé de machines.

Deux consortiums se sont créés en 1988-89 pour standardiser des jeux d'essai aussi irréfutables que possible, afin de permettre des comparaisons de produits du marché :

– le SPEC (*System Performance Evaluation Council*), qui définit des suites de jeux d'essai de calcul en langages C et Fortran sous Unix, permettant de calibrer des systèmes centraux (processeur, cache, mémoire) ; ce sont les suites SPEC int et SPEC fp, respectivement pour les calculs sur les entiers et les calculs en virgule flottante, qui

calibre les systèmes par rapport au VAX 780, pris comme référence ;

– le TPC (*Transaction Processing Council*), qui définit les jeux d'essai permettant de calibrer des systèmes complets (système informatique, moniteur transactionnel, SGBD et, le cas échéant, réseau de terminaux) fonctionnant en mode transactionnel. Par exemple, le jeu d'essai TPC-A simule une mise à jour de compte bancaire impliquant trois mises à jour de fichiers et la journalisation.

JIS (sigle de l'angl. *Japanese Industry Standard committee*). Organisme japonais de normalisation.

jonction n.f. (angl. *junction*). Mise en œuvre physique d'une interface.

Josephson (effet) [angl. *Josephson effect*]. Phénomène de supraconductivité découvert en 1962 par le physicien britannique Brian D. Josephson et dont on tire parti en informatique pour réaliser des circuits logiques et des mémoires dotés de temps de basculement de l'ordre de quelques picosecondes (1 ps = 10^{-12} seconde).

journal de bord (angl. *dayfile, log*). Relevé des messages échangés entre l'opérateur et le calculateur au cours d'une session. *syn.* : *journal de marche*

journalisation n.f. (angl. *logging*). Enregistrement séquentiel des opérations de mise à jour sur un fichier, permettant la reprise, en cas de défaillance de disque, à partir de la dernière sauvegarde.

JOVIAL (sigle de l'angl. *Jules' Own Version of the International Algebraic Language*). Premier langage de program-

mation à vocation universelle, développé à partir de 1960. (À l'origine, ce langage a été inspiré d'ALGOL 58, mais de nombreuses modifications lui ont donné peu à peu une apparence assez éloignée des langages de la famille ALGOL.)

JPEG (sigle de l'angl. *Joint Photographic Expert Group*) → **compression**

justification n.f. (angl. *justification*). Terme emprunté au vocabulaire de l'édition pour désigner la mise en forme d'un texte ou d'une chaîne de caractères. *syn.* : *cadrage*

K. Abréviation de l'unité de mesure de quantité d'information « kilo » et qui vaut, en informatique, 1024, soit 2^{10} . (Exemples : *Kmots, Koctets, Kbits*.)

KADS (sigle de l'angl. *Knowledge Acquisition and Design Support*). Méthode d'acquisition de la connaissance et de conception des systèmes à base de connaissance, définie dans le cadre d'un projet Esprit.

Karnaugh (tableau de) [angl. *Karnaugh map*]. Méthode de représentation graphique des combinaisons pos-

00	01	11	10	AB CD
0000	0100	1100	1000	00
0001	0101	1101	1001	01
0011	0111	1111	1011	11
0010	0110	1110	1010	10

Chaque élément du tableau représente une combinaison unique des valeurs des variables.

sibles d'un ensemble de variables booléennes, à l'aide d'une matrice, utilisée pour la simplification des fonctions booléennes (voir tableau page précédente).

kiosque n.m. Service télématique mis en place, en France, par la Direction générale des télécommunications, en 1984, pour développer les applications du vidéotex et permettre leur facturation avec, notamment, le versement d'une redevance au serveur concerné. (En 1987, un kiosque multipalier a été ouvert pour étendre sensiblement le montant de cette redevance en fonction des services offerts.)

Kiviat (graphe de) [angl. *Kiviat's graph*]. Représentation graphique qui permet d'indiquer, à partir d'un système d'axes concourants, généralement 6 ou 8, les valeurs que peuvent prendre diverses variables, caractéristiques du système étudié : fonctionnement d'un système informatique, qualité d'un logiciel, etc. (En reliant entre eux les points ainsi obtenus sur les axes, on dessine des formes caractéristiques permettant d'estimer de façon synthétique l'état du système mesuré.)

klips (sigle de l'angl. *Kilo Logical Inferences Per Second*). Unité de mesure des performances d'un ordinateur à base de connaissances.

KOD (sigle de l'angl. *Knowledge Oriented Design*). Méthode de recueil de la connaissance pour encadrer la spécification de systèmes experts, développée par l'anthropologue Claude Vogel.

Kops (sigle de *Kilo-Opérations Par Seconde*). Unité d'évaluation de la puissance d'un ordinateur utilisée en métrologie informatique.

Kurh (sigle de *Kilo-Unité de Ressource par Heure*). Système de mesure des ressources informatiques destiné à exprimer, dans une unité d'œuvre unique, la capacité disponible ou consommée d'un équipement informatique.

KWIC Index (sigle de l'angl. *Key Word In Context Index*). Programme de service des systèmes de recherche documentaire permettant d'obtenir un listage, dans l'ordre alphabétique, de toutes les combinaisons obtenues à partir d'un ou de plusieurs mots clés.



LAN (sigle de l'angl. *Local Area Network*) → réseau local

LAN Manager. Nom du gestionnaire de réseau local proposé par la firme Microsoft.

langage n.m. (angl. *language*). Ensemble des caractères et des symboles, ainsi que des règles qui permettent de les assembler, nécessaire à la communication sous forme écrite ou orale avec un partenaire.

ENCYCL. On distingue les langages naturels (langages de l'humanité) et les langages artificiels créés à des fins précises tels que les langages de programmation ou de spécification de programmes, de description de documents structurés, d'échange de données informatisées, etc. Les langages artificiels sont formellement définis par des grammaires*, ce qui en permet la compilation ou l'interprétation.

langage d'assemblage (angl. *external language, assembly language*). Langage permettant d'écrire facilement des programmes du niveau langage machine par l'emploi de notations symboliques pour les instructions, les adresses et les données. (L'opération

de traduction d'un tel langage s'appelle *assemblage* [angl. *assembly*].)

langage compilable (angl. *compilable language*). Langage destiné à être traduit automatiquement en langage machine avant exécution.

langage de description de page (angl. *page description language*). Langage généralement interprétable permettant de transférer sur une imprimante l'image affichée sur l'écran d'un visuel.

langage évolué ou de haut niveau (angl. *high level language*). Langage conçu en fonction du type d'application auquel il est destiné et qui est indépendant du type d'ordinateur utilisé (exemples : Fortran, Cobol, Lisp, C).

langage fonctionnel (angl. *functional language*). Type de langage n'utilisant comme primitive d'expression que le calcul de fonctions qui s'appellent les unes les autres. → Lisp

langage interprété (angl. *interpretative language*). Langage destiné à être analysé et exécuté par le biais d'une machine fictive constituée d'une

machine réelle et d'un programme d'interprétation.

langage d'interrogation (angl. *query language*). Langage adapté à la formulation de requêtes à destination d'un système de gestion de base de données. → SQL

langage logique (angl. *logical language*). Langage s'appuyant sur la logique formelle. → Prolog

langage machine (angl. *internal machine language*). Langage formé par l'ensemble des instructions et des formats de données constituant le répertoire d'une machine donnée. (La syntaxe de ce langage permet de constituer des chaînes de valeurs binaires qui seront analysées puis exécutées par l'unité centrale ; c'est le seul langage directement compréhensible par un ordinateur.)

langage objet (angl. *object language*). Langage dans lequel est traduit un langage source. (Par exemple, un programme écrit en langage de haut niveau [langage source] doit être traduit en langage machine [langage objet] pour être exécuté.)

langage orienté objet (angl. *object oriented language*). Type de langage adapté à la programmation par objets. (On distingue trois catégories de langages orientés objets : les langages de classes [angl. *classes languages*], les langages de cadres [angl. *frames languages*] et les langages d'acteurs [angl. *actors languages*].) → C++, Smalltalk, Eiffel

langage procédural ou impératif (angl. *procedure oriented language*). Type de langage obligeant le programmeur

à détailler finement l'ensemble des instructions à accomplir pour réaliser une tâche donnée. (Les langages les plus représentatifs de cette catégorie sont Ada, Algol, Basic, C, Cobol, Fortran, Modula, Pascal.)

langage de programmation (angl. *programming language*). Type de langage artificiel permettant de communiquer avec un ordinateur en vue de lui faire exécuter les instructions d'un programme.

langage de quatrième génération (L4G) [angl. *4th generation language, 4GL*]. Langage simple d'emploi, généralement non procédural, permettant à l'utilisateur final de réaliser des applications limitées dans le domaine de la gestion des données. (Les L4G se sont surtout développés sous forme de langages pseudonaturels ou graphiques pour l'interrogation des bases de données, en cachant à l'utilisateur la complexité syntaxique du SQL* sous-jacent, et tendent à devenir des générateurs d'application incluant la génération de l'interface graphique et un requêteur graphique à la base de données.)

langage source (angl. *source language*). Langage dans lequel le programmeur écrit ses programmes et qui est destiné à être traduit.

largeur de bande (angl. *band width*). Différence entre la limite supérieure et la limite inférieure d'une bande de fréquences. (La largeur de bande d'une voie téléphonique est $3400 - 300 = 3100$ Hz.)

laser (acronyme de l'angl. *Light Amplifier by Stimulated Emission of*

Radiations). Émetteur de lumière monochromatique très directive, fondé sur le phénomène d'émission stimulée et de pompage optique mis en évidence par le physicien français A. Kastler en 1960. (Les applications du laser en informatique concernent essentiellement la visualisation en trois dimensions [hologrammes], l'impression rapide et les mémoires.)

LCD (sigle de l'angl. *Liquid Cristal Display*). Dispositif d'affichage à cristaux liquides.

LECAM. Acronyme de LECTeur de Carte À Mémoire.

lecteur n.m. (angl. *reader*). Dispositif connecté à un ordinateur, ou autonome, permettant de lire des informations ou des données codées sur un support externe quelconque.

lecteur de carte à mémoire (LECAM) [angl. *card reader*]. Dispositif de lecture des cartes à mémoire ou à microcircuit assurant toutes les garanties en matière d'authentification et de confidentialité dans l'accès aux services télématiques et lors des transferts de fonds.

lecteur-rédacteur (angl. *reader-writer*). Nom donné au problème générique de synchronisation en gestion cohérente de données, garantissant l'accès exclusif en mise à jour et permettant les accès simultanés en consultation.

lecture n.f. (angl. *read-out*). Extraction d'une information dans une mémoire ou sur un support quelconque. *Lecture destructive* (angl. *destructive read-out*) : opération de lecture

qui se caractérise par un effacement de l'information enregistrée. *Lecture non destructive* (angl. *non destructive read-out*) : opération de lecture qui permet l'accès à l'information sans modifier l'état du support.

lecture optique (angl. *optical reading, optical character recognition*). Lecture ou reconnaissance de forme à l'aide d'un procédé optoélectronique. (On éclaire, lors de la lecture, les marques ou les caractères inscrits sur un support et on analyse la lumière réfléchie à l'aide de dispositifs photoélectriques [cellules, diodes, etc.] soit directement, soit au travers de conduits en fibres optiques.)

LED (sigle de l'angl. *Light Emitting Diode*). Diode électroluminescente. (Ce type de composant électronique est utilisé dans certains dispositifs d'affichage*.)

liaison de données (angl. *data link*). Ensemble formé de deux ou plusieurs équipements terminaux de traitement de données (ETTD), reliés par un ou plusieurs chaînons de données (voir schéma p. suivante). *Liaison en boucle* (angl. *loop link*) : type de liaison de données dans lequel les terminaux sont connectés un par un à une chaîne de liaisons point à point dont la première et la dernière aboutissent à l'ordinateur. (C'est un cas particulier de la liaison multipoint, présentant une fiabilité plus grande, en ce sens que, si la liaison vient à être physiquement rompue entre deux ETTD, on retombe sur une architecture multipoint qui peut continuer à fonctionner.) *Liaison multipoint* (angl. *multidrop link*) : type de liaison de données dans lequel plusieurs terminaux sont reliés

à un même équipement central par une même ligne, qu'ils se partagent dans le temps.

liaison spécialisée (angl. *specialized data link*). Support de transmission loué par un opérateur à un particulier pour la mise en communication de deux équipements informatiques ou de télécommunications.

libération n.f. (angl. *liberation*). Ensemble des actions déclenchées par le gérant d'un système au moment où une ressource est déclarée par un utilisateur comme n'étant plus employée, de manière à la remettre à la disposition des autres usagers.

ENCYCL. Dans un ordinateur, cet ensemble d'actions est entrepris par le système d'exploitation. Dans un réseau à commutation par paquets offrant le service de circuits virtuels commutés, l'expression *libération d'un circuit virtuel* constitue une extension de la terminologie précédente et s'applique en fait aux ressources physiques bloquées dans les commutateurs au profit du circuit virtuel.

lien n.m. (angl. *link*). Partie d'une structure d'information qui permet d'exprimer les relations d'ordre entre deux ou plusieurs éléments d'information. → **structure de liste**

LIFO (sigle de l'angl. *Last In First Out*). Synonyme de **pile**.

ligne n.f. (angl. *line*). Synonyme de **circuit**.

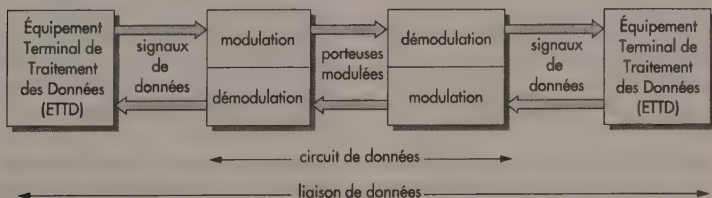
linpack n.m. (angl. *linpack benchmark*). Programme d'essai destiné à mesurer la performance des grands ordinateurs scientifiques. (Conçu par le Livermore Laboratory, ce jeu d'essai est constitué par une centaine d'équations linéaires.)

Lips (sigle de l'angl. *Logical Inferences Per Second*). Nombre d'inférences logiques par seconde. (Cette unité caractérise la puissance de traitement des machines comportant du raisonnement sur des bases de connaissances.)

lisibilité n.f. (angl. *readability*). Qualité d'un programme qui permet d'en comprendre facilement le principe et la réalisation. (La bonne lisibilité d'un programme est obtenue en respectant certaines règles de mise en page, d'insertion de commentaires, de discipline de programmation ; cette qualité est primordiale pour la maintenance des programmes.)

Lisp (acronyme de l'angl. *LISt Processing*). Langage de programmation

Différents composants d'une **liaison de données**



conçu en 1960 par John McCarthy pour le traitement de chaînes de caractères et de listes en vue de résoudre des problèmes sur une certaine classe d'expressions symboliques. *Common Lisp* : version du langage Lisp adoptée en 1980 par la plupart des constructeurs. *Le Lisp* : version du langage Lisp conçue et distribuée par l'INRIA.

ENCYCL. L'élément de base en Lisp est l'atome, qui peut être soit une variable, soit un nombre. Les données et les programmes sont décrits sous la forme d'ensembles d'atomes structurés en arbres binaires (S-expressions). Toute liste peut avoir des sous-listes, permettant ainsi d'exprimer des procédures hautement récursives. Il y a cinq fonctions élémentaires : *car* (définit le premier élément d'une liste), *cdr* (définit la sous-liste qui suit le premier élément), *cons* (addition d'un élément à une liste), *eq* (test d'égalité sur deux atomes) et *atom* (prédicat sur la nature atomique d'un élément).

Bien que ce langage soit particulièrement bien adapté à la description de procédés récursifs et de manipulations de listes, sa notation peu lisible et difficile à contrôler avait freiné son utilisation. L'essor de l'intelligence artificielle l'a remis à l'honneur.

listage de la mémoire (angl. *dump*). Enregistrement sur un support, généralement par impression papier (ou microfiche), du contenu de tout ou partie d'une mémoire en vue d'une recherche d'erreur ou d'un contrôle. *Listage après-coup* (angl. *post mortem dump*) : listage automatique de la mémoire en cas d'incident de fonctionnement de l'ordinateur.

liste n.f. (angl. *list*). Ensemble de données reliées par une partie lien*, qui

permet d'établir un chemin pour passer de l'une à l'autre.

liste n.f. (angl. *listing*). Ensemble imprimé comportant le texte d'un programme source, les résultats de la traduction et ceux de l'exécution.

Livre orange → TCSEC

localisation du logiciel (angl. *software location*). Adaptation d'un logiciel (ou d'un progiciel) aux spécificités de l'utilisateur. (La localisation tient compte, par exemple, des spécificités culturelles du pays destinataire. Elle représente un aspect de la paramétrisation*.)

localité n.f. (angl. *locality*). Propriété caractérisant la dispersion d'informations dans un espace* virtuel. (Elle devient nulle en cas de dispersion aléatoire.)

logiciel n.m. (angl. *software*). Ensemble des programmes destinés à effectuer un traitement sur un ordinateur. (On utilise ce terme par opposition à matériel*.)

logiciel d'application (angl. *problem oriented software*). Ensemble des programmes nécessaires à la résolution par un ordinateur d'un problème donné. (Ces programmes sont de deux types : les *programmes standards* ou *progiciels*, conçus pour une application commune à plusieurs utilisateurs, soit tels quels, soit sous réserve d'adaptations mineures ; et les *programmes spécifiques*, écrits spécialement pour une application précise et unique.)

logiciel de base (angl. *basic software*). Ensemble de programmes destinés à

faciliter l'exploitation d'une machine.
ENCYCL. Le logiciel de base comporte les programmes du système ainsi que des programmes de service. Ces derniers font partie, dans la plupart des cas, des fournitures associées à la livraison du système informatique. → **dégroupage**

logiciel croisé (angl. *cross software*). Programme destiné à une machine A, obtenu à partir de l'utilisation d'une machine B.

ENCYCL. Ce type de programme est très utilisé, par exemple pour préparer sur un ordinateur puissant du logiciel destiné à une machine de faible puissance. L'assemblage sera réalisé sur l'ordinateur puissant, seul le module exécutable étant transmis à la petite machine.

logiciel enfoui (angl. *background software*). Module logiciel intégré à un dispositif électronique fonctionnant en mode isolé ou connecté à un système informatique. → **informatique embarquée**

logiciel intégré (angl. *integrated software*). Ensemble de logiciels permettant de réaliser plusieurs applications à partir de données stockées sur un support physique unique.

logiciel médian (angl. *middleware*). Ensemble de logiciels qui, dans le modèle client serveur, s'intercale entre le client et le serveur. SYN. : *logiciel intermédiaire, logiciel d'intermédiation*

ENCYCL. Ces logiciels comportent au minimum deux parties : l'une, nommée API*, déporte l'interface de programmation du serveur vers le client ; l'autre, nommée FAP*, fait office des couches hautes du modèle OSI (couches 5 et 6).

L'un des buts du logiciel médian est de

fournir au client le service demandé de manière aussi transparente que possible à la localisation des services sur les serveurs, la localisation géographique des serveurs, l'hétérogénéité des systèmes et réseaux, les conventions de nommage, etc.

logimètre n.m. (angl. *monitor*). Système d'évaluation des performances d'un ordinateur. SYN. : *moniteur*. **Logimètre câblé** (angl. *hardware monitor*) : ensemble de modules matériels connectables à des points de mesure d'un ordinateur, dans le but d'extraire par comptage ou échantillonnage les informations quantitatives nécessaires à la gestion des performances de cet équipement.

ENCYCL. Un logiciel complémentaire permet le dépouillement des données mesurées (tri, calculs statistiques, édition) sous forme exploitable. Certains logimètres matériels sont associés à des micro-ordinateurs et à une gamme complète de périphériques.

Logimètre programmé (angl. *software monitor*) : ensemble logiciel exécutable sur une machine donnée pendant une utilisation normale et qui fournit des informations numériques sur le fonctionnement de la machine grâce aux éléments qu'il prélève sur lui-même. (Les informations fournies décrivent : la sollicitation globale des ressources* [taux de charge, temps moyen de service, longueur moyenne de file d'attente, loi d'arrivée des demandes émanant des utilisateurs, temps moyen d'attente], les rapports entre un utilisateur donné et la configuration [demandes de ressources effectuées et réponses de la configuration], enfin les rapports entre eux d'utilisateurs, ayant le même niveau de priorité.)

→ **métrologie informatique**

logimétrie n.f. (angl. *software monitoring*). Branche de l'informatique traitant des méthodes à mettre en œuvre pour mesurer, améliorer et gérer les performances des systèmes informatiques. → **métrologie informatique**

logique n.f. (angl. *logic*). Théorie scientifique des raisonnements, excluant les processus psychologiques mis en œuvre.

ENCYCL. De nombreuses branches de l'informatique (langages, bases de données, bases de connaissances, etc.) sont fondées sur la logique formelle : logique des classes, logique des propositions, logique des prédicats de premier ordre, tandis que les logiques non traditionnelles commencent à être utilisées, notamment la logique* floue dans les techniques de commande floue. En électronique, la logique désigne la mise en œuvre des circuits et des composants nécessaires à la réalisation des fonctions logiques.

logique adj. (angl. *logical*). Qualifie une entité informatique ayant une réalité sur le plan de la signification ou de l'utilisation, mais pas sur celui de l'implémentation physique. (Par exemple, la structure des données d'une base de données est vue de manière logique par l'utilisateur, mais l'implantation physique sur les disques peut être très différente.)

logique floue (angl. *fuzzy logic*). Type de logique qui concerne l'approche numérique-symbolique de traitement d'incertitudes et d'imprécisions dans les connaissances.

ENCYCL. Elle s'appuie sur la théorie des sous-ensembles flous et la théorie des possibilités. La première permet de représenter et d'exploiter des connais-

sances soumises à des imprécisions, qu'elles soient numériques (par exemple « environ 3 mètres ») ou symboliques (par exemple « grand »), et elle est fondée sur les notions d'appartenance partielle à une classe et de gradualité. La seconde permet de traiter des connaissances soumises à des incertitudes de caractère non probabiliste, comme celles dues à la fiabilité d'un observateur. Elles ont été introduites par L.A. Zadeh, respectivement en 1965 et 1978.

Raisonnement sur des connaissances imprécises et incertaines conduit à l'utilisation de ce qu'on appelle également la *logique floue*, au sens strict, dans laquelle on accepte des valeurs de vérité intermédiaires entre le vrai et le faux et des propositions floues (par exemple « la distance est grande »). La commande dite *floue* s'appuie sur la logique floue pour le pilotage des processus.

logon n.m. (angl. *logon*). Unité de mesure de l'information. SYN. : *shannon*

LON (sigle de l'angl. *Local Outed Network*). Réseau* local distant.

lot n.m. (angl. *batch*). Ensemble fini de travaux traité d'un seul tenant en multiprogrammation. → **traitement*** par lots

LSB (sigle de l'angl. *Least Significant Bit*) → **bit de plus faible poids**

LSI (sigle de l'angl. *Large Scale Integration*). Intégration* à grande échelle des composants électroniques.

ludiciel n.m. Néologisme désignant un logiciel de jeu.

M

MAC (sigle de l'angl. *Medium Access Control*). Ensemble des sous-couches de la couche 2 de l'OSI (liaison de données) qui contiennent le protocole de partage du canal de communication dans un réseau local comme 802.3 (Ethernet), 802.5 (anneaux à jeton), 802.4 (bus à jeton).

Mac OS. Système d'exploitation développé par Apple pour ses micro-ordinateurs Macintosh.

machine n.f. (angl. *machine*). Appellation communément employée pour désigner un ordinateur ou un système informatique. (Elle est la plupart du temps utilisée avec un substantif qui en précise le sens : salle machine, langage machine, temps machine.)

machine à commande vocale (angl. *voice-operated device*). Équipement capable d'interpréter des ordres émis vocalement.

machine conduite par la demande (angl. *demand driven machine*) → machine à flux de données

machine conduite par les données (angl. *data driven machine*) → machine à flux de données

machine conduite par les résultats (angl. *demand driven machine*) → machine à flux de données

machine à flux de données (angl. *data flow machine*). Architecture de machine dans laquelle le parallélisme et les opérations sont conduits par les flux de données et non par le flux, nécessairement séquentiel, des instructions du modèle de von Neumann.

ENCYCL. On distingue les machines conduites par les données (angl. *data driven machines*) — où une instruction peut s'exécuter lorsque les opérandes ont été évalués —, fondées sur des langages à allocation unique (une donnée ne prend qu'une valeur), et les machines conduites par les résultats (angl. *demand driven machines*), telles que les machines à réduction (angl. *reduction machines*), fondées sur des langages fonctionnels.

machine virtuelle (angl. *virtual machine*). 1. Ordinateur qui apparaît, pour son utilisateur, différent de la machine réelle employée. 2. Ordinateur qui apparaît à chaque utilisateur selon son propre environnement d'utilisation, grâce à un hyperviseur

qui gère plusieurs occurrences de systèmes d'exploitation éventuellement différents.

macroassembleur n.m. (angl. *macroassembler*). Programme de service permettant d'assembler des programmes contenant des macroinstructions.

macrogénération n.f. (angl. *macro-generation*). Procédé d'écriture permettant à un programmeur de définir les opérations composées à partir des instructions du répertoire de base d'une machine ou d'un langage donné.

→ macroinstruction

macroinstruction n.f. (angl. *macro-instruction*). Procédé d'écriture permettant de définir des opérations composées à partir des instructions du répertoire de base d'une machine donnée, ou à partir du répertoire des commandes d'un programme.

macro-ordinateur n.m. (angl. *mainframe*). Néologisme désignant un ordinateur universel de moyenne ou de grande puissance.

magasin de données (angl. *data warehouse*). Dans une entreprise, ensemble des données issues de différentes sources internes (données opérationnelles, extraits de la messagerie ou des textes) et externes (partenaires, extraits de banques de données...), réunies et synthétisées à l'usage des décideurs. (Cette notion peut être considérée comme une évolution de celle d'infocentre*.)

magnétographie n.f. (angl. *magnetic printing*). Technique d'impression sans impact, par transfert sur un

papier ordinaire, d'une image matricielle composée et encrée magnétiquement sur un support intermédiaire d'enregistrement magnétique.

maille de programme (angl. *program mesh*). Élément d'un programme devant s'exécuter en simultanéité avec d'autres éléments du même programme.

mainframe (mot anglais). Synonyme de macro-ordinateur.

maintenance n.f. (angl. *maintenance*). Ensemble des activités concourant au maintien d'un système en conditions opérationnelles.

ENCYCL. La maintenance des matériels (ordinateurs, périphériques, réseaux) se décompose en opérations dites de *maintenance préventive* systématique, destinée à prévenir les pannes définies à partir des statistiques d'usure et des observations de qualité de service, et en opérations de *maintenance curative* en cas de pannes. Elle implique des activités d'analyse des résultats des programmes de tests en ligne, de mesures, de réglages, d'échanges standards, de diagnostic, de dépannage, d'essais.

La maintenance des logiciels comprend des opérations de *maintenance curative*, consistant à diagnostiquer et corriger les erreurs, et les opérations dites de *maintenance évolutive* consistant à adapter le logiciel aux évolutions des besoins, de l'environnement du système, des matériels. Elle implique notamment l'utilisation du gestionnaire de configuration et des référentiels permettant d'analyser l'impact de toute modification d'un module sur les autres, et de tests de non-régression garantissant que les

fonctionnalités antérieures sont conservées.

Lorsque les opérations de maintenance évolutive deviennent trop importantes ou trop onéreuses, on passe aux techniques de réingénierie*. La gestion de la maintenance est assistée par des programmes de GMAO (gestion de maintenance assistée par ordinateur) tandis que l'ingénierie de maintenance utilise de nombreux outils matériels et logiciels, dont des systèmes de diagnostic utilisant des bases de connaissances. Dans les grands systèmes (transports, systèmes d'armes, ateliers flexibles), le maintien en condition opérationnelle s'inscrit dans le cadre général du soutien logistique.

maintenance tierce partie (angl. *third party maintenance*). Expression désignant la maintenance assurée sur un matériel informatique, sur les logiciels de base ou sur les réseaux de transport par une entreprise indépendante du constructeur. *SYN.* : *tierce maintenance*

ENCYCL. La maintenance tierce partie permet à l'utilisateur de matériels hétérogènes de ne signer qu'un seul contrat avec un interlocuteur unique. De plus en plus, cette forme de maintenance concerne également les logiciels d'application. On la désigne alors par le vocable de *maintenance tierce applicative*.

maître d'œuvre (angl. *prime contractor*). Terme issu de l'ingénierie, désignant le fournisseur d'une solution informatique (système ou logiciel spécifique) à un maître d'ouvrage qui en a défini le besoin. (Le maître d'œuvre est responsable de la solution, qu'il aura fait approuver par le maître d'ou-

vrage, des moyens de réalisation [notamment des choix de sous-traitants], de la proposition de mise en recette. Il a pris vis-à-vis du maître d'ouvrage des engagements de fonctionnalités, de coûts, de qualité et de délais.)

maître d'ouvrage (angl. *owner*). Terme issu de l'ingénierie, désignant la personne ou l'organisation qui est cliente lors de la réalisation d'un ouvrage (système ou logiciel spécifique) par un maître d'œuvre. (Le maître d'ouvrage reste responsable du besoin, et transfère contractuellement les risques techniques et financiers de la réalisation de la solution au maître d'œuvre, qui en prend l'entière responsabilité.)

MAN (sigle de l'angl. *Metropolitan Area Network*). Réseau dont l'étendue peut couvrir une région, une ville ou un campus universitaire important.

manipulation directe (angl. *direct handling*). Dans les interfaces utilisateur graphiques, type d'interaction homme-machine dans laquelle l'utilisateur manipule directement les objets de l'interface (désignation, sélection, déplacement).

MAP (sigle de l'angl. *Manufacturing Automation Protocol*). Réseau local industriel développé par General Motors pour la mise en œuvre de ses systèmes* intégrés de production fonctionnant selon la méthode d'accès de bus à jeton, en principe sur un câble coaxial de type télévision.

ENCYCL. Structuré sur le modèle OSI, MAP est devenu un standard de fait. Les utilisateurs européens de MAP se sont regroupés au sein d'une associa-

tion, l'EMUG (*European MAP Users Group*).

Marion (acronyme de Méthode d'Analyse des Risques Informatiques et Optimisation par Niveau). Méthode d'analyse de la sécurité des systèmes informatiques, développée par le CLUSIF (Club de la sécurité informatique française). [Fondée sur l'analyse des risques et tenant compte de leur probabilité d'occurrence ainsi que sur l'analyse des coûts de leurs conséquences comparés au coût de prévention, elle conduit à un schéma directeur de la sécurité des systèmes d'information.]

MARK I. Premier ordinateur (calculateur à programme enregistré), construit, en 1944, aux États-Unis, par IBM. Mesurant 17 m de long et 3 m de haut, il comportait plus de 800 000 composants.

marque n.f. (angl. *mark*). Repère matériel ou logiciel indiquant la fin d'un support d'information, d'un enregistrement ou d'un fichier.

marque de bande. 1. (angl. *sticker*). Autocollant métallique réfléchissant qui délimite la partie utile d'une bande magnétique. 2. (angl. *tape mark*). Enregistrement spécial composé d'un ou de plusieurs caractères séparant les enregistrements composant un fichier.

masquage n.m. (angl. *masking*). Procédé utilisé pour isoler tout ou partie d'information dans une zone de mémoire. (Ce procédé peut être câblé ou programmé. Le masquage est utilisé, par exemple, pour annuler l'action de tout ou partie des interruptions*, pour tester les bits significatifs d'un

champ, pour rechercher des informations sur des critères partiels, etc.)

masque n.m. (angl. *mask*). 1. Combinaison de bits (de caractères) destinée à indiquer quelles sont les positions d'une chaîne de bits (de caractères) qui seront significatives lors d'un traitement ultérieur. *Masque d'interruption* (angl. *interrupt mask*) : combinaison de bits permettant d'indiquer quelles sont les interruptions qui doivent être prises en compte et quelles sont celles qui peuvent être ignorées. 2. Cache utilisé en microélectronique pour la fabrication des circuits intégrés.

matériel n.m. (angl. *hardware*). Ensemble des éléments physiques employés pour le traitement de l'information. *Matériel périphérique* (angl. *peripheral equipment*) : ensemble des organes périphériques de l'unité de traitement. *Matériel de traitement* (angl. *data processing equipment*) : ensemble des machines utilisées pour le traitement de l'information.

ENCYCL. « Matériel » s'oppose à « logiciel ». Les éléments physiques représentent l'ensemble des équipements électroniques et mécaniques qui entrent dans la composition d'un système : unité centrale, périphériques, mémoires auxiliaires, matériels de télécommunications, etc.

Par extension, on désigne par « matériel » tous les constituants qui sont utilisés dans une exploitation informatique.

mathématiques et informatique. Aussi loin qu'on puisse remonter dans l'histoire de l'informatique, du moins en acception de son aspect automatique, l'objectif premier a toujours été d'effectuer des calculs

de plus en plus complexes et d'en accélérer l'exécution.

ENCYCL. Les calculateurs arithmétiques de Wilhelm Schickard (1592-1635), de Blaise Pascal (1623-1662), de Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), de Charles Babbage (1792-1871) marquent les étapes d'une progression en paliers vers ce qui aurait voulu être le calculateur universel automatique. Mais les insuffisances de la technologie en matière de réalisation d'ensembles inextricables d'engrenages délicats devaient mettre en sommeil le calcul mécanique. Ce n'était qu'apparence.

LES PRÉCURSEURS. De fait, dans un tout autre domaine, apparaissent quelques éléments de ce qui devait être plus tard le modèle d'où la notion de structure mathématique allait prendre forme et qui devait constituer un atout fondamental pour le calcul automatique. Personne mieux que George Boole (1815-1864) ne vit la forme de cette structure.

Certes, Raymond Lulle (1235-1315) inventa la première machine à calculer les syllogismes, certes, le comte Charles Stanhope (1753-1816) conçut et réalisa le « Démonstrateur », première véritable machine logique, mais Boole, le premier, indiqua la possibilité de construire une logique des prédicats (assertions vraies ou fausses), dite *en intention*, qui compare les attributs d'objets, et une logique dite *en extension*, qui porte son attention sur les objets qui ont ces attributs, grâce à des relations de même nature, avec une arithmétique de base 2, qui n'utilise que les symboles 0 et 1.

Ce système de notations fonctionnelles, qui conserve les trois règles d'Aristote fondées sur une confusion des sept sens du verbe être, constitue

ce qu'on appelle par abus de langage *l'algèbre de Boole*. Dans le contexte des tentatives faites pour traduire une logique en l'autre apparut la nécessité de la notion de référentiel, ensemble universel des objets dont on sait quels sont les attributs permis. La liaison entre les deux logiques s'appuie sur la théorie des ensembles que l'on munit de structures d'algèbre.

La « machine analytique » de Babbage avait fait de la fille de lord Byron, Augusta Ada, comtesse de Lovelace (1815-1852), le premier programmeur de l'histoire et aussi le précurseur du branchement conditionnel. Pourtant, les machines qui suivirent — tabulatrices et trieuses de cartes perforées de Hermann Hollerith (1860-1929) — n'eurent pour objet que d'accroître la vitesse de calcul. Le premier ordinateur à programme externe opérationnel (1941) est le 33 de Konrad Zuse, qui avait par ailleurs imaginé un langage de programmation évolué et utilisé la représentation des nombres dite *en virgule flottante*.

Parmi les travaux effectués avant que l'informatique ne connaisse les progrès qui devaient lui valoir sa prodigieuse expansion, il convient de citer ceux d'Alan Mathison Turing (1912-1954), qui eurent une influence décisive sur l'espoir de construire un calculateur universel. Ces travaux avaient pour objet l'étude des mécanismes de construction des algorithmes et la définition précise de leur concept. À cet effet, Turing inventa une machine abstraite et théorique, dénommée *machine de Turing*. En théorie des ensembles, un algorithme est représenté par un graphe, d'où l'importance de ce qu'on appelle la *théorie des graphes*.

LA PREMIÈRE GÉNÉRATION. La course aux machines binaires, programmables, de plus en plus fiables, de plus en plus puissantes, commence à partir de 1944. Howard Hathaway Aiken (1900-1973) construit le Howard MARK I, puis le MARK II, qui fut le premier biprocesseur. George Stibitz élabore les premiers circuits binaires pour les opérations et les conversions, dote ses machines de terminaux télétypes, réalise le branchement conditionnel, imagine l'ancêtre des systèmes de multitraitement et le munit de ce que l'on peut penser être le premier système d'exploitation. John Mauchy (1907) et J. Prosper Eckert (1919) conçoivent l'ENIAC, premier calculateur à unité logique électronique. Johannes von Neumann (1903-1957) définit en 1945 avec l'EDVAC les ordinateurs appelés aujourd'hui *machines de von Neumann*, caractérisés par le concept de programme enregistré. Ces machines ne subiront aucun changement technique majeur et, à partir de 1951, année durant laquelle apparaît la machine capable de faire aussi bien des calculs de gestion que des calculs scientifiques, elles seront à la base de l'histoire économique de l'informatique.

LES DEUXIÈME ET TROISIÈME GÉNÉRATIONS. En 1959 naissait la deuxième génération, inaugurée par la transistorisation des machines. En 1964 apparut la troisième génération avec, sur le plan des matériels, l'ère des circuits intégrés, suivie du développement prodigieux des puces, l'apparition des disques et, sur le plan des logiciels, celle des langages évolués, des superviseurs ; avec, également, le partage des ressources et les méthodes d'optimisation de l'emploi des systèmes informatiques.

LES TENDANCES ACTUELLES. La microélectronique conduit aujourd'hui à la micro-informatique et aux systèmes multiprocesseurs fonctionnant en parallèle, qui posent le problème des automates cellulaires ainsi que celui des algorithmes parallèles, pour lesquels la théorie n'est pas avancée et manque d'outils mathématiques.

Au cours de cette période est apparue une loi bien connue en informatique : le doublement en besoins de calcul d'une année sur l'autre. Malgré la puissance croissante des ordinateurs, il s'est vite avéré impératif de diminuer le temps de calcul en réduisant le nombre d'opérations nécessaires. C'est l'objet de ce qu'on appelle la *complexité concrète*.

L'informatique, devenue outil de puissance, permet à l'homme de mieux gérer ses richesses. C'est là une idée ancienne. Déjà Virgile contait comment Didon, sœur de Pygmalion, tira le meilleur parti d'une lanière de cuir coupée dans la peau d'un seul taureau pour donner à Carthage sa surface maximale. Ce souci de gestion optimisée a engendré une discipline qui a pour nom *recherche opérationnelle*. Les études se sont multipliées et, à la veille de la Seconde Guerre mondiale, un nombre impressionnant de matériaux avaient été accumulés, mais seul l'ordinateur devait apporter les moyens de calcul indispensables pour passer de la théorie à la pratique. La recherche opérationnelle traite de problèmes qui relèvent respectivement de la combinatoire, de la théorie des probabilités, de la théorie des jeux et de la théorie des graphes.

Voilà deux décennies donc que les ordinateurs participent à notre civilisation technologique en bouleversant le rythme et la nature : le rythme par

une accélération croissante de son expansion, illustrée plus haut, et la nature par une délégation de fonction intellectuelle. Dans le cadre de cette délégation, on trouve la reconnaissance automatique des structures, qui va, d'une façon générale, jusqu'à la recherche de toute trace d'organisation quelle qu'elle soit dans un système quelconque. En fait, cette recherche, même limitée, pose plus spécifiquement un double problème : celui de la caractérisation des processus de génération des structures, abordé par la théorie des langages, et celui de la formalisation de la reconnaissance de ces langages, traité par la théorie des automates.

Mais l'homme a voulu et veut toujours aller plus loin dans ses délégations de fonctions intellectuelles au profit de l'ordinateur, tout en souhaitant le démythifier chaque jour davantage et l'intégrer au mieux à son environnement, avec l'objectif final de le faire passer totalement inaperçu. Dans ce but, il essaie de donner à la machine les moyens de dépasser le strict respect de processus déductifs rigoureux et parfaitement déterministes pour le nanir d'une manière de libre arbitre — c'est l'affaire de l'intelligence artificielle — et lui administrer la notion de subjectivité dans l'exécution des programmes touchant à l'humain : c'est l'objet de la logique floue.

L'informatique, devenue à la fois outil de puissance de calcul et outil de puissance logique, ouvre désormais des horizons nouveaux et fait surgir des concepts jusqu'alors inconnus, tels, par exemple, ces objets mathématiques auxquels les ordinateurs ont donné de la vie et un visage et que David Ruelle a appelé les *attracteurs étranges*.

matrice de codage (angl. *encoding matrix*). Circuit permettant d'effectuer des opérations de codage, de décodage ou de transcodage. (Ce type de circuit est utilisé pour la génération des caractères de certains visuels.)

matrice de trafic. Tableau indiquant en abscisses et en ordonnées les nœuds d'un réseau à desservir. (Chaque cellule du tableau contient le trafic entre les nœuds concernés ; cette matrice est utilisée par les outils d'aide à la décision et de planification des réseaux.)

maturité d'un processus (angl. *process maturity*). Capacité d'une équipe ou d'une entreprise à maîtriser un processus.

ENCYCL. Les modèles de maturité du logiciel (*software capacity maturity model*) développés par le Software Engineering Institute de Carnegie Mellon permettent de classer les entreprises en cinq niveaux :

- initial : tout est informel ;
- reproductible : la planification et le suivi des projets sont mis en place ;
- défini : les pratiques définies dans des documents formels sont suivies qualitativement ;
- managé : les pratiques sont contrôlées quantitativement ;
- optimisé : les pratiques sont améliorées en continu.

MAU (sigle de l'angl. *Medium Access Unit*). Boîtier de raccordement de postes de travail (8 en général) à un réseau en anneau à jeton (Token Ring d'IBM). [Il s'agit d'un boîtier passif, mais assurant une connexion refermant automatiquement l'anneau en cas de retrait d'une prise.]

mécatronique n.f. Néologisme désignant l'alliance de l'électronique et de la mécanique fine. (La mécatronique s'est tout particulièrement développée avec l'arrivée de périphériques électromécaniques pour la micro-informatique.)

médian (logiciel) [angl. *middleware*]
→ logiciel médian

mégaflops n.m. Un million d'opérations en virgule flottante par seconde (abrév. Mflops).

mégaflops maximum (angl. *peak rate*). Méthode d'expression de la puissance d'un ordinateur vectoriel, indépendamment du type d'application, fondée sur le nombre de séquences « multiplication/addition » réalisées par seconde.

Melisa (acronyme de Méthode d'Évaluation de La vulnérabilité résiduelle des Systèmes informAtiques). Méthode d'analyse de sécurité des systèmes d'information, développée en France par la Délégation générale pour l'armement (DGA), en vue de déterminer un schéma directeur de sécurité du système informatique définissant les moyens de prévention à mettre en œuvre.

mémoire n.f. (angl. *memory, storage*). Dispositif permettant de conserver et de retrouver les informations destinées à être traitées par un calculateur. ENCYCL. L'accès élémentaire à une donnée en mémoire nécessite l'indication de l'emplacement physique où la donnée est stockée (son adresse). Ce mode d'accès très général en informatique s'oppose à celui des mémoires accessibles par le contenu ou encore

associatives (angl. *content-addressed storages*), qui fournissent l'adresse où se trouve la donnée fournie et, le cas échéant, une information associée. Ce type de mémoire qui simule la table inverse est utilisé pour la transformation d'adresse en mémoire paginée. On peut classer les mémoires du point de vue de la fonction qu'elles remplissent ou de celui de leur mode de fonctionnement.

FONCTIONNALITÉS. La mémoire cache (angl. *scratchpad memory, cache memory*) est une mémoire de faible capacité et de temps d'accès très court, servant de tampon entre la mémoire centrale et l'unité de traitement d'un ordinateur, et qui contient, statistiquement, la plupart des informations dont l'unité centrale peut avoir besoin, sans recourir à la mémoire centrale, dont le temps d'accès est beaucoup plus long. On fait souvent la distinction entre cache interne, enfoui dans le microcircuit du processeur, et cache externe, de plus grande capacité, extérieur au microcircuit. La mémoire de commande (angl. *control memory*) est une mémoire utilisée pour stocker les microprogrammes et certaines fonctions d'un système informatique. SYN. : *mémoire de contrôle*

La mémoire d'entretien (angl. *refresh memory*) est une mémoire attachée à un processeur graphique et contenant la liste de visualisation. SYN. : *mémoire de rafraîchissement*

La mémoire principale (angl. *main storage, core memory*) est l'organe central de rangement des informations utilisées par une ou plusieurs unités centrales. Elle représente la partie commune aux différentes unités de traitement et sert de lieu d'échanges. SYN. : *mémoire centrale*

La capacité limitée des mémoires principales et leur coût ont conduit à doter les calculateurs de mémoires secondaires.

Une mémoire secondaire (angl. *secondary memory*, *peripheral storage*) est une mémoire constituée d'unités de rangement périphériques (bandes, cartouches, disques magnétiques, magnéto-optiques, disquettes, etc.).

SYN. : *mémoire auxiliaire*

On distingue, dans les mémoires secondaires, celles qui correspondent à une grande capacité d'information en ligne — on parle alors de *mémoire de masse* (angl. *mass storage*), dont la capacité de stockage peut dépasser mille milliards d'octets — et celles qui correspondent à des fichiers indépendants — on parle alors de *mémoire fichier* (angl. *file storage*).

MODE DE FONCTIONNEMENT. Une mémoire vive (angl. *random access memory*, *RAM* ; *dynamic access memory*, *DRAM* ; *static random access memory*, *SRAM*) est un type de mémoire permettant d'effectuer les opérations de lecture, d'écriture et de stockage. Les informations sont accessibles et modifiables de façon courante. On distingue les mémoires dites à *lecture non destructive*, telles qu'une opération de lecture ne modifie pas le contenu de la mémoire, des mémoires à *lecture destructive*. Par opposition, on parle de mémoire morte (angl. *read only memory*, *ROM*), qui est une mémoire basée sur le principe du positionnement d'états stables et définitifs. Les informations ne sont accessibles qu'en lecture et ne sont pas modifiables de façon courante.

On distingue trois grands types de mémoire morte :

- les mémoires mortes, figées à la fabrication par l'utilisation d'un

masque et dont le contenu ne peut plus être modifié ;

- les mémoires mortes programmables (angl. *programmable read only memory*, *PROM*), dont les éléments binaires sont des fusibles ou des diodes et qui peuvent être programmées à l'aide d'un matériel spécifique ;

- les mémoires mortes reprogrammables (angl. *reprogrammable ROM*, *REPROM*, *electrically programmable ROM*, *EPROM*), qui peuvent être également programmées à l'aide d'un matériel spécialisé. On peut, de plus, effacer leur contenu et modifier le programme. La technique utilisée a conduit également aux dénominations de *EAROM* (angl. *electrically alterable ROM*) ou *EEROM* (angl. *electrically erasable ROM*).

Une mémoire volatile (angl. *volatile memory*) est une mémoire dont le contenu est altéré par une coupure de courant. Lorsqu'un tel incident n'affecte pas le contenu de la mémoire, on parle de mémoire non volatile (angl. *non volatile memory*).

mémoire flash (angl. *flash memory*).

Type de mémoire vive à semi-conducteur, non volatile.

ENCYCL. La mémoire flash, longtemps absente du marché, est enfin devenue disponible, poussée par la demande de mémoires de faible poids et de faible consommation, indispensables pour les assistants numériques portables et divers autres appareils mobiles.

La mémoire flash est rapide : ses temps d'accès moyens sont inférieurs à la microseconde. Elle est plus fiable que la mémoire DRAM et, par rapport à cette dernière, bénéficie d'un atout appréciable : la non-volatilité. Son

contenu ne s'efface pas lors de l'arrêt de l'ordinateur hôte. Ces qualités en font un périphérique idéal pour contenir des programmes particulièrement stratégiques, tels que les modules BIOS chargés du contrôle des fonctions périphériques de base, ou encore certaines parties du système d'exploitation.

La mémoire flash est également appréciée pour sa très faible consommation. L'absence totale de mécanique permet à cette mémoire de supporter des accélérations très brutales (jusqu'à 1 200 G). Elle s'accommode également d'importantes variations de température (de - 25 à 75 °C). La miniaturisation des mémoires flash permet de loger près de 200 Mo par pouce carré. Au format d'une carte PCMCIA*, une telle mémoire peut stocker 40 Mo.

mémoire de trame (angl. *bit map*).

Mémoire d'entretien d'un visuel à balayage de trame. (Sa dimension est fonction de la définition de l'image en nombre de pixels et de la profondeur attribuée à chacun d'entre eux, cette dernière étant définie en codant la couleur ou le niveau de gris.)

mémoire virtuelle (angl. *virtual memory*).

1. Espace d'adressage théorique non limité aux dimensions physiques des dispositifs de stockage. 2. Espace d'adressage d'un utilisateur dont les programmes et les données sont physiquement implantés d'un seul tenant en mémoire secondaire.

ENCYCL. Le mécanisme de mémoire virtuelle affranchit le programmeur du souci de la gestion de la mémoire réelle, c'est-à-dire, dans un ordinateur, de la mémoire centrale.

La mémoire secondaire et la mémoire centrale sont découpées en pages de

dimensions identiques. Les programmes et leurs données sont intégralement chargés en mémoire secondaire. Seules les pages en cours d'utilisation existent en mémoire centrale. Le mécanisme de mémoire virtuelle réalise trois fonctions : transformer l'adresse absolue d'un objet du programme en numéro de page et adresse relative dans la page ; établir la relation entre page de mémoire secondaire et page de mémoire centrale, afin de passer de l'adresse virtuelle à l'adresse réelle ; et transférer les pages de mémoire secondaire en mémoire centrale et réciproquement. Lors de l'exécution d'un programme, il y a transfert de pages d'une mémoire à l'autre. Si la page virtuelle recherchée n'est pas en mémoire centrale, il y a défaut de page, et il est nécessaire de rechercher cette page dans la mémoire secondaire et de l'implanter en mémoire centrale en éliminant une autre page devenue inutile. Un nombre trop élevé de défauts de page conduit à une dégradation des performances du système de pagination ; on dit qu'il y a *écroulement* (angl. *thrashing*). Il convient alors de limiter le nombre d'utilisateurs simultanés en fixant un nombre maximal de pages dans chaque programme.

Les techniques utilisées en gestion de mémoire virtuelle se généralisent à la gestion des hiérarchies de nombreux dispositifs de stockage : cache-mémoire centrale, cache de disques-disques, disques-mémoire fichiers...

mémorisation n.f. (angl. *storage*).

Opération consistant à stocker des informations dans une mémoire.

menu n.m. (angl. *menu*). Liste de commandes ou options offertes au

choix d'un utilisateur lors d'un travail en mode conversationnel sur un visuel.

ENCYCL. Les choix de l'utilisateur se font soit à l'aide d'un photostyle*, soit en déplaçant un réticule, à l'aide d'une souris ou d'une boule roulante, soit encore par l'entrée de données à l'aide d'un clavier. Chaque commande d'un menu peut faire apparaître un nouveau menu et ainsi de suite. La commande ou l'option choisie est désignée à l'utilisateur par le système, par surbrillance, clignotement, vidéo inversée, etc., pour demande de confirmation.

Merise. Méthode de conception et de développement de systèmes d'information créée en France par un ensemble de sociétés de service sous l'égide du CTI (Centre technique informatique) de 1977 à 1979 pour couvrir les besoins des administrations et des entreprises.

ENCYCL. Généralisée en France dans les années 80, cette méthode a connu dans la première partie des années 90 plusieurs descendants prenant notamment en compte les approches par objets. Merise a introduit en particulier un cycle d'abstraction reposant sur plusieurs niveaux de perception de l'entreprise — conceptuel, organisationnel, logique ou physique — et sur une double modélisation du système d'information de l'entreprise par les données et par les traitements à chaque niveau d'abstraction.

message n.m. (angl. *message*). Indication fournie par un programme ou par le système d'exploitation d'un ordinateur en vue de signaler l'état d'exécution d'un travail ou pour réclamer des informations (par exemple un message d'erreur). *Message chiffré*

(angl. *ciphertext*) : message codé à l'aide d'un chiffre et dont le sens est caché à qui ne possède pas l'algorithme et la clé de déchiffrement, à un décryptage près. *Message en clair* (angl. *cleartext*) : message non codé, compréhensible par tous.

message n.m. (angl. *message*). Procédé permettant de réaliser aussi bien des échanges d'information entre processus que la synchronisation de ceux-ci. La synchronisation est réalisée par le fait qu'un message ne peut être reçu qu'après avoir été envoyé, ce qui implique une contrainte sur l'ordre d'exécution.

messagerie électronique (angl. *electronic mail*). Mode d'échange d'informations selon une procédure déterminée sur un réseau de transport. (L'avis X 400 du CCITT définit une norme générale de messagerie électronique.)

messager n.m. (angl. *pager*). Petit terminal portatif disposant d'un écran à cristaux liquides et permettant de recevoir un message alphanumérique de quelques caractères.

mesure des performances (angl. *efficiency measurement*). Ensemble des méthodes permettant de définir les qualités d'un système informatique dans un environnement donné en termes de performances, de débits, de temps de réponse, etc. → **métrologie informatique**

métaclasses n.f. (angl. *metaclass*)
→ **classe**

métacompileur n.m. (angl. *metacompiler*). Programme de service

capable de produire automatiquement le compilateur d'un langage à partir de sa grammaire. (Exemples : LEX et YACC.) *syn.* : *compilateur de compilateur* (angl. *compiler-compiler*)

métalangage n.m. (angl. *metalan-guage*). Langage de description d'un langage de programmation.

ENCYCL. L'exemple de métalangage le plus connu est celui de la forme normale de Backus, qui a été utilisée pour la définition syntaxique formelle d'ALGOL 60. Dans ce cas, le métalangage se présente sous la forme d'une grammaire de type « hors contexte ». On dit que le vocabulaire est constitué de métavariabes et de métasympboles. Le mécanisme de production est le même que celui d'une grammaire ordinaire. → BNF

métaphore n.f. (angl. *metaphor*). Terme désignant une analogie.

ENCYCL. Les métaphores sont notamment utilisées en interface utilisateur pour rapprocher l'utilisateur d'habitudes ou de connaissances antérieures. Par exemple, ce qu'on appelle la *métaphore du bureau* consiste à présenter l'espace de travail sur l'écran comme la surface d'un bureau avec ses documents, dossiers dans lesquels les documents peuvent être rangés, corbeille courrier arrivée et départ, etc., permettant à l'utilisateur de manipuler, ranger, communiquer, etc., ses fichiers de manière intuitive. Le tableur offre à l'utilisateur une métaphore de la feuille de calcul du financier.

métarègle n.f. (angl. *meta-rule*). Règle de type heuristique permettant, dans un système expert, de choisir la règle à appliquer parmi les règles

applicables après filtrage. (Les métarègles traduisent généralement une connaissance ou une intuition de l'expert non formalisée dans la base de règles.)

méthode d'accès (angl. *access method*). Technique permettant de réaliser des opérations d'entrée-sortie sur un fichier de type, d'organisation ou de support donnés.

méthode informatique (angl. *data processing method*). Ensemble de règles, de démarches et de modèles, s'appuyant généralement sur des outils, informatisés ou non, qui permettent d'introduire une rigueur croissante dans le processus allant de la position du problème à résoudre à la réalisation du système informatique qui y répond.

ENCYCL. La démarche définit un certain nombre d'étapes correspondant aux phases du cycle de développement, tandis que les modèles permettent de se représenter le système de manière pertinente à chaque étape, selon différents points de vue et à différents niveaux d'abstraction ou de détail. En phase d'analyse, le système est généralement représenté selon trois points de vue : structurel, par un modèle de données ; fonctionnel, par un modèle de traitement ; comportemental, par un modèle dynamique. Traditionnellement, les méthodes de systèmes d'information de gestion (dont Merise*) utilisent les deux premiers points de vue, l'analyse des données étant prépondérante, tandis que celles des systèmes techniques (dont SART*) utilisent les deux derniers, l'aspect comportemental et dynamique devenant prépondérant. La complexité des systèmes conduit

de plus en plus à combiner les trois points de vue aujourd'hui réunis dans les approches d'analyse par objets (OOA, OMT...). Ces modèles sont complétés dans les étapes suivantes par des considérations organisationnelles ou techniques, puis transformés pour conduire au modèle de solution (voire à la spécification formelle de matériels ou de logiciels permettant de valider la conception) et, finalement, à la génération des programmes et des schémas de base de données. Des méthodes ont également été définies pour formaliser les connaissances expertes (KADS, KOD...): elles sont utilisées par les cognitiens et commencent à l'être en phases d'ingénierie des besoins des systèmes complexes.

Enfin, des méthodes sont spécifiques à des types de systèmes particuliers. Citons, par exemple, les méthodes correspondant aux systèmes intégrés de production destinés à l'informatisation des entreprises industrielles.

méthode de tri (angl. *sorting method*). Technique permettant de classer un ensemble de données selon un ordre déterminé.

méthodologie informatique (angl. *data processing methodology*). Expression employée à la place de méthode, notamment pour désigner un ensemble de méthodes intégrées.

métiers de l'informatique (angl. *computer personnel*). Ensemble de professions regroupant les spécialistes des diverses branches de l'informatique, souvent désignés par le terme générique d'*informaticiens* (-iennes).

ENCYCL. L'évolution continue des systèmes informatiques et l'extension de

leur champ d'application donnent régulièrement naissance à de nouvelles qualifications réclamant souvent une double compétence, à la fois celle d'un(e) informaticien(-ienne) et celle d'un(e) spécialiste possédant une excellente connaissance du domaine d'application concerné.

Dans le même temps, l'automatisation des salles machine, la maturité croissante des utilisateurs et, bien sûr, l'impact de la micro-informatique imposent à nombre de ces qualifications d'évoluer ou de ne plus exister. Ainsi, alors que tendait à disparaître l'opérateur ou l'opératrice de saisie de l'information, émergeait le cognitiien et se confortaient des métiers tels que celui d'administrateur de bases de données ou d'administrateur de réseaux.

De même, on note le rôle grandissant des consultants extérieurs et des experts, spécialistes d'un domaine très précis tel que l'organisation, la sécurité, la qualité, la sûreté de fonctionnement ou l'ergonomie.

Dans cet élargissement du cadre des métiers de l'informatique, il peut y avoir emprunt à d'autres catégories professionnelles. C'est le cas du maître d'ouvrage* et du maître d'œuvre*, fonctions toutes deux issues de l'ingénierie et du droit de la construction. Il existe enfin des métiers communs à plusieurs domaines d'activité, par exemple les métiers de la vente.

métrologie informatique (angl. *computing evaluation*). Ensemble des méthodes nécessaires à l'évaluation des performances des systèmes informatiques. (Les suivis permanents, qualitatif et quantitatif, du fonctionnement d'un système informatique

sont généralement assurés par un système de gestion des performances des ordinateurs [SGPO].)

Mflops (acronyme de l'expression anglaise *Mega Floating Operations Per Second*, qui signifie *million d'opérations flottantes par seconde*). Abréviation de mégaflops.

MIB (sigle de l'angl. *Management Information Base*). Base de données attachée à un équipement et contenant toutes les informations de gestion des objets d'un réseau. (Ses concepts sont normalisés dans le cadre de l'ISO ; il existe des MIB publiques et des MIB privées [plus riches].)

MIC. Sigle de Modulation par Impulsion et Codage.

microcircuit n.m. (angl. *microcircuit*). Synonyme de circuit intégré.

microcontrôleur n.m. (angl. *microcontroller*). Circuit intégré contenant un processeur de traitement destiné à gérer un objet industriel ou l'un de ses organes.

microélectronique n.f. (angl. *microelectronics*). Branche de l'électronique qui traite des circuits intégrés.
→ intégration

microforme n.f. (angl. *microform*). Terme générique désignant tout support d'information — habituellement un film — qui comporte des microimages (microfilm, microfiche, etc.).
→ micrographie

micrographie n.f. (angl. *micrography*). Ensemble des techniques liées à

la production, au traitement et à l'exploitation des microformes.

ENCYCL. Les techniques de la micrographie sont notamment utilisées pour produire en sortie d'ordinateur des documents sous forme de microfiches ou de microfilms. Cela est rendu possible par l'emploi d'unités de sortie spéciales appelées COM, du sigle de l'appellation anglaise *computer output microfilm*. Le taux de réduction varie entre 1/24, 1/42 et 1/48. Bien que nécessitant un lecteur adapté pour la lecture des documents ainsi réduits, la micrographie connaît un grand essor en raison des facilités d'archivage, de reproduction et de diffusion qu'elle apporte.

micro-informatique n.f. (angl. *microcomputing*). Application de la microélectronique, des microprocesseurs en particulier, à l'informatique. ENCYCL. L'industrie de la micro-informatique, qui, au départ, se confond avec celle des composants microélectroniques, se caractérise par des investissements en recherche et développement sans cesse renouvelés du fait de l'avancée technologique, et, simultanément, par des ententes entre sociétés concurrentes aux fins de production de « seconde source ». En effet, un industriel utilisateur ne peut accepter de ne dépendre que d'un seul fournisseur en matière d'approvisionnement des composants de base.

La micro-informatique professionnelle entraîne un fort développement de l'industrie du matériel (cartes complémentaires, graphiques, couplage réseau et périphériques...), des logiciels pour micro-ordinateur, ainsi que des réseaux de distribution et des sociétés de service locales offrant des solutions personnalisées.

La micro-informatique domestique a suscité la création de réseaux de boutiques, de clubs d'amateurs, de publications spécialisées qui témoignent de l'irruption de l'informatique dans le domaine du loisir.

OUTIL TÉLÉMATIQUE. La micro-informatique est aussi un outil de base pour l'ensemble de l'industrie de la télématique. Elle s'introduit dans les systèmes informatiques eux-mêmes, où de nombreuses fonctions sont décentralisées dans les microprocesseurs, tirant bénéfice des progrès technologiques en matière de mémoires intégrées ; dans les systèmes de télécommunication, où protocoles et procédures s'implantent dans les microprocesseurs ou dans des circuits intégrés spécifiques ; dans les terminaux, qui sont de véritables ordinateurs individuels aptes à traiter des problèmes locaux, à dialoguer sous forme d'images, voire à reconnaître et à synthétiser la parole. Parmi les conséquences directes de cette évolution, il faut citer notamment, d'une part, le terminal domestique permettant l'accès à des systèmes de distribution d'information, d'enseignement, voire la possibilité de consulter les citoyens ; d'autre part, l'automatisation du bureau, où le support papier doit être progressivement remplacé par des moyens électroniques de création, de traitement, d'échange et de stockage de documents.

Ainsi, la micro-informatique, du fait des baisses prodigieuses de coût qu'elle entraîne, se trouve à l'origine de la deuxième révolution informatique. À l'opposé de la première, qui n'a touché que les grands organismes et une faible part de leur personnel, cette deuxième révolution concerne

directement l'ensemble de la population, tant avec les ordinateurs et terminaux domestiques que dans les secteurs professionnels, avec des systèmes individuels ou « distribués » d'informatique et de bureautique, sans compter les microcontrôleurs qui s'insèrent dans un nombre croissant d'objets usuels.

microlangage n.m. (angl. *microlanguage*). Langage destiné à l'écriture de microprogrammes.

micronoyau n.m. (angl. *microkernel*). Noyau élémentaire d'un système d'exploitation.

ENCYCL. L'intérêt d'un micronoyau est de faire apparaître la plus grande partie possible des services système comme des logiciels d'application, donc indépendants du matériel. Les premiers systèmes à micronoyau ont été MACH (université de Carnegie Mellon) et Chorus (INRIA).

micro-ordinateur n.m. (angl. *micro-computer*). Ordinateur construit autour d'un microprocesseur auquel on adjoint l'environnement logiciel et matériel nécessaire au traitement complet de l'information.

ENCYCL. Le principal composant d'un micro-ordinateur est la carte mère sur laquelle sont disposés le microprocesseur, l'horloge, le BIOS, les mémoires vive et morte, le contrôleur du bus d'extension ainsi que des connecteurs d'extension, les contrôleurs des ports d'entrée-sortie ainsi que les interfaces pour les périphériques externes. L'échange des données, des adresses et des signaux de synchronisation entre ces différents éléments est assuré par des canaux de communication appelés *bus*.

Un micro-ordinateur complet se présente sous la forme d'un boîtier disposant d'une alimentation électrique, d'une carte mère et d'une série d'éléments qui lui sont connectés à l'aide des connecteurs d'extension du bus ou de connecteurs spécifiques d'entrée-sortie, en particulier le contrôleur vidéo, le clavier, la souris, le disque dur et son contrôleur, le lecteur de disquettes et son contrôleur.

LE BUS. Les liaisons communes sont réalisées sous forme de « bus d'information » permettant l'échange des données, des adresses, des signaux de commande et de synchronisation. Le plus souvent, le bus, convenablement amplifié, est renvoyé sur un connecteur permettant de le prolonger afin de constituer des systèmes évolutifs par adjonction de cartes compatibles. Ce bus est quelquefois appelé *bus externe* ou *bus d'extension*, par opposition aux bus internes au microprocesseur.

Il est fréquent de voir coexister sur une même machine plusieurs connecteurs d'extension correspondant à des bus différents : le bus ISA (*Industry Standard Machine*), qui fut introduit en 1983 par IBM, est encore présent pour des périphériques lents tels que le scanner ou le fax-modem, mais, comme il est limité à un débit de 5 Mo/s, on lui préfère pour des périphériques rapides (cartes d'affichage, carte contrôleur de disque dur, carte réseau) le bus local VESA (*Video Electronics Standard Association*), qui constitue une extension du bus du processeur et autorise un débit de 133 Mo/s, ou bien, plus récent et plus performant, le bus PCI (*Peripheral Components Interconnect*), introduit par Intel en 1993 et qui supporte un débit voisin du bus local VESA (132 Mo/s),

mais avec l'intérêt de présenter une architecture évolutive.

LE MICROPROCESSEUR. Un microprocesseur contient des millions de transistors. Il comprend plusieurs unités spécialisées qui travaillent simultanément :
– l'unité d'exécution, incluant l'unité arithmétique et logique (UAL) qui exécute les instructions (à l'exception de celles qui affectent les nombres en virgule flottante), l'unité de calcul en virgule flottante, et l'unité de contrôle (angl. *control unit*), qui est responsable de la synchronisation de l'exécution des instructions et des registres mémoire ;

– l'unité d'anticipation, chargée d'aller chercher dans la mémoire les instructions à exécuter ;

– l'unité de décodage, responsable de la traduction de l'instruction fournie par l'unité d'anticipation en une forme compréhensible par l'unité d'exécution ;

– l'unité de gestion de la mémoire paginée et segmentée, qui traduit les adresses relatives manipulées par les programmes en adresses physiques ;

– la mémoire cache, qui communique avec l'unité précédente pour lui fournir ce dont elle a besoin de façon à réduire les opérations de lecture/écriture en mémoire vive ou en anté-mémoire ; le contrôleur de la mémoire cache charge par avance les données ou les instructions dont il prédit la demande ;

– l'unité d'interface de bus, qui assure les échanges entre le microprocesseur et les éléments extérieurs, notamment la mémoire vive ;

– éventuellement, le multiplieur de fréquence, qui assure la synchronisation des échanges entre le bus interne et le bus externe.

Pour assurer ses communications externes, le microprocesseur dispose de certaines broches chargées de transmettre les adresses (bus d'adresse) et d'autres broches pour la transmission des données (bus de données). Les limites dans l'adressage et la taille des données dépendent du nombre de broches de chacun des bus. Les processeurs les plus récents (80486, Pentium, PowerPC) disposent d'un bus d'adresse sur 32 bits, ce qui étend les possibilités d'adressage jusqu'à 4 Go.

Souvent, le bus qui relie la mémoire au processeur n'est pas assez rapide par rapport à la fréquence d'horloge de ce dernier. Le processeur travaille alors avec une fréquence d'horloge interne élevée, qui est la fréquence effective des traitements, tandis que la fréquence externe, plus petite, correspond aux échanges d'information avec l'extérieur (en général elle vaut la moitié ou le tiers de la fréquence interne). Pour éviter que le processeur ne perde du temps à attendre des instructions ou des données venant de la mémoire vive, dont le temps d'accès en lecture/écriture est de l'ordre de 60 à 120 ms, un mécanisme de mémoire cache est généralement utilisé.

Cette mémoire ultrarapide intégrée au processeur lui est réservée pour le stockage intermédiaire des instructions ou des données. Sa capacité est limitée à quelques kilo-octets. Elle ne doit pas être confondue avec une autre mémoire cache de second niveau appelée *antémémoire*, qui est une mémoire rapide (temps d'accès de l'ordre de 25 ns) de plus grande capacité (64 à 512 Ko), extérieure au processeur, et qui contient les portions de données ou de programmes le plus fréquemment demandées par le pro-

cesseur, recopiées à partir du contenu de la mémoire vive.

Depuis peu, des processeurs à architecture RISC (*Reduced Instruction Set Computer*, ce qui signifie *processeur à jeu d'instructions réduit*), développés initialement pour les stations de travail scientifiques, équipent des micro-ordinateurs comme le POWERMAC 5 Apple, à base de microprocesseur RISC IBM.

Pour accroître ses performances lors de l'exécution de certaines applications (traitement d'image ou traitement du signal, par exemple), le processeur dispose parfois de coprocesseurs spécifiques qui sont des circuits spécialisés dans les opérations particulières sur des nombres flottants.

LES MÉMOIRES. Les boîtiers-mémoires qui se connectent sur le bus externe du microprocesseur appartiennent à deux grandes catégories : les mémoires volatiles, dont le contenu s'efface lorsque l'alimentation s'interrompt, et les mémoires mortes, dont le contenu est conservé en l'absence de courant. Par abus de langage, ces mémoires sont respectivement vendues sous les noms de ROM (angl. *read only memory*, mémoire à lecture seule) et de RAM (angl. *random access memory*, mémoire à accès aléatoire).

Les mémoires non volatiles comprennent : les ROM proprement dites, figées en usine ; les PROM, qui sont programmables une fois à l'aide d'un programmeur ; les EPROM, qui sont effaçables en les exposant à la lumière ultraviolette ; les EEPROM, qui sont effaçables électriquement.

La mémoire morte contient les éléments nécessaires au démarrage de l'ordinateur et aux vérifications qui

sont préalables au chargement du système d'exploitation en mémoire vive. La mémoire vive est une mémoire volatile accessible en lecture et en écriture. Elle est présente de façon courante sous la forme d'une mémoire vive dynamique (DRAM), ou bien d'une mémoire vive statique (SRAM), qui, étant plus rapide et plus coûteuse, est réservée à la mémoire vidéo.

L'apparition d'un nouveau type de mémoire appelé *mémoire flash*, qui combine les qualités des mémoires vive et morte, devrait dans les prochaines années offrir encore plus de souplesse : il est possible, avec une mémoire flash, d'écrire ou de lire les données par bloc, mais le contenu est conservé même hors alimentation. Tous ces types de mémoire sont caractérisés par un temps d'accès en lecture et en écriture du même ordre de grandeur (entre 60 et 90 ns).

LES SYSTÈMES D'ENTRÉE-SORTIE. Les boîtiers d'interface fournissent à l'ensemble micro-ordinateur des entrées-sorties parallèles, des entrées-sorties séries synchrone ou asynchrone qui conviennent pour la connexion de périphériques (imprimante, scanner, CD-ROM, etc.) et des entrées-sorties spécifiques, notamment pour le traitement du son ou des images fixes ou animées, qui font intervenir des convertisseurs analogique-numérique ou numérique-analogique. Les boîtiers d'accès direct aux mémoires (angl. *direct memory access*, DMA) sont prévus pour allouer le bus sur des demandes externes, offrant ainsi la possibilité de dialogue direct entre organes d'entrée-sortie et mémoire, sans intervention du microprocesseur principal.

LE SYSTÈME D'EXPLOITATION. Deux familles de micro-ordinateurs se partagent le marché : les machines de type Macintosh, qui utilisent un système d'exploitation conçu par Apple, et les machines compatibles PC, pour lesquelles plusieurs plates-formes sont disponibles (MS-DOS, Windows, OS/2 Warp, NeXT Step, AIX). L'arrivée de Windows 95 et de Warp devrait conduire à la disparition prochaine de MS-DOS et à la généralisation de systèmes 32 bits exploitant le multitâche préemptif et la division d'applications en processus individuels indépendants (angl. *multithreading*) dans l'attente de systèmes d'exploitation à objets. La progression continue des performances des micro-ordinateurs conduit à une miniaturisation (angl. *downsizing*) et à l'extension régulière du domaine de la micro-informatique.

micro-ordinateur portable (angl. *notebook*). Micro-ordinateur de faible encombrement, se présentant sous la forme d'un attaché-case, que l'on peut transporter aisément. (Souvent connectable sur un réseau d'accès distant, il a donné naissance à l'informatique mobile.)

micro-ordinateur portatif (angl. *laptop*). Micro-ordinateur de taille sensiblement plus réduite que celle d'un micro-ordinateur portable. (Les assistants numériques personnels [angl. *personal digital assistants*] et les ardoises électroniques [angl. *pen books*] entrent dans cette catégorie.)

micropackaging n.m. (mot anglais). Ensemble de techniques d'interconnexion de pastilles intégrées sur un substrat multicouche.

microprocesseur n.m. (angl. *micro-processor*). Circuit intégré conçu en technologie VLSI (intégration à très grande échelle), disposant de l'ensemble des fonctionnalités d'une unité centrale et présenté dans un boîtier multibroche généralement unique.

ENCYCL. Les microprocesseurs constituent les éléments de base des micro-contrôleurs, des micro-ordinateurs, de nombreuses stations de travail ainsi que de nombreux serveurs multiprocesseurs. On trouve actuellement (en 1996) des microprocesseurs complets, intégrant sur la même puce les systèmes d'entrée-sortie, à 8 ou 16 bits, pour la réalisation de microcontrôleurs, et des microprocesseurs de technologie CISC à bus de 16 et 32 bits ou de technologie RISC à bus de 32 et 64 bits avec des fréquences d'horloge allant de 16 MHz à quelque 200 MHz.

microprocesseur en tranches (angl. *bit-slice-microprocessor*). Microprocesseur dont l'unité centrale de traitement est réalisée par des composants intégrés LSI associés en cascade.

ENCYCL. On construit ainsi des microprocesseurs, ou plutôt des processeurs de longueurs de mots variables, chaque tranche de bits (par exemple 4) étant traitée dans des boîtiers différents. La complexité de réalisation réside dans l'échange de signaux entre tranches (retenues), dans l'ensemble des circuits associés et dans le système de microprogrammation de l'ensemble. Le prototype en est l'AMD 29000.

microprogrammation n.f. (angl. *microprogramming*). Technique de réalisation du séquenceur d'une unité centrale, dans laquelle chaque instruction est décomposée en une suite de

micro-instructions, l'exécution d'une instruction se faisant par le biais de l'exécution d'un microprogramme, qui définit la suite de micro-instructions à exécuter. (Les techniques de microprogrammation constituent le microprogrammé [angl. *firmware*], qui se situe entre le câblé [angl. *hardware*] et le programmé [angl. *software*].)

microprogramme n.m. (angl. *microprogram*). Programme destiné à faire exécuter une instruction ou une suite d'instructions en donnant la séquence des micro-instructions qui la composent.

middleware (mot anglais) → logiciel médian

midframe n.m. (mot anglais). Ordinateur de puissance moyenne intermédiaire entre les mini-ordinateurs et les grands ordinateurs universels.

migration du logiciel (angl. *software migration*) → transposition du logiciel

MIMD (sigle de l'angl. *Multiple Instruction/Multiple Data*). Système adapté au traitement parallèle et dans lequel différentes opérations sont exécutées simultanément sur différentes données (cas général de l'ordinateur parallèle).

miniaturisation n.f. (angl. *downsizing*). Migration des applications ou d'un système d'information d'une entreprise vers des machines ou un système informatique de moindre puissance. (La miniaturisation s'oppose à la majoration [angl. *upsizing*] et participe, comme elle, à la notion plus générale de remise à niveau [angl.

rightsizing] qui tend à adapter exactement les moyens informatiques aux besoins de l'entreprise.) *SYN.* : *micromisation*

mini-ordinateur n.m. (angl. *mini-computer*). Ordinateur de taille réduite adapté aux applications en temps réel ou spécifiques et à l'origine des stations de travail et des petits serveurs de données.

ENCYCL. Le concept de mini-ordinateur est apparu dans les années 70, avec notamment les mini-ordinateurs temps réel dont Digital Equipment Corp. (DEC) a été l'initiateur, et les mini-ordinateurs de gestion, comme les IBM 3 X, devenus AS 400, destinés aux PME ou à l'informatique départementale. Ce concept tend à disparaître du fait de la montée en puissance de la micro-informatique et du développement des architectures de serveurs à base de microprocesseurs.

Minitel. Terminal télématique de faible coût distribué en France par France Telecom pour le raccordement aux services de vidéotex. (Fin 1994, France Telecom a mis sur le marché un nouveau Minitel, dénommé *Magis*, doté d'un lecteur de carte bancaire et d'un code d'accès programmable.)

MIPS (sigle de Million d'Instructions Par Seconde). Unité de mesure de la puissance d'un ordinateur. → *puissance de calcul*

mise à jour (angl. *update*). Opération consistant à attribuer de nouvelles valeurs à des données.

mise à jour (angl. *upgrade*). Technique consistant à améliorer les fonctions d'un système informatique don-

né en le dotant des derniers progrès de la technologie. (La mise à jour concerne essentiellement les processeurs de base, les mémoires et le logiciel.)

mise au point (angl. *debugging*). Opération qui consiste à détecter, à localiser et à éliminer les erreurs d'un programme lors de son exécution. (Le programme est instrumenté pour permettre de suivre son exécution ou est contrôlé par un programme d'aide à la mise au point appelé *débogueur*.)

MITI (sigle de l'angl. *Ministry of International Trade and Industry*). Ministère japonais de l'Industrie et du Commerce extérieur, à l'origine du projet d'ordinateur de cinquième génération via la création d'un institut spécifique, l'ICOT.

ENCYCL. Après l'arrêt de ce projet, très riche en retour d'expérience, le MITI a lancé en 1992 un nouveau programme, non moins ambitieux, dénommé *Real World Computing*, dont l'objectif, sur dix ans, est de réaliser des ordinateurs, dits de 4^e dimension, mettant en jeu des systèmes neuromimétiques calqués sur le cerveau humain.

mix n.m. (mot anglais). Ensemble de critères matérialisés par des instructions types qui servent à définir les performances d'un ensemble de traitement.

ENCYCL. On parle de mix de puissance, de mix de caractéristiques, de mix de gestion, de mix scientifique... On désigne souvent un mix par le nom de son inventeur; on parlera ainsi de Gibson mix, de Dorance mix...

→ *jeu d'essai*

mode n.m. (angl. *mode*). Type de fonctionnement, de traitement ou d'exploitation d'un ordinateur ou d'une unité périphérique.

mode autonome (angl. *off-line*). Mode de fonctionnement d'un système ou d'une partie d'un système travaillant indépendamment d'un calculateur, que ce soit temporairement ou de façon permanente. SYN. : *mode déconnecté, mode local, mode hors ligne*

ENCYCL. Par exemple, le tracé de dessins à l'aide d'un traceur de courbes se fait presque toujours en mode autonome, afin de ne pas pénaliser le calculateur par un périphérique lent. Par opposition, le fonctionnement dit *en mode connecté* (angl. *on-line*) implique la connexion à un ordinateur qui contrôle l'exécution d'un programme.

SYN. : *mode en ligne*

mode canal (angl. *channel mode*). Mode d'échange des informations entre les périphériques et l'unité centrale d'un ordinateur qui libère cette dernière de la gestion des informations concernées.

mode conversationnel (angl. *conversational mode*). Type d'exploitation des machines faisant intervenir des techniques de dialogue entre l'opérateur (l'utilisateur) et le calculateur.

ENCYCL. En mode conversationnel, le dialogue se déroule selon un processus et dans des limites bien définis. Il est total dans le mode interactif (angl. *interactive mode*), le système ayant lui-même cette qualité.

mode différé (angl. *delayed mode*). Mode d'exécution d'un processus dont le démarrage est volontairement

retardé, suivant des critères donnés, jusqu'à ce que l'ensemble des conditions nécessaires à son activation aient été réunies.

mode maître (angl. *master mode, supervisor mode*). Mode de fonctionnement d'un ordinateur dans lequel, en général, toutes les instructions du répertoire sont utilisables, y compris les instructions privilégiées, l'accès aux parties protégées de la mémoire étant, en outre, possible moyennant l'utilisation des clés.

ENCYCL. Sur certaines machines, il existe un mode maître « limite » qui autorise l'utilisation des seules instructions d'entrée-sortie, ce qui permet à un utilisateur d'écrire un pilote de périphérique sans avoir accès à l'ensemble des ressources du système. SYN. : *mode superviseur*

Par opposition, le fonctionnement en mode problème (angl. *problem mode, slave mode*) interdit l'utilisation des instructions privilégiées et l'accès aux zones de mémoire protégée. SYN. : *mode esclave, mode programme*

mode multitâche (angl. *multi-tasking mode*). Type d'exploitation d'un système informatique dans lequel plusieurs tâches peuvent être considérées comme parallèles par le superviseur. (Ce mode peut être considéré dans certains cas comme une multiprogrammation au niveau de la tâche.)

mode natif. Synonyme de version* native.

mode transactionnel (angl. *transaction processing mode*). Mode de traitement interactif travaillant par transaction* en partageant les ressources

d'un système d'information. → **moniteur transactionnel**

mode de transmission (angl. *data communication mode*). Méthode de transport des informations sur une liaison de données. (On parle notamment de *mode asynchrone* ou *mode caractère*, de *mode message*, etc.)

→ **transmission**

modèle n.m. (angl. *model*). 1. Représentation d'un système réel, qu'elle soit mentale ou physique, exprimée sous forme verbale, graphique ou mathématique.

ENCYCL. En analyse et spécification système, on utilise des modèles dits *cognitifs* des systèmes technologiques et organisationnels, en vue de les comprendre pour pouvoir les piloter, et des modèles dits *prescriptifs*, déterminant les spécifications fonctionnelles que devront respecter les systèmes d'information à réaliser. En conception système, on utilise des modèles *prédictifs* pour prévoir les caractéristiques de comportement, performances, fiabilité, disponibilité, et des modèles *normatifs* pour décrire l'architecture et les spécifications détaillées des systèmes à réaliser.

2. Référence pour un type générique donné de système informatique. (Exemples : modèle transactionnel, modèle client-serveur, modèle relationnel).

modèle client-serveur (angl. *client-server model*). Modèle d'informatique répartie fondé sur le concept d'échange de services entre logiciels par l'intermédiaire de messages de requête et de réponse, dans lequel les logiciels d'application utilisent des services génériques potentiellement

ou réellement distants tels que : services de données, services de dialogue et présentation, service d'impression... (La généralisation du modèle client-serveur à la répartition de l'application elle-même conduit à un modèle quelquefois appelé *coopératif*.)

ENCYCL. Le modèle client-serveur s'oppose au modèle dit *maître-esclave*. Dans ce dernier, les terminaux mis à la disposition de l'utilisateur de l'application demeurent passifs ; l'initiative du déroulement des travaux est prise par les programmes implantés sur l'ordinateur central. En mode client-serveur, les terminaux sont remplacés par des micro-ordinateurs dotés d'autonomie. Dans la relation établie avec les divers ordinateurs accessibles sur le réseau, le poste de travail devient un client actif, capable de prendre l'initiative des cheminements à travers les ressources offertes.

HISTORIQUE. Une première évolution vers le modèle client-serveur est venue du monde Unix. Ce système d'exploitation gère des terminaux X, dotés de puissants dispositifs de traitement graphique et parfois appelés *serveurs X*. Ce terme indique le rôle de serveur joué par ces terminaux dans l'application qui les emploie. Ils effectuent en effet eux-mêmes, pour le compte des programmes implantés sur la machine Unix, toutes les tâches liées à l'affichage graphique sur l'écran.

Au-delà du cas particulier des terminaux X, le modèle client-serveur s'est développé dans toute l'informatique de gestion, dès que les progrès de la technologie ont permis de remplacer les terminaux passifs par des micro-ordinateurs, capables d'exécuter seuls des parties entières de l'application.

Au lieu d'être tout entière concentrée sur une unique machine en position centrale, l'application client-serveur est divisée en deux parties. La partie client est implantée et exécutée sur le poste de travail. La partie serveur est installée sur une machine du réseau dont la configuration est adaptée à la nature spécifique du service attendu. Le modèle client-serveur a surtout été mis en œuvre pour les services d'accès aux bases de données. L'évolution vers ce modèle est souvent abordée par étapes. La généralisation des interfaces graphiques sur les micro-ordinateurs facilite le transfert sur ces derniers des modules qui contrôlent le dialogue entre l'utilisateur et l'application. Une évolution plus complète du modèle conduit ensuite à déplacer vers le module client l'essentiel des sous-programmes qui constituent l'application. Le module serveur ne conserve que les fonctions qui, par nature, doivent demeurer centralisées : sous-programmes d'accès aux fichiers, arbitrage en cas d'accès simultané, optimisation des performances, gestion de la sécurité.

Le modèle client-serveur s'applique à d'autres services que l'accès aux données. Des fonctions telles que l'impression, la saisie optique, la télécopie, la messagerie, la communication avec des réseaux extérieurs, le travail en groupe ou la sauvegarde peuvent être envisagés dans une perspective client-serveur. Les modules logiciels qui réalisent ces fonctions sont alors confiés à un ordinateur équipé en conséquence. Ils deviennent la partie serveur d'une application globale dont la partie client est logée sur le poste de travail.

PHILOSOPHIE DU MODÈLE CLIENT-SERVEUR. Le modèle client-serveur inverse totale-

ment la perspective de l'utilisateur sur son système d'information. Le cœur du système se déporte de l'ordinateur central vers le poste de travail qui héberge les modules client des divers services auxquels l'utilisateur peut accéder. Le modèle client-serveur ne trouve d'ailleurs tout son intérêt pour l'utilisateur que dans cette perspective d'un poste de travail sur lequel des fenêtres multiples peuvent être ouvertes à l'initiative de l'utilisateur sur de multiples services en réseau. Les systèmes d'exploitation les plus récents dotent les postes de travail de fonctions qui les transforment en clients universels. Ils donnent ainsi à leur utilisateur le plus large accès aux services disponibles malgré l'hétérogénéité des protocoles et des ordinateurs qui hébergent ces services.

Les systèmes d'exploitation des réseaux et les logiciels médians se sont, eux aussi, adaptés à la nouvelle approche. Des serveurs de réseau ont été développés pour régler les problèmes liés à la mise en relation des postes client avec les divers serveurs : maîtrise des processus de communication, désignation des ressources à atteindre, gestion des droits d'accès et de la confidentialité, administration de réseaux. Le modèle client-serveur remet en question le développement des applications. Les outils d'analyse et de programmation doivent être revus pour faciliter la réalisation des applications en deux parties distinctes : un module client et un module serveur. La première génération d'outils imposait au développeur de figer la répartition des fonctions entre ces deux parties. Une deuxième génération est apparue. Elle permet de conduire les développements sans tenir compte des conditions dans les-

quelles les traitements seront implantés lors de leur exécution. Le déploiement des parties respectives sur le client et sur le serveur est différé jusqu'au moment du passage en production. Cette possibilité simplifie l'équilibrage des charges entre machines ainsi que la création dynamique de serveurs de secours en cas d'incident. L'adhésion au modèle client-serveur modifie également en profondeur la conception des réseaux informatiques. Organisés auparavant autour d'un système en position dominante, ils sont transformés par le modèle client-serveur en réseaux d'ordinateurs autonomes et égaux entre eux.

modèle de données (angl. *data model*). Modèle permettant d'avoir une représentation structurée des entités ou objets intervenant dans un système d'information.

ENCYCL. En analyse des systèmes d'information, on utilise des représentations en réseau sémantique permettant d'exprimer des éléments de la sémantique des données, par exemple à travers les attributs, les relations et les cardinalités dans les diagrammes entité-relation de Peter Chen. En conception, ces modèles sémantiques sont traduits en modèles plus proches des structures de bases de données, comme dans le modèle* relationnel.

modèle fil de fer (angl. *wire frame model*). Mode de représentation de données tridimensionnelles sous la forme d'un ensemble de segments de droites ou de morceaux de courbes. (Si le modèle fil de fer est bien adapté pour représenter des objets comme des structures de câbles tendus ou des ensembles de poutrelles, il est insuffisant dès que l'on veut modéliser des

objets possédant des parties cachées aux yeux d'un observateur.)

modèle maître-esclave → modèle client-serveur

modèle objet (angl. *object model*). Modèle générique regroupant les concepts définissant l'objet.

ENCYCL. Ces concepts restent génériques et sont redéfinis dans chaque utilisation : chaque langage par objets, méthode par objets, base de données objet, ou encore système d'interface utilisateur a son modèle objet propre. On y trouve notamment des concepts d'encapsulation, d'abstraction, de classe et d'instance, de structure de classification et d'héritage, de structure de composition, de communication par message, de généricité.

modèle orienté objet (angl. *object oriented model*). Modèle permettant de représenter un système d'information sous forme d'objets coopérants, modélisant les objets du monde réel, ces objets étant dotés d'attributs, rendant des services aux autres objets, et ayant, le cas échéant, une dynamique propre. (Ce sont les modèles des méthodes d'analyse par objets.)

modèle de qualité du logiciel (angl. *software quality model*). Modèle permettant de spécifier, de prendre en compte et de mesurer les exigences de qualité d'un logiciel. → qualimétrie

modèle relationnel (angl. *relational model*). Modèle de représentation des données sous forme de tables appelées *relations*, défini de manière formelle par Edgar Codd en 1970. (Ce modèle fonde les bases de données relationnelles.)

modèle de traitement (angl. *processing model*). Modèle représentant généralement les traitements sous forme de boîtes transformationnelles

de flux de données, comme dans les diagrammes de flot de données de l'analyse structurée. (Ces diagrammes sont réaménagés en conception archi-

PRINCIPAUX AVIS UTILISÉS PAR LES MODEMS

V21	modem pour utilisation sur le réseau téléphonique commuté (RTC) à 300 bps (bits par seconde).
V22	modem 1 200 bps duplex intégral bifilaire pour RTC.
V22 bis	2 400 bps duplex intégral bifilaire sur RTC.
V23	modem 600 ou 1 200 bps sur RTC, ou 1 200/75 > bps.
V25 et V25 bis	composition automatique du numéro et/ou réponse automatique à un appel sur RTC.
V26	modem 2 400 bps pour utilisation sur circuits quadrifilaires point à point.
V26 bis	modem 2 400 bps (1 200 en repli) pour utilisation sur le RTC.
V27	modem 4 800 bps sur lignes spécialisées.
V27 bis	modem 4 800 bps (ou 2 400 en repli) pour données synchrones ; avec égaliseur adaptatif automatique, il opère en duplex symétrique sur ligne louée quatre fils ou en semi-duplex dissymétrique (voie de retour à 75 bps) sur ligne louée deux fils.
V27 ter	modem 4 800 bps (ou 2 400 en repli), modulation identique au précédent, mais pour le RTC.
V29	modem 9 600 bps pour lignes spécialisées.
V32	9 600 bps (4 800 en repli) en duplex sur deux fils et RTC. Ne pas confondre avec X32, qui désigne un protocole d'accès à un réseau public de commutation de paquets X25 (Transpac) à partir du RTC. Toutefois, un modem V32 ainsi qu'un modem V27 ter pourront être utilisés pour acheminer un accès X32.
V32 bis	modem 14 400 bps pour liaison deux fils en mode bidirectionnel simultané. Il a été défini pour fonctionner à des vitesses moins rapides : 12 000, 9 600, 7 200 ou 4 800 bps. Cet avis intègre une fonction d'auto-adaptation permanente du débit de la ligne, par négociation entre les deux modems V32 bis, en fonction des conditions de la ligne.
V34 (ou Vfast)	modem haute vitesse ; normalisation attendue : 28,8 Kbps. Caractéristiques et fonctions essentielles identiques à celles du V32 bis.
V42	protocole de correction d'erreurs pour le transfert de données asynchrones.
V42 bis	algorithme de compression de données normalisé en 1989.
V54	normalise les boucles de tests.

tecturale pour tenir compte des règles de la conception structurée ; puis chaque boîte est transformée en algorithme.)

modem n.m. (acronyme de MOdulateur-DÉModulateur) [angl. *modem*]. Dispositif qui permet de moduler et de démoduler un signal, c'est-à-dire d'adapter un canal numérique à un canal analogique, et vice versa. (En dehors de ses fonctions fondamentales de modulation et de démodulation, un modem peut avoir des fonctions accessoires supplémentaires, telles que réponse automatique, fourniture d'une base de temps ou multiplexage : voir tableau page précédente.)

Modem bande de base (angl. *baseband modem*) : type d'ETCD servant à transformer un signal numérique issu d'un ETTD en un autre signal numérique, par élimination de la composante continue et addition d'une base de temps, ou à réaliser l'opération inverse. (Le terme *modem* est improprement appliqué dans ce cas puisque aucune modulation n'a lieu ; on devrait utiliser l'appellation *convertisseur bande de base* [angl. *baseband converter*].)

Null-modem ou *modem eliminator* (angl. *null modem*) : matériel destiné à simuler une liaison de type modem / ligne / modem.

ENCYCL. Lorsque deux équipements théoriquement destinés à fonctionner ensemble aux deux extrémités d'une liaison sont amenés, pour des raisons de test, de mise au point ou de développement, à travailler en étant physiquement proches l'un de l'autre, la nécessité de la présence de modem du fait de la distance disparaît. Ces équipements n'étant cependant pas prévus pour être raccordés directement l'un à

l'autre, l'interface est assurée par un null-modem.)

Modem acoustique (angl. *acoustic modem*) : type de modem non normalisé par le CCITT* dans lequel le signal modulé est émis vers un haut-parleur qui le transforme en signal sonore de même fréquence. SYN. : *coupleur acoustique*

ENCYCL. Ce signal sonore attaque le microphone du combiné téléphonique, qui le retransforme en un signal électrique, identique à celui qui est émis par le modulateur, et l'expédie sur la ligne. L'inverse se produit en réception, où le signal électrique (en provenance du correspondant situé de l'autre côté du réseau) arrive sur l'écouteur du combiné, lequel le transforme en un signal sonore de même fréquence.

Ce signal sonore est capté par un microphone situé dans le modem, transformé par ce microphone en un signal électrique identique à celui ayant transité sur le réseau, et envoyé au démodulateur.

Ce passage par l'intermédiaire d'un signal sonore n'autorise, en pratique, que la modulation de fréquence sur deux fréquences, et donc des débits faibles (110 et 300 bits/s). Ces modems ne sont pas destinés à la transmission synchrone.

modulateur n.m. (angl. *modulator*). Dispositif permettant de moduler un signal. *Modulateur/démodulateur* (angl. *modulator/demodulator*)

→ modem

modulation n.f. (angl. *modulation*). Technique consistant à apporter aux caractéristiques d'un signal des modifications liées aux caractéristiques d'un autre signal.

ENCYCL. La solution apportée par les téléphonistes pour combattre la distorsion d'affaiblissement affectant le signal de parole est simple : il s'agit d'augmenter l'inductance du câble, ce qui se réalise en plaçant à intervalles réguliers, tous les 2 km environ, une bobine de charge (ou bobine de Pupin, inventeur du procédé). La ligne est alors dite *chargée* ou *pupinisée*. Cela a pour effet de réduire l'affaiblissement, de le rendre indépendant de la fréquence dans la bande des fréquences téléphoniques, et de l'accroître sensiblement hors de cette bande.

Il se trouve malheureusement que cette méthode est tout à fait inadaptée dans le cas d'un signal de données. En conséquence, une liaison bande de base ne peut que subir l'affaiblissement et donc avoir une longueur limitée. Cette limite est de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres. L'autre conséquence est qu'un signal de données ne peut passer sur le réseau téléphonique commuté tel quel, d'autant moins que la distorsion de phase affecte beaucoup ce type de signal et qu'elle n'est pas corrigée par le réseau téléphonique, mais au niveau de l'oreille.

En d'autres termes, si l'on veut transmettre des données sur le réseau téléphonique ou sur une liaison louée trop longue pour supporter la bande de base, il faut les mettre sous une forme bien adaptée à ces moyens de transmission, c'est-à-dire pas trop éloignée du signal de parole.

C'est le but de la modulation, qui consiste à envoyer sur le réseau une vibration électrique sinusoïdale, appelée *onde porteuse*, dont un ou plusieurs paramètres sont périodiquement modifiés en fonction du signal de données à transmettre.

MODULATION D'AMPLITUDE, DE FRÉQUENCE OU DE PHASE. Les paramètres principaux d'une vibration sinusoïdale sont l'amplitude, la fréquence et la phase.

La modulation d'amplitude (angl. *amplitude modulation*) consiste à faire varier l'amplitude maximale de la porteuse. Si l'on fait varier la fréquence de la porteuse, on parle de *modulation de fréquence* (angl. *frequency modulation*). Si l'on fait varier la phase à l'origine de la porteuse, on parle de *modulation de phase* (angl. *phase modulation*).

Des variantes existent à l'intérieur de chacun de ces trois grands types, qui peuvent par ailleurs être combinés pour effectuer ce qu'on appelle une *signalisation multiniveau*. Celle-ci peut en fait intervenir sur le signal de données lui-même.

En effet, si la manière la plus évidente de transmettre des données numériques consiste à affecter aux bits 0 et 1 deux valeurs distinctes d'un paramètre électrique, les tensions 0 et 5 volts par exemple, on peut cependant imaginer que l'équipement émetteur est capable d'engendrer — et l'équipement récepteur de différencier — plus de deux valeurs distinctes du paramètre en question (et éventuellement de plusieurs paramètres différents).

Supposons par exemple que l'on ait la disposition non plus simplement des niveaux 0 et 5 volts, mais des niveaux 0, 1, 2, 3 volts.

On peut alors convenir de mettre en correspondance logique les quatre suites possibles de 2 bits : 00, 01, 10 et 11 avec ces quatre niveaux respectivement.

Le signal de données correspondant à une suite complète de bits utilisera alors tous les niveaux.

Avec 8 niveaux, chaque niveau peut

transporter une des 8 combinaisons possibles de n bits.

Avec 2^n niveaux, chaque niveau peut transporter une des 2^n combinaisons possibles de n bits.

Ce signal de données peut alors servir pour moduler une porteuse sur deux de ses caractéristiques à la fois, par exemple en phase et en amplitude, ce qui est le cas du modem normalisé par l'avis V29 du CCITT : celui-ci travaille sur 8 phases et 2 amplitudes (16 niveaux).

MODULATION DELTA. La modulation delta (angl. *delta modulation*) est une technique de numérisation d'un signal analogique, consistant en un échantillonnage du signal, puis en l'envoi sur un canal* numérique, c'est-à-dire que la valeur de l'amplitude du signal est mesurée à intervalles réguliers. Le nombre de ces mesures par seconde est la fréquence d'échantillonnage, à l'aide d'un code numérique approprié, d'une impulsion par échantillon pour indiquer si la valeur de celui-ci est supérieure ou inférieure à celle de l'échantillon précédent.

Cette technique, plus simple que la modulation par impulsion et codage, ne demande qu'un seul bit par échantillon, mais nécessite une fréquence d'échantillonnage nettement plus importante — 32 kHz pour un canal téléphonique. Le théorème d'échantillonnage ne s'applique pas ici du fait que l'information transmise pour chaque échantillon n'est pas la valeur de ce dernier mais une information beaucoup moins riche.

MODULATION PAR IMPULSION ET CODAGE. La modulation par impulsion et codage (MIC) [angl. *pulse code modulation, PCM*] est une technique permettant

de numériser un signal analogique grâce à un échantillonnage à fréquence double de la fréquence maximale des composantes de Fourier du signal. Le théorème d'échantillonnage indique que la fréquence d'échantillonnage n'a pas besoin d'être supérieure à deux fois la largeur de bande du signal échantillonné exprimée en hertz.

L'échantillonnage est suivi d'une quantification puis d'une transmission sur un canal numérique. Si l'on choisit 4 000 Hz de largeur de bande pour le signal téléphonique, la fréquence d'échantillonnage sera donc de 8 000 prises de valeur par seconde.

Chacune de ces valeurs est alors ramenée à un entier à l'intérieur d'une échelle donnée : c'est l'opération de quantification. Pour le téléphone, cette échelle va de 0 à 255, ce qui permet de représenter chaque valeur par un octet. L'envoi de l'information ainsi obtenue et mise en forme est alors effectué sur un canal numérique. Le débit binaire correspondant à une voie téléphonique MIC est donc de $8 \times 8\,000 = 64\,000$ bits par seconde. Le code numérique utilisé en France sur les canaux MIC est HDB3.

Les liaisons MIC françaises regroupent 32 voies téléphoniques (30 voies de parole et 2 voies de service) et ont un débit de 2,048 Mbits/s. On parle couramment, par abus de langage, de « liaisons à 2 mégabits ». Certaines de ces liaisons sont directement affectées aux transmissions de données, sans qu'il y ait passage par l'intermédiaire d'un signal analogique. Le débit de 2,048 Mbits/s étant presque toujours considérablement supérieur aux besoins d'un utilisateur de télé-informatique, France Telecom offre un service, appelé Transmic, qui

permet d'affecter à un utilisateur un choix de débits : 2 400, 4 800, 9 600 et 48 000 bits/s au premier niveau : 64, 128, 256, 512, 1 024 Kbits/s au second niveau.

Les canaux du premier niveau sont multiplexés (en temporel) sur une voie à 64 Kbits/s. Les canaux du second niveau sont multiplexés sur une voie à 2,048 Mbits/s.

module logiciel (angl. *deck module*).

1. Sous-ensemble d'un programme destiné à réaliser un ensemble de fonctions précises.

ENCYCL. L'utilisation de modules permet de décomposer un programme en parties indépendantes, communiquant entre elles à l'aide d'interfaces spécifiées de façon très précise.

La réalisation de très gros programmes peut alors être confiée à plusieurs personnes travaillant indépendamment au profit d'un gain de temps sensible. La qualité de décomposition en modules se mesure par la bonne cohésion interne de chaque module et la limitation des interactions entre modules. Un module peut se présenter sous différentes formes. 2. Module résultant d'un assemblage ou d'une compilation. On parle de *module binaire* (angl. *binary deck*), de *module chargeable* (angl. *load module*), immédiatement chargeable et exécutable ; on parle également de *module translatable* (angl. *relocatable deck*), de *module exécutable* (angl. *run module*), de *module maître* (angl. *master module*).

MOMA (sigle de l'angl. *Message Oriented Middleware Association*). Association de fournisseurs de logiciels* médians créée en 1994 pour en harmoniser les standards en matière de communication par file d'attente.

Monétique n.f. Néologisme déposé en 1982 par la société Sligos, et désignant l'application de l'électronique et de l'informatique aux moyens de paiement (carte à mémoire ou à micro-circuit) et aux transferts de fonds.

moniteur n.m. (angl. *monitor*). Programme du système d'exploitation destiné à assurer l'enchaînement des différentes parties d'un travail et des travaux entre eux. *Moniteur de multiprogrammation* : moniteur gérant les travaux en multiprogrammation. (En cas d'arrêt d'un travail en attente du résultat d'une opération d'entrée-sortie, il passe la main à un autre travail.) *Moniteur de télétraitement* (angl. *teleprocessing monitor*) : ensemble de programmes qui assurent la liaison entre le terminal de l'utilisateur et l'ensemble du réseau de téléinformatique. (Il assure notamment la gestion du réseau vu de l'utilisateur à l'aide des procédures de connexion et de communication.

Moniteur temps partagé (angl. *time-sharing monitor*) : programme système assurant le partage des ressources (temps, processeur, mémoire,...) entre un ensemble d'utilisateurs travaillant en partage de temps.

Moniteur temps réel (angl. *real time monitor*) : programme système permettant l'utilisation d'un ordinateur, le plus souvent un mini-ordinateur, dans des applications temps réel. (Il assure la prise en compte des interruptions et la gestion des tâches en tenant compte de leurs priorités ou de leurs échéances.)

Moniteur transactionnel (angl. *transaction monitor*) : programme système garantissant le maintien de la cohérence des données en mode transactionnel. (Le moniteur garantit les propriétés

ACID, c'est-à-dire le maintien de la cohérence de données partagées et la reprise en cas de panne, et permet la gestion simultanée d'un grand nombre de transactions.) → **système d'exploitation**

moniteur n.m. (angl. *monitor*). Mécanisme permettant d'écrire des programmes parallèles.

ENCYCL. Un moniteur renferme à la fois la définition d'une ressource et les opérations applicables à celle-ci. Il est constitué d'un ensemble de variables permanentes (représentant l'état de la ressource), d'un ensemble de procédures (traitements applicables) et d'une partie initialisation des variables (exécutée une seule fois, avant exécution du premier appel à une procédure du moniteur).

Par définition, l'exclusion mutuelle entre procédures du même moniteur est garantie.

Il existe plusieurs techniques pour réaliser la synchronisation. Par exemple, la méthode de HOARE utilise des variables de type « condition » qui ne peuvent être utilisées que dans un moniteur.

Deux opérations s'appliquent à ces variables : *nom-de-variable cond* (bloque le processus demandeur et libère son concurrent dans l'exclusion mutuelle) et *nom-de-variable signal* (bloque le demandeur en libérant un processus en attente).

Les processus bloqués par signal sont prioritaires sur les processus cherchant à utiliser le moniteur (pour éviter les famines*).

moniteur n.m. (angl. *display unit*). Ensemble de visualisation constitué par un tube cathodique et sa commande de balayage.

moniteur n.m. (angl. *monitor*). Dispositif logiciel ou matériel permettant de mesurer les performances d'un ordinateur ou d'un système informatique. *Moniteur logiciel* (angl. *software monitor*) : ensemble de programmes permettant d'évaluer les performances d'un ordinateur ou d'un système informatique. *Moniteur matériel* (angl. *hardware monitor*) : ensemble de dispositifs câblés permettant la saisie et l'interprétation des données caractérisant les performances d'un ordinateur ou d'un système informatique.

monnaie électronique (angl. *electronic money*). Appellation courante des cartes de crédit dotées d'un microprocesseur et d'une mémoire magnétique.

ENCYCL. Le microprocesseur, inclus dans la carte, assure la sécurité des transactions en garantissant la légitimité du porteur et en protégeant les données et les programmes que ces transactions mettent en jeu contre toute altération volontaire ou involontaire.

La protection des données est assurée par la combinaison des codes secrets, qui identifient de façon univoque le porteur, la base de données de référence et l'application envisagée.

monoposte n.m. (angl. *single station*). Micro-ordinateur ou station de travail ne supportant qu'un seul visuel, généralement intégré.

monoprocasseur n.m. (angl. *one processor unit*). Ordinateur qui ne comporte qu'une seule unité centrale. (La plupart des ordinateurs sont de ce type.)

monoprogrammation n.f. (angl. *monoprogramming*). Mode d'exploitation d'un ordinateur dans lequel un

seul programme est exécuté à la fois dans la mémoire principale.

Moore (loi de). Loi énoncée en 1965 par l'Américain Gordon Moore, selon laquelle la densité d'intégration* des circuits électroniques double tous les deux ans (voir schéma ci-dessous).

Mops (sigle de *million d'octets par seconde*). Unité de mesure des vitesses de transfert d'informations.

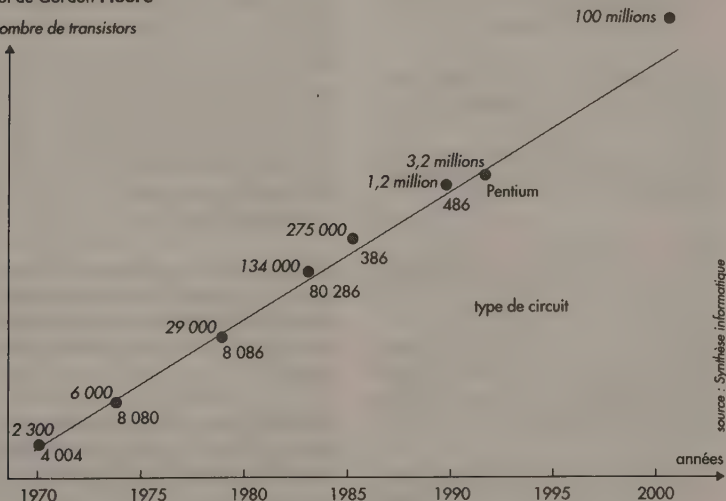
MOS (sigle de l'angl. *Metal Oxide Semi-conductor*). Semi-conducteur obtenu par le dépôt d'un métal sur une couche d'oxyde, elle-même sur un substrat semi-conducteur. (La technologie MOS est couramment utilisée pour la fabrication des circuits intégrés.)

MOSAIC. Logiciel du domaine public permettant notamment l'accès au service WWW* sur le réseau Internet.

mot n.m. (angl. *word*). 1. Élément d'information de base dans un ordinateur qui représente la plus petite unité physique adressable. (On parle, par exemple, de *mot de mémoire*. L'unité de base est souvent l'octet, mais certaines machines utilisent des mots de plusieurs octets ou un nombre quelconque de bits : 12, 48, 60, etc. On parle de *demi-mot* et de *double mot*.) 2. Chaîne de bits ou de caractères (→ **frontière de mot**.) *Mot clé* (angl. *key-word*) : mot servant de critère principal de recherche en documentation automatique. *Mot de passe* (angl. *password*) : mot particulier à un utilisateur permettant soit l'accès à un fichier privé, soit l'ouverture d'une session. *Mot d'état* (angl. *status word*) : mot ou groupe de mots qui contient à tout moment des informations sur l'état de l'ordinateur, de ses principaux périphériques et des programmes en cours d'exécution.

Loi de Gordon Moore

nombre de transistors



mot de code (angl. *code word*). Dans le contexte d'un code de blocs*, suite de bits formée de l'information à protéger, concaténée à l'information de redondance correspondante calculée à partir de la première à l'aide du code considéré.

moteur n.m. (angl. *engine, driver*). Terme générique utilisé pour désigner les composants actifs d'un système informatique. (C'est ainsi que l'on parle du moteur d'un système de gestion de base de données, du moteur d'un micro-ordinateur ou du moteur d'inférence d'un système expert.)

moteur d'inférence (angl. *inference engine*). Programme chargé, dans un système expert, d'activer les règles concernées par le problème à résoudre et d'y associer les éléments pertinents de la base de connaissances soit par chaînage avant, soit par chaînage arrière. (Encore appelé *interpréteur*, le moteur d'inférence est indépendant du domaine de l'expertise.)

MPEG (sigle de l'angl. *Motion Picture Expert Group*) → **compression**

MPP (sigle de l'angl. *Massively Parallel Processor*). Processeur massivement parallèle.

MPU (sigle de l'angl. *MicroProcessor Unit*). Unité centrale d'un microprocesseur*.

MQ (sigle de l'angl. *Message Queue*). Protocole d'échange asynchrone entre processus distants à travers des files d'attente de messages.

MQ (sigle de *Multiplicateur-Quotient*). Registre complétant l'accumu-

lateur* sans les unités arithmétiques : il contient le multiplicateur en début de multiplication et le quotient en fin de division.

MQI (sigle de l'angl. *Message Queue Interface*). Interface proposée par IBM pour l'échange de messages par file d'attente.

MSB (sigle de l'angl. *Most Significant Bit*) → **bit de plus fort poids**

MS/DOS. Système d'exploitation destiné aux micro-ordinateurs 16 ou 32 bits, développé par la société Microsoft et adopté par IBM pour son ordinateur personnel (IBM-PC).

MSI (sigle de l'angl. *Medium Scale Integration*). Intégration* à moyenne échelle des composants électroniques.

MTA (sigle de l'angl. *Message Transfer Agent*) → **agent de transfert de message**

MTBF (sigle de l'angl. *Mean Time Between Failures*). Temps moyen qui s'écoule entre deux pannes consécutives sur un équipement. (Certains proposent de traduire ce sigle par l'expression française *moyenne de temps de bon fonctionnement*.)

MTS (sigle de l'angl. *Message Transfer System*). Dans la norme X400, ensemble des agents de transfert de message appartenant à un même domaine.

MTTM (sigle de l'angl. *Mean Time To Repair*). Temps moyen qui s'écoule entre l'occurrence d'une panne et sa réparation.

Multics. Système d'exploitation défini au MIT à la fin des années 60, qui est à l'origine de l'organisation en couches ainsi que de nombreux concepts de systèmes actuels, et notamment l'inspireur d'Unix.

multiligne n.m. (angl. *multiline*). Mécanisme grâce auquel les informations afférentes à une même communication sont distribuées sur plusieurs lignes de transmission physiquement et matériellement distinctes, selon une procédure déterminée.

ENCYCL. Ce type de procédure offre une grande sécurité ; en effet, si l'une des lignes vient à être physiquement rompue, la communication continue de se partager sur l'ensemble des lignes restantes. Transpac* l'offre aux usagers comme procédure de raccordement et l'utilise entre les commutateurs.

multimédia n.m. (angl. *multimedia*). Néologisme désignant l'ensemble de techniques numériques qui permet l'exploitation simultanée des supports visuels et sonores sur micro-ordinateur.

ENCYCL. Les supports visuels du multimédia se composent de textes, de graphismes fixes ou animés, ainsi que de photographies et de vidéogrammes ; les supports sonores comportent tous les sons sans distinction particulière (musique, bruits, voix).

La montée en puissance de la micro-informatique dans les années 1990-1995 a favorisé le développement des techniques multimédias. Leur champ d'application concerne la télévision interactive, les documentaires, la formation, l'univers des jeux et les services.

Les techniques multimédias sont utilisables de deux façons :

– en mode résident ou en mode nomade ; dans ces deux cas, le programme est enregistré sur un support à mémoire magnétique sous forme de cartouche, de disque dur ou de disque optique (CDI, CD-ROM, CD photo...);

– à distance, grâce à la transmission télématique d'informations numériques via le réseau téléphonique, les faisceaux hertziens terrestres, les satellites ou encore par les câbles de télédistribution, qu'ils soient coaxiaux en cuivre ou en fibres optiques.

Les systèmes à réalité virtuelle représentent un stade important dans l'avancée de l'univers multimédia.

multimodalité n.f. (angl. *multimodality*). Utilisation simultanée et coordonnée de divers moyens d'entrée dans l'interaction homme-machine, par exemple parole et mouvement. (La multimodalité est au langage d'entrée homme-machine ce que le multimédia est au langage de sortie machine-homme.)

multiplot n.m. (angl. *byte*). Champ de bits contenant au moins deux bits. (L'octet est un multiplot de huit bits.)

multiplex n.m. (angl. *multiplex*). Flot d'informations émis par un multiplexeur. → groupe

multiplexage n.m. (angl. *multiplexing*). Méthode de gestion d'un canal* permettant de le diviser en sous-canaux.

ENCYCL. Chacun de ces sous-canaux est raccordé à une source* de données, ces sources étant susceptibles d'émettre indépendamment et simultanément. Ce sont des considérations de coût, dans le cas de liaison en étoile avec

terminaux groupés dans un lieu très éloigné de l'ordinateur central et ayant un taux de trafic important, qui ont conduit au développement des multiplexeurs.

Deux techniques principales de multiplexage sont utilisées, le multiplexage en fréquence et le multiplexage temporel.

Le principe du multiplexage en fréquence (angl. *frequency multiplexing*) est d'allouer à chaque terminal une partie de la ressource de transmission de manière permanente : le multiplexage se limite dans ce cas à une batterie de modems travaillant chacun dans une bande de fréquences différentes. Celui du multiplexage temporel (angl. *time division multiplexing*) est d'allouer à chaque terminal toute la ressource pendant une partie du temps, multiple d'un intervalle de temps élémentaire, au prorata du débit de chaque terminal.

multiplexeur n.m. (angl. *multiplexor*). Dispositif permettant d'assurer un multiplexage.

multiposte n.m. (angl. *multiple station*). Micro-ordinateur, ou station de travail, qui autorise la connexion de plusieurs postes de travail fonctionnant en partage des ressources.

multiprocesseur n.m. (angl. *multi-processor*). Ordinateur qui possède plusieurs processeurs de traitement.

multiprocesseur symétrique (angl. *symetric multiprocessor*). Multiprocesseur dans lequel la gestion des tâches système est partagée. (Il s'oppose au multiprocesseur maître-esclave, où l'un des processeurs gère le

système d'exploitation, et alimente les autres en tâches à exécuter.)

multiprogrammation n.f. (angl. *multiprogramming*). Procédé d'exploitation d'un ordinateur dans lequel plusieurs programmes résident en mémoire principale en vue d'une exécution entrelacée.

ENCYCL. Le principe de base consiste à profiter des moments où un programme ne travaille pas (généralement parce qu'il est en attente de la bonne fin d'une opération d'entrée-sortie) pour faire exécuter un autre programme. L'unité centrale est donc utilisée à tour de rôle par les programmes présents en mémoire, ce qui conduit à des successions d'opérations de sauvegarde du contexte (lorsqu'un programme doit être remplacé par un autre) et de restauration du contexte (lorsque le programme stoppé peut reprendre son exécution). Les principaux problèmes à résoudre pour un système d'exploitation destiné à la multiprogrammation concernent l'allocation de la mémoire principale aux différents programmes présents simultanément, la gestion des conflits sur les ressources critiques (imprimantes, périphériques), la stratégie de détermination du prochain programme à faire exécuter lorsque l'unité centrale devient disponible. Ce mode d'exploitation permet une utilisation maximale de l'unité centrale et une bonne adéquation des dispositifs d'entrée-sortie aux nécessités du traitement.

multitâche adj. (angl. *multitasking*). Caractéristique d'un système d'exploitation apte à exécuter plusieurs tâches de manière imbriquée dans le temps. (Se dit des systèmes d'explo-

tation de micro-ordinateurs permettant d'exécuter des tâches de fond pendant les temps d'inactivité de la tâche en interaction avec l'utilisateur.)

multithread. Terme anglais désignant un parallélisme au niveau des processus* légers.

multitraitement n.m. (angl. *multi-processing*). Mode d'exploitation d'un

ordinateur dans lequel plusieurs tâches sont exécutées simultanément par plusieurs processeurs.

multivoie n.m. (angl. *multichannel*). Type de protocole d'accès à un réseau à commutation par paquets offrant le service de circuit virtuel, grâce auquel un terminal ainsi raccordé peut gérer simultanément plusieurs circuits virtuels.

N

NBS (sigle de l'angl. *National Bureau of Standards*). Organisme américain de normalisation.

NDRO (sigle de l'angl. *Non Destructive Read Out*). Lecture non destructive d'une mémoire.

négation n.f. (angl. *negation*). Opération correspondant à l'inversion logique.

ENCYCL. Elle donne pour résultat l'inverse ou le complément d'une variable. Elle est réalisée par un opérateur NON et se note en ajoutant une barre sur la variable a ($\bar{a}$ ou a barre).

Net. Appellation familière de Internet.

Netbios. (acronyme de l'angl. *Network Basic Input Output System*). Progiciel d'interface entre le système d'exploitation MS-DOS d'un micro-ordinateur et les applications de gestion des échanges entre micro-ordinateurs en réseau local. (Cette interface est utilisée par la plupart des logiciels de gestion de réseau de micro-ordinateurs et apparaît de ce fait comme un standard du marché.)

Netscape. Logiciel du domaine public permettant notamment l'accès au service WWW* sur le réseau Internet.

nettoyeur n.m. (angl. *garbage collector*). Programme qui, dans un système de gestion dynamique de la mémoire centrale d'un ordinateur, est chargé d'échantillonner les informations devenues caduques afin de récupérer les positions de mémoire correspondantes. SYN. FAMILIER : ramasse-miettes

Netview. Ensemble de progiciels proposés par IBM pour l'administration centralisée d'un réseau organisé autour de son architecture de communication SNA (*Systems Network Architecture*).

Netware. Ensemble de progiciels de gestion de réseau local de micro-ordinateurs proposés par la société Novell. (En 1995, Netware était le plus répandu des gestionnaires de réseaux locaux.)

Neumann (machine de von) [angl. *von Neumann machine*]. Type de machine mis au point aux États-Unis

par le mathématicien américain d'origine hongroise Johann von Neumann (1903-1957) et dans lequel les instructions sont placées en mémoire au même titre que les données.

ENCYCL. Chaque instruction, une fois exécutée, appelle l'instruction suivante, elle-même située en mémoire. Ce type de machine est donc caractérisé par un programme enregistré et, par conséquent, la possibilité de se brancher sur telle ou telle partie de programme en fonction de résultats obtenus. Cette faculté nouvelle a marqué une étape décisive dans la conception des machines de traitement de l'information.

neuromimétisme n.m. (angl. *neuromimetics*). Domaine des réseaux de neurones formels, qui miment de (très) loin le fonctionnement de réseaux de neurones biologiques. **SYN. FAM. :** *connexionnisme*. → **réseau de neurones**

NFS (sigle de l'angl. *Network File System*). Système de gestion de fichiers distribués partagés sur un réseau de stations de travail fonctionnant sous Unix développé par Sun Micro Systems. (NFS est, de fait, devenu l'un des grands standards du marché ; il constitue une surcouche de TCP/IP.)

NI (angl. *inclusive NOR*). Synonyme de NON-OU inclusif.

NIC (sigle de l'angl. *Network Information Center*). Site où se trouve le personnel en charge de la gestion administrative d'un réseau et de l'assistance à ses utilisateurs.

NIL. Nom symbolique donné à l'information contenue dans le pointeur* du dernier élément d'une liste. (Cette

information signifie que la liste est terminée.) → **structure*** de liste

niveau n.m. (angl. *level*). Dans un système hiérarchisé, distance par rapport au sommet de la hiérarchie, mesurée en comptant le nombre d'éléments situés entre ce sommet et l'élément dont on veut connaître le niveau : niveau des nœuds d'un arbre, niveau d'imbrication des parenthèses (nombre de parenthèses ouvrantes rencontrées).

Niveau d'interruption (angl. *interrupt level*) : notion de priorité associée à un ensemble d'interruptions, de manière à définir une hiérarchie d'exécution lorsque plusieurs interruptions se présentent en même temps. → **interruption**

Niveau de langage (angl. *language level*) : notion caractérisant la position d'un langage de programmation par rapport soit au langage naturel, soit au langage machine ou à son degré de normalisation. → **langage**

Niveau lexicographique (angl. *lexicographical order*) : dans les langages à structure de blocs, niveau d'imbrication (nombre de symboles début déjà rencontrés, le premier étant numéroté 0 ou 1).

Niveau de mise à jour (angl. *release level*) : notion caractérisant l'évolution d'un système informatique, d'un logiciel et des documents associés.

Niveau de signalisation (angl. *signalling level*) → **signalisation multiniveau**

niveau de parallélisme (angl. *parallelism level*). Degré de capacité de traitement en simultanéité d'un ordinateur.

ENCYCL. On distingue le parallélisme de bas niveau (angl. *low level parallelism*) dans un processeur élémentaire (pipe-

line d'instruction, superscalaire, WLIW, systolique) et le parallélisme de haut niveau (angl. *high level parallelism*) mettant en jeu plusieurs processeurs élémentaires dans un système central multiprocesseur.

NOC (sigle de l'angl. *Network Operation Center*). Site où se trouvent les équipements d'interconnexion de réseaux et, par extension, le personnel en charge de la mise en œuvre de ces équipements.

nœud n.m. (angl. *node*). 1. Élément non terminal d'une structure hiérarchisée d'information. 2. Élément d'un réseau de transport, géographiquement localisé, dont la fonction essentielle est la commutation, mais qui peut aussi remplir des fonctions telles que contrôle, concentration, statistiques, etc.

nœud de transit international (NTI) [angl. *international transit node*]. Ensemble d'équipements programmés permettant l'interconnexion du réseau Transpac avec les réseaux étrangers.

NON n.m.inv. (angl. *NOT**). Opération appelée *négarion* et qui donne pour résultat l'inverse ou le complément d'une variable ($\rightarrow$ *négarion*). Cette fonction est réalisée par un opérateur NON.

NON-ET n.m.inv. (angl. *NAND*). Opérateur booléen élémentaire constitué d'un opérateur ET suivi d'une inversion du résultat (fonction NON).

ENCYCL. Cet opérateur permet de réaliser les fonctions logiques courantes.

En effet, son équation logique est la suivante :

$$s = \overline{a.b}$$

Si les deux entrées a et b sont identiques, il réalise la fonction NON :

$$a = b \rightarrow s = \overline{a.a} = \overline{a}$$

Enfin, d'après le théorème de De Morgan, il réalise la fonction OU après inversion des deux entrées :

$$s = \overline{a.b} = \overline{a} + \overline{b}$$

NON-OU exclusif (angl. *exclusive NOR*). Opérateur booléen élémentaire, constitué d'un opérateur OU exclusif suivi d'une inversion du résultat (fonction NON).

ENCYCL. Pour deux variables d'entrée a et b , l'équation logique de l'opérateur est la suivante :

$$s = \overline{a.b} + \overline{a.b}$$

Dans ce cas, la fonction NON-OU exclusif est équivalente à la fonction booléenne coïncidence : la sortie est vraie si, et seulement si, les deux entrées sont identiques.

NON-OU inclusif (angl. *inclusive NOR*). Opérateur booléen élémentaire, appelé aussi NI, constitué d'un opérateur OU-inclusif suivi d'une inversion du résultat (fonction NON).

ENCYCL. Cet opérateur permet de réaliser les fonctions logiques courantes. Son équation étant $s = \overline{a + b}$, si les deux entrées a et b sont identiques, il réalise la fonction NON :

$$a = b \rightarrow s \rightarrow \overline{a + a} = \overline{a}$$

Enfin, d'après le théorème de De Morgan, il réalise la fonction ET après inversion des deux entrées :

$$s = \overline{a + b} = \overline{a}. \overline{b}$$

normalisation n.f. (angl. *standardization*). Activité propre à établir, face à des problèmes réels ou potentiels, des

dispositions destinées à un usage commun et répété, visant à l'obtention du degré optimal d'ordre dans un contexte donné.

ENCYCL. Cette définition est publiée dans le guide *Termes généraux et leurs définitions concernant la normalisation* édité par l'ISO (Organisation internationale de normalisation) et la CEI (Commission électrotechnique internationale). Parmi les principaux objectifs de la normalisation, on peut recenser la gestion de la diversité, la compatibilité, l'interchangeabilité, la sécurité, la protection des produits, la compréhension mutuelle, la recherche de performance économique, la qualité... Pour y parvenir, les organismes de normalisation sont chargés de réunir l'ensemble des partenaires compétents pour élaborer un document appelé *la norme*, qui, fondé sur les acquis conjugués de la science, de la technique et de l'expérience, doit répondre aux besoins de la communauté. La norme est établie par consensus entre les diverses parties impliquées dans chacun des sujets à normaliser et approuvée par un organisme reconnu. Les normes élaborées peuvent être des normes de base, de terminologie, d'essai, de produit, de processus, d'interface, etc.

LES ORGANISMES DE NORMALISATION. Trois organismes : l'ISO, la CEI et l'UIT-T (Union internationale des télécommunications-normalisation des télécommunications), se répartissent la normalisation internationale des technologies de l'information et de la communication. L'ISO et la CEI ont réuni leurs activités sur les technologies de l'information en 1987 au sein d'un seul comité technique, JTC 1 (*Joint Technical Committee n°1*). L'UIT-T,

créée en décembre 1992, a repris les activités normalisatrices de l'ancien CCITT en matière de télécommunications. Elle participe avec le JTC 1 à la mise au point de certains documents communs aux trois organismes.

En Europe, le CEN (Comité européen de normalisation), le Cenelec (Comité européen de normalisation électrotechnique) et l'ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*) sont les trois organismes reconnus. Ils établissent des normes européennes qui sont systématiquement reprises en normes nationales dans les pays membres. L'EWOS (*European Workshop for Open Systems*) établit des profils applicatifs des normes de réseau qui sont propres à la normalisation. L'Afnor (Association française de normalisation) élabore des normes françaises, représente la France dans les instances européennes et internationales, publie les normes françaises et diffuse les normes internationales et étrangères. Elle joue aussi un rôle de formation et d'information sur les normes et leur application et certifie la conformité aux normes françaises dans le cadre de la marque NF (NF-TI pour les technologies de l'information).

LA NORMALISATION INTERNATIONALE. Dans le monde, les activités de normalisation pour les technologies de l'information sont réparties entre trois organismes siégeant à Genève : l'ISO, la CEI, l'UIT-T.

L'activité de l'ISO (Organisation internationale de normalisation) s'étend à tous les domaines de la normalisation à l'exclusion de l'électricité, de l'électrotechnique, de l'électronique et des télécommunications. Ses membres sont les organismes nationaux de nor-

malisation : l'Afnor pour la France, le BSI pour le Royaume-Uni, le DIN pour l'Allemagne, l'ANSI pour les États-Unis, le JIS pour le Japon, etc. Ils représentent au total une centaine de pays. Par l'intermédiaire de la représentation nationale, la participation aux travaux de l'ISO est ouverte à tous les partenaires : industriels, utilisateurs, administrations. Les travaux sont répartis dans 182 comités techniques entre lesquels fonctionnent des liaisons. Les résultats des travaux sont publiés sous forme de normes internationales : IS xxxx (International Standard).

La CEI (Commission électrotechnique internationale) traite des domaines de l'électrotechnique et de l'électronique. Les normes CEI sont élaborées par des comités d'étude suivant un principe analogue à celui de l'ISO.

L'UIT-T (Union internationale des télécommunications-normalisation des télécoms) a remplacé depuis 1992 le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique), qui, jusqu'alors, élaborait des normes de télécommunications. Ce service de l'UIT regroupe les administrations, opérateurs, sociétés publiques ou privées qui exploitent des réseaux de communications. Les industriels et opérateurs privés y sont également invités. Ce sont les administrations nationales qui votent, mais après concertation avec les parties intéressées.

L'ORGANISATION DES TRAVAUX INTERNATIONAUX. L'ISO et la CEI ont regroupé leurs activités de normalisation des technologies de l'information au sein d'un comité technique commun, le JTC 1, depuis 1987. Des accords existent aussi avec l'UIT-T (et précédemment le CCITT) pour établir les

limites de compétence entre ces trois organismes et éviter la duplication de travaux. Des groupes communs ont donc été créés.

Les activités du JTC 1 sont réparties entre 19 sous-comités (SC) :

- SC 1 : vocabulaire ;
- SC 2 : jeux de caractères et codage de l'information ;
- SC 6 : télécommunications et échange d'information entre systèmes ;
- SC 7 : ingénierie du logiciel ;
- SC 11 : supports magnétiques flexibles pour l'échange de données numériques ;
- SC 14 : principes concernant les données-types ;
- SC 15 : volume et structure des fichiers ;
- SC 17 : cartes d'identification et dispositifs associés ;
- SC 18 : traitement des documents et communication associée ;
- SC 21 : interconnexion des systèmes ouverts, gestion des données et traitement distribué ouvert ;
- SC 22 : langages de programmation, leur environnement et les interfaces des logiciels de systèmes ;
- SC 23 : cartouches de disques optiques pour échange d'information ;
- SC 24 : infographie et traitement de l'image ;
- SC 25 : interconnexion des appareils de traitement de l'information ;
- SC 26 : systèmes à microprocesseurs ;
- SC 27 : techniques de sécurité des technologies de l'information ;
- SC 28 : équipements de bureau ;
- SC 29 : codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia ;
- SC 30 : EDI ouvert.

LA NORMALISATION EN EUROPE. Comme dans le cadre international, la responsabilité de la normalisation, en Europe, se répartit dans trois organismes : le CEN (Comité européen de normalisation), créé en 1961, qui traite de tous les sujets, excepté ceux placés sous la responsabilité du Cenelec et de l'ETSI ; le Cenelec (Comité européen de normalisation électrotechnique), créé en 1973 et chargé de la normalisation en électrotechnique et électronique ; et l'ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*), créé en 1988 et chargé de la normalisation des télécommunications.

Les pays membres sont ceux de l'Union européenne et de l'AELE (Association européenne de libre-échange), excepté pour l'ETSI, qui couvre toute l'Europe.

Dès 1984, le CEN et le Cenelec ont défini une politique commune dans le secteur des technologies de l'information. Ils ont décidé d'adopter, avec l'appui de la CEI, les normes internationales comme normes européennes, chaque fois que nécessaire. Le statut de ces normes change alors : tout en restant volontaires pour le secteur privé, les normes européennes doivent être obligatoirement mentionnées dans les appels d'offres des marchés publics européens ou nationaux. Une coordination permet aux trois organisations d'éviter le chevauchement de travaux. Une structure spéciale traite d'aspects spécifiques de la normalisation des réseaux qui ne sont pas directement réalisés dans les organismes internationaux : l'EWOS (*European Workshop for Open Systems*), qui dépend du CEN et du Cenelec, ainsi que d'organisations européennes de constructeurs, d'utilisateurs et de chercheurs. Il développe des profils

fonctionnels et les spécifications de tests associées pour les systèmes ouverts. Plusieurs groupes sont communs à l'EWOS et à l'ETSI.

LA NORMALISATION EN FRANCE. L'Afnor (Association française de normalisation) est l'organisme français responsable de l'organisation et de la coordination des travaux de normalisation et de la publication des normes.

Depuis le décret 84.74 du 26 janvier 1984 fixant le statut de la normalisation, on distingue en France trois types de documents normatifs :

- les normes homologuées (la référence à ces normes est obligatoire pour les marchés publics) ;
- les normes expérimentales, pour les techniques, produits ou matériels nouveaux, dont la reprise n'est pas obligatoire pour les marchés publics ; elles sont soumises à révision au bout de 2 ans ;
- les fascicules de documentation, à caractère plus informatif.

Les travaux de normalisation sont effectués dans des commissions techniques ou des groupes de travail auxquels participent les constructeurs et les administrateurs, mais aussi des organismes de recherche, des utilisateurs ainsi que des sociétés de services dans le cas de l'informatique. Ces groupes choisissent des délégués qui représentent l'Afnor dans les réunions internationales ou européennes (CEN, JTC 1...).

L'Afnor reçoit, dans de nombreux secteurs, l'aide de bureaux de normalisation liés aux organisations professionnelles : en particulier, l'UTE (Union technique de l'électricité), bureau de normalisation agréé par l'Afnor, et le CEF (Comité électrotechnique français), représentant français de la CEI,

se partagent la responsabilité des travaux de normalisation en électrotechnique et électronique. L'UTE/CEF traite donc des aspects électrotechniques et électroniques de l'informatique ; tous les autres sujets sont gérés directement par l'Afnor.

LA CONFORMITÉ, LA CERTIFICATION. Pour jouer leur rôle, les normes doivent être appliquées. Plusieurs méthodes permettent d'y parvenir :

- rendre leur application obligatoire pour pouvoir répondre aux appels d'offres des marchés publics. La référence aux normes est mentionnée dans le code des marchés publics français. En Europe, la Commission remplace de plus en plus les annexes techniques des directives par des références aux normes ;
- créer une certification.

Il existe plusieurs types de certification ; trois formes s'appliquent aux technologies de l'information et de la communication :

- la certification de conformité aux normes, qui implique des essais sur le produit et des exigences sur le cycle de vie du produit. En France, cette certification se traduit par la marque NF-TI, par exemple, pour la messagerie et les annuaires (X 400 et X 500), les échanges de données techniques (norme SET), MMS, FTAM. Des marques NF-TI sont en cours d'établissement pour EDI*, Edigeo, la qualité du logiciel (NF-logiciel)... Sur le plan européen, des travaux sur la certification de Posix sont en cours ;
- la validation, qui consiste à tester des produits et à délivrer un rapport de test ou un certificat de type à la norme (par exemple pour les compilateurs Ada, C, Pascal) ;
- la certification du système d'assu-

rance qualité d'une entreprise. Pour cela, l'organisme certificateur se fonde sur les normes de la série ISO 9000. Pour les technologies de l'information, de nombreuses SSII font la démarche ISO 9000.

L'Afnor conseille les entreprises sur l'application des normes. Elle organise des sessions de formation, des journées à thèmes ou des séminaires pour un public large.

CONCLUSION. Au-delà de sa dimension institutionnelle, la normalisation nationale, européenne et internationale s'est développée pour favoriser la libre circulation des biens. Depuis le début des années 90, la mobilisation des entreprises autour des normes s'est accrue. Pour les technologies de l'information et de la communication, les objectifs de la normalisation (compatibilité, interchangeabilité) deviennent une donnée essentielle : interconnexion des réseaux, interopérabilité des services, portabilité des applications, échanges de données, etc., en tenant compte du cycle de vie encore plus court des produits. Cela n'est pas sans poser des problèmes d'adaptation des structures et des processus. Les structures qui reflètent l'état de l'art et de la recherche aujourd'hui doivent s'adapter. Elles se préparent toujours à accueillir des technologies encore plus nouvelles.

NOS (sigle de l'angl. *Network Operating System*) → système d'exploitation de réseau

notation n.f. (angl. *notation*). Convention d'écriture permettant de représenter des abstractions et de les manipuler. *Notation infixée* (angl. *infix notation*) : mode usuel d'écriture des

expressions arithmétiques dans lequel l'opérateur est placé entre les deux opérandes qu'il commande ; exemple : $(A + B) \times C$. *Notation polonaise* (angl. *polish notation*) : mode d'écriture des expressions arithmétiques dans lequel l'opérateur précède — notation dite *préfixée* — ou suit — notation dite *postfixée* — les opérandes qu'il commande (Ainsi $(A + B) \times C$ s'écrira $\times + ABC$ en notation polonaise préfixée et $AB + C \times$ en notation polonaise postfixée ; ce mode d'écriture supprime l'emploi des parenthèses. SYN. : *notation de Lucasiewicz*

noyau n.m. (angl. *kernel*). 1. Partie d'un système d'exploitation ou d'un programme qui réside en mémoire principale pendant toute la durée d'un travail. 2. Partie indispensable d'un système, d'un programme, adaptable à toute configuration, ou application.

NUI (sigle de Numéro d'Utilisateur International). Numéro attribué pour les connexions par paquets avec des réseaux internationaux.

numérique adj. 1. Se dit de la représentation d'informations ou de grandeurs physiques au moyen de caractères, tels que des chiffres, ou au moyen de signaux à valeurs discrètes. 2. Se dit des systèmes, dispositifs ou procédés employant ce mode de représentation discrète. CONTR. : *analogique*

Numéris. Nom commercial du réseau numérique à intégration de services proposé par France Telecom.

numérisation n.f. (angl. *digitizing*). 1. Transformation d'un signal analogique en un signal numérique porteur

de la même information. (On procède généralement par échantillonnage, puis quantification.) 2. Traitement d'un document (texte, image) par un numériseur en vue de son affichage sur un visuel ou de sa transmission sur un réseau de transport, voire de son traitement par reconnaissance des caractères s'il s'agit d'un texte et par vectorisation s'il s'agit d'un graphique.

numériseur n.m. (angl. *scanner*). Système d'analyse d'image à haute définition pour son affichage sur un visuel ou sa reproduction après numérisation. SYN. : *scanneur*

ENCYCL. Le processus de numérisation consiste à balayer l'image avec un rayon lumineux et à analyser quantitativement la lumière réfléchie à l'aide de cellules photosensibles (diodes ou CCD). Associé à un micro-ordinateur, le numériseur constitue l'un des maillons de l'édition électronique.

numéro n.m. (angl. *number*). Identificateur numérique. *Numéro logique* (angl. *logical number*) : constante ou variable entière, non signée, apparaissant dans un ordre d'écriture ou de lecture d'une instruction Fortran* d'entrée-sortie.

ENCYCL. Ce numéro, correspondant à un ensemble de données logiques, appelé couramment *fichier*, devra être associé à une ou plusieurs instructions de contrôle. Les instructions de contrôle assurent la correspondance entre les ensembles de données logiques identifiés en Fortran par le numéro logique et les ensembles de données physiques enregistrés sur un support. La correspondance est matérialisée par une table placée en mémoire rapide.

Numéro physique (angl. *physical number*): numéro de volume (bande magnétique, chargeur de disques, tambour magnétique, etc.) attribué par les responsables de l'exploitation d'un ordinateur et reconnu par le système d'exploitation.

numéro d'urgence (angl. *hot line*). Ligne d'appel téléphonique ouverte en principe 24 h sur 24, permettant d'accéder aux services de maintenance d'un prestataire (matériel et logiciel) ou à ceux d'une société de maintenance tierce en cas de défaillance d'un système informatique. (Très souvent, le numéro d'urgence est associé à un numéro d'assistance [angl. *help line*]

qui vise à décharger le premier lors de difficultés dans la mise en œuvre de la prestation fournie.)

Nyquist (théorème de) [angl. *Nyquist theorem*]. Théorème établi par le mathématicien Nyquist et qui énonce que, en l'absence de bruit, la capacité C d'un canal de largeur de bande W est exprimée par la relation $2W \log_2 L$, dans laquelle L est le nombre de niveaux de signalisation utilisés, C s'exprime en bits par seconde et W en hertz.

Nyquist-Shannon (théorème de) → échantillonnage



OAG (sigle de l'angl. *Open Applications Group*). Consortium regroupant depuis 1995 les principaux éditeurs de progiciels et dont l'objectif est d'assurer l'interopérabilité de progiciels d'origines différentes.

objet n.m. (angl. *object*). Terme générique désignant un regroupement logique des données et des traitements associés. *syn.* : *entité*

ENCYCL. Un objet représente les services qu'il est susceptible de rendre quand il en reçoit la requête. Ainsi, pour une application donnée, l'objet contient à la fois les données et les règles d'exécution nécessaires à la réalisation de tout ou partie de cette application. Cette définition exprime le commun dénominateur de tout ce qui est appelé *orienté objet* ou *par objets*.

→ **programmation par objets**

objet-métier (angl. *business object*). Objet programmé dans un langage par objets, appartenant à un ensemble d'objets modélisant les données et connaissances d'un métier. (Apparu en 1995, ce concept devrait tendre à révolutionner l'industrie des progiciels d'application verticaux.)

observatoire de qualité du logiciel (angl. *software quality observatory*). Base de données capitalisant les données de qualité sur des projets réussis. → **qualité des logiciels**

Occam. Langage de programmation gérant la concurrence et le parallélisme, dérivé du langage CSP développé à l'université d'Oxford, et bien adapté à la programmation parallèle et tout particulièrement aux réseaux de Transputers.

ENCYCL. Fondé sur les combinaisons de seulement trois processus élémentaires (calcul, envoi et attente de message), ce langage tire son nom de celui du philosophe Guillaume d'Occam, qui, vers 1300, énonça le principe de simplicité connu sous le nom de *rasoir d'Occam* : *entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem* (« les essences [les choses essentielles] ne doivent pas être multipliées, sauf nécessité »).

octal n.m. (angl. *octal numeration*). Système de numération à base 8, employant les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

octet n.m. (angl. *8 bit byte*). Multiplet de huit bits. (L'octet représente l'unité de base des ordinateurs dits à *octets*.)

ODA (sigle de l'angl. *Office Document Architecture*). Norme de définition de documents structurés. → **gestion électronique de documents**

ODMG (sigle de l'angl. *Object Database Management Group*). Association qui vise à promouvoir un standard en matière d'accès aux SGBD* orientés objet.

OEM (sigle de l'angl. *Original Equipment Manufacturer*) → **utilisateur intermédiaire, vente OEM**

OLAP (sigle de l'angl. *On Line Analysis Processing*). Traitement d'analyse en ligne, utilisé pour l'accès aux informations décisionnelles. (Il se caractérise par des transactions complexes et s'oppose à OLTP* ; en 1995, plusieurs éditeurs ont formé une association, l'Olap Council, dont l'objectif est de proposer des normes pour l'OLAP et d'en définir l'interopérabilité.)

OLE (sigle de l'angl. *Object Linking and Embedding*). Expression proposée par Microsoft pour désigner le mécanisme de gestion des différents éléments graphiques (textes, dessins) permettant de créer des documents composites dont les objets sont issus de diverses applications. (Une version tridimensionnelle, OLE-3D, destinée à la CAO*, était en cours de spécification à la fin de 1995.)

OLTP (sigle de l'angl. *On Line Transaction Processing*). Traitement transactionnel en ligne, utilisé pour la gestion interactive des informations, tant en interrogation qu'en mise à jour. (Il se caractérise par un grand nombre de transactions simples et s'oppose à OLAP*.)

OMG (sigle de l'angl. *Object Management Group*). Association internationale de fournisseurs et d'utilisateurs de technologies par objets, fondée en 1989, qui a pour objectif de promouvoir des modèles et des spécifications permettant d'unifier les différentes approches en vue de favoriser la standardisation de ces technologies.

onde porteuse (angl. *carrier wave*). Signal sinusoïdal destiné à subir une modulation*. **SYN.** : *porteuse*

OOA (sigle de l'angl. *Object Oriented Analysis*). Terme générique désignant les méthodes d'analyse par objets et plus particulièrement celles de Shlaer Mellor et de Coad Yordon.

OOD (sigle de l'angl. *Object Oriented Design*). Terme générique désignant les méthodes de conception par objets, et plus particulièrement celles de Grady Booch et de Coad Yordon.

OpenView. Plate-forme d'administration de réseau hétérogène distribué proposée par Hewlett Packard. (Cette technologie a été adoptée par IBM dans sa nouvelle plate-forme d'administration Netview for xx.)

opérande n.m. (angl. *operand*). Argument, paramètre ou donnée entrant dans une opération arithmétique ou logique ou une instruction.

opérateur n.m. (angl. *operator*). Symbole qui représente une opération à effectuer sur un ou plusieurs opérandes. *Opérateur combinatoire* (angl. *combinatorial operator*) : opérateur qui exécute les opérations en une seule phase. *Opérateur parallèle* (angl. *parallel functional unit*) : opérateur qui traite en parallèle

tous les caractères d'un bit ou d'un mot. *Opérateur série* (angl. *serial operator*) : opérateur qui travaille bit par bit. *Opérateur séquentiel* (angl. *sequential operator*) : opérateur qui exécute les opérations en plusieurs phases.

opérateur n.m. (angl. *operator*). Spécialiste travaillant en salle machine sous la direction du pupitreur.

ENCYCL. L'opérateur alimente les unités périphériques (changement et choix du papier pour les imprimantes, montage et démontage des bandes magnétiques, des piles de disques, utilisation des périphériques spéciaux, tables à dessiner, imprimantes sur microfiches, etc.), contrôle le bon fonctionnement de ces unités et corrige certaines erreurs (bandes magnétiques mal montées, ruban encreur de l'imprimante trop pâle, bourrage, etc.)

opérateur de télécommunication (angl. *Telecommunication carrier*). Société, organisme privé ou public exploitant un grand réseau de télécommunications.

opération n.f. (angl. *operation*). Application d'un opérateur à ses opérantes. (L'opération arithmétique utilise des opérateurs arithmétiques, alors que l'opération logique utilise des opérateurs booléens.) *Opération duale* (angl. *dual operation*) : opération qui consiste à inverser le résultat d'une opération booléenne portant sur les négations des variables booléennes d'origine. (L'union est l'opération duale de l'intersection.) *Opération dyadique* (angl. *dyadic operation*) : opération qui porte sur deux opérantes. *Opération monadique* (angl. *monadic operation*) : opération qui ne porte que sur un seul opérante.

optimisation n.f. (angl. *optimization*). Mise en œuvre de techniques permettant d'améliorer le rendement et l'efficacité de dispositifs matériels ou logiciels : optimisation d'un programme, de la gestion de la place mémoire, etc.

optimiseur n.m. (angl. *optimizer*). Progiciel qui permet d'accroître les performances d'un système* d'exploitation.

option par défaut (angl. *default option*). Fixation *a priori* par un logiciel de la valeur la plus courante d'un paramètre d'utilisation, tout en laissant à l'utilisateur la possibilité de la changer. (L'option par défaut évite d'alourdir le dialogue lorsque la valeur la plus courante est connue.)

ORB (sigle de l'angl. *Object Request Broker*). Bus logiciel permettant l'acheminement des requêtes et des invocations de méthodes entre objets*. (Le standard CORBA de l'OMG définit un ORB permettant à des objets clients d'invoquer des méthodes d'objets serveurs quel que soit le type de langage et d'implémentation des objets.)

ordinateur n.m. (angl. *computer*). [Néologisme proposé en 1956 par Jacques Perret, à la demande du constructeur IBM.] Machine électronique programmable de traitement de l'information numérique.

ENCYCL. Différentes catégories d'ordinateurs peuvent être dénombrées selon leur architecture, leur position dans un réseau, l'utilisation que l'on en fait. C'est ainsi que l'on parle d'ordinateur de calcul massif, d'ordinateur serveur de données, d'ordinateur transactionnel, d'ordinateur départemental, d'ordinateur personnel, etc.

HISTORIQUE. L'automatisation des premières opérations élémentaires, additions et soustractions, est due à Blaise Pascal. Sa machine à roues dentées fut complétée par Gottfried Wilhelm Leibniz, qui lui ajouta la multiplication et la division. L'enchaînement automatique des opérations arithmétiques, c'est-à-dire le concept de calculateur programmé, a été introduit par l'Anglais Charles Babbage (1792-1871). Grâce à une tringlerie complexe, la machine de Babbage devait « lire » un ordre d'opération sur un ruban perforé, exécuter l'opération, faire avancer le ruban d'un pas, lire l'ordre d'opération suivant, etc. L'automatisation complète du calcul a dû attendre les premières mémoires : limitées au rôle de stockage des résultats intermédiaires dans les machines à relais des années 40, elles ont par la suite servi à enregistrer le programme selon une idée généralement attribuée au mathématicien américain d'origine hongroise Johann von Neumann (1903-1957) vers 1945. Dès lors, toutes les instructions en mémoire sont également accessibles à tout instant, de sorte que, selon la valeur d'un résultat, une instruction peut commander un aiguillage vers telle ou telle partie du programme. La machine se trouve ainsi dotée de la décision logique, évidemment préparée à l'avance par l'auteur du programme, mais prise automatiquement au cours du fonctionnement. Dans son principe, l'ordinateur était né.

PREMIÈRES MACHINES. Le premier véritable ordinateur capable d'effectuer de longues et complexes chaînes d'opérations sans intervention humaine est le calculateur automatique MARK 1, construit en 1944 par le professeur

américain Howard Aiken à l'université Harvard, aux États-Unis. Conçue suivant les idées de Babbage, cette machine est réalisée dans sa première version uniquement à l'aide de composants électromécaniques. Le premier ordinateur utilisant la technologie électronique est l'ENIAC, construit par les professeurs américains J.P. Eckert et J.W. Mauchly à l'université de Pennsylvanie, en 1946. Ce calculateur n'est cependant pas le véritable ancêtre des ordinateurs modernes, car son programme ne se trouvait pas enregistré dans sa mémoire.

La première machine à utiliser ce concept fondamental est l'EDVAC, construite à l'université de Princeton. Contemporaine de cette machine, l'EDSAC fut mise en service en 1947 à l'université de Cambridge (Massachusetts). Au cours de la Seconde Guerre mondiale, Konrad Zuse met au point à Berlin les machines Z3 et Z4, tandis qu'en France François Raymond réalise en 1949 la première machine de la Société d'électronique et d'automatisme (SEA).

COMMERCIALISATION. À cette période de démarrage succède de 1953 à 1960 une phase où la commercialisation des ordinateurs prend le pas sur la réalisation de machines à exemplaire unique construites dans les universités. C'est la sortie des calculatrices IBM 604 et Bull Gamma 3, encore liées aux machines à cartes perforées, mais c'est surtout l'apparition des premiers grands ordinateurs commerciaux et scientifiques UNIVAC 1 et IBM 701, suivis par l'apparition d'ordinateurs moyens à usages commerciaux et scientifiques caractérisés par l'IBM 650 et, en France, par le Gamma

à tambour de Bull. Tous les ordinateurs de cette période sont encore réalisés avec des tubes à vide, mais, vers 1960, apparaissent les premiers ordinateurs à transistors. C'est l'époque où Digital Equipment commercialise les premiers mini-ordinateurs de la série PDP à l'origine des applications temps réel. Enfin, en 1965, avec la présentation par la société IBM de la série 360 sort la troisième génération d'ordinateurs, offrant à la fois une extensibilité, une compatibilité et une fiabilité considérablement accrues qui permettront à cette architecture de durer quatre décennies, avec des évolutions mineures entre les gammes successives (370, 308x et 3090), correspondant respectivement aux années 70, 80 et 90.

Les années 70 ne sont pas moins riches et voient successivement apparaître les grands ordinateurs compatibles (Amdhal, NAS), le premier micro-ordinateur (le Micral), les calculateurs vectoriels (Cray, Cyber 205), qui succèdent aux grands ordinateurs scientifiques (CDC 6600 et 7600 notamment). Elles seront enfin marquées par l'émergence de la micro-informatique, véritable fait de société, qui connaîtra plusieurs points forts, avec l'apparition du premier Apple en 1976, suivi de l'Apple II en 1977, puis de l'IBM-PC en 1981, qui devient rapidement une norme de fait et provoque le boom des compatibles.

NOUVELLES TECHNOLOGIES. Marquées par l'annonce du projet japonais d'architecture de cinquième génération, les années 80 voient une intense activité en matière de recherche avec l'apparition de la technologie RISC (IBM 801, MIPS, SUN-Spark...) et celle du parallélisme massif avec la *Connection*

Machine à 65 000 processeurs. Parallèlement apparaissent les stations de travail (Apollo, Sun), les machines tolérantes aux pannes (non stop et performances dégradées chez Tandem, fiabilité par redondance chez Stratus) et le Macintosh qui a vulgarisé la convivialité des interfaces graphiques développées chez Xerox. Cette convivialité, qui se généralisera cinq ans plus tard aux PC compatibles, associée au développement des télécommunications (permettant la liaison micro-grand système), a donné une nouvelle impulsion à la micro-informatique, tandis que se développe la mini-informatique de gestion auprès des PME et des départements des grandes entreprises.

Les années 90 sont très fortement marquées par un revirement de tendance lié au passage à une industrie de masse de la micro-informatique : les grands systèmes atteignent la centaine de milliers, tandis que les micro-ordinateurs se comptent en dizaines de millions. Ce type de phénomène se reproduira à une échelle encore supérieure lors du passage à la télévision numérique, amorcé par l'introduction du multimédia dans les postes de travail. Les technologies développées pour les postes de travail (processeurs CISC ou RISC, aussi bien que périphériques) s'en trouvent gagnantes, et sont à la base des serveurs de données et des remplaçants des grands systèmes qui utilisent les développements des architectures parallèles, mouvement initialisé par Teradata dès les années 80.

Même les superordinateurs vectoriels aux technologies très avancées se voient concurrencés par des architectures massivement parallèles à base des technologies RISC courantes, bien

que la maîtrise du parallélisme massif et du connexionnisme reste, pour une part, du domaine de la recherche. Le développement simultané des réseaux hauts débits et de l'informatique nomade, associé aux concepts de connectivité, de système ouvert, d'interopérabilité généralisée, de modèle* client-serveur et coopératif, conduit à un maillage informatique de la société fondé sur un nombre de plus en plus restreint de puces processeurs et de systèmes d'exploitation, compte tenu des investissements considérables exigés pour ce développement.

LE MATÉRIEL (HARDWARE). Un ordinateur est constitué d'une unité centrale de traitement, qui exécute automatiquement le programme, instruction après instruction, et d'une mémoire centrale directement accessible par l'unité centrale contenant le programme (ou la partie du programme en cours de traitement) et ses données.

À la périphérie de cet ensemble se trouvent des unités d'entrée-sortie, permettant la communication avec l'homme ou avec d'autres machines, ainsi que des mémoires auxiliaires, permettant le stockage des fichiers et palliant la nécessaire limitation de la mémoire centrale.

LE LOGICIEL (SOFTWARE). Le matériel seul est inutilisable ; il doit être complété par le logiciel. Un programme doit être lu à partir de son support, traduit en langage machine et mis en exécution. Ces opérations nécessitent la mise en œuvre d'autres programmes : programmes d'exploitation gérant les programmes utilisateurs, traducteurs de langage, programmes de bibliothèque (résolution d'équations, gestion de fichiers, gestion des unités

d'entrée-sortie), qui n'ont pas à être réécrits à chaque application, programmes de mise au point aidant le programmeur à retrouver ses erreurs. L'ensemble de ces programmes forme le logiciel de base, généralement fourni par le constructeur, par opposition au logiciel d'application, spécifique d'un utilisateur. Le système d'exploitation est la partie du logiciel de base permettant d'exploiter l'ordinateur en assurant un bon compromis entre ses performances globales et le confort apporté aux utilisateurs.

ordinateur de bureau (angl. *desktop computer*). Micro-ordinateur disposé en poste fixe sur un plan de travail, fonctionnant soit en mode autonome, soit connecté à un réseau de transport de données. (Il constitue un élément majeur de l'environnement bureau-tique.)

ordinateur de cinquième génération (angl. *fifth generation computer*). Projet de recherche lancé par les Japonais en 1979 et présenté à la communauté informatique mondiale à Tokyo en 1981.

ENCYCL. L'objectif du « plan de cinquième génération », abandonné depuis 1992, visait à intégrer les concepts de l'intelligence artificielle et de la résolution de problèmes (appuyés notamment sur l'emploi du langage français Prolog), une grande puissance de calcul installée sur une machine massivement parallèle et des outils de dialogue homme-machine évolués, notamment la reconnaissance et la synthèse de la parole.

ordinateur départemental (angl. *departmental computer*). Ordinateur qui fédère les applications propres à un

département d'un organisme et communique les données de synthèse à l'ordinateur central.

ordinateur à flot de données

(angl. *data flow machine*). Architecture d'ordinateur parallèle où les opérations sont conduites par les flux de données et non par le flux nécessairement séquentiel des instructions du modèle de von Neumann*.

ENCYCL. On distingue les machines conduites par les données (*data driven machines*), où une instruction peut s'exécuter lorsque les opérandes ont été évalués, fondées sur des langages à allocation unique (une donnée ne prend qu'une valeur au cours du programme), et les machines conduites par les résultats (*demand driven machines*), telles que les ordinateurs à réduction (*reduction machines*), fondés sur des langages fonctionnels.

ordinateur frontal (angl. *front end computer*).

1. Ordinateur de gestion des communications interposé entre des réseaux de transport d'informations d'une part, et un ou plusieurs ordinateurs d'autre part, et déchargeant ces derniers des fonctions de télécommunication. 2. Ordinateur assurant l'ensemble des tâches d'entrée-sortie d'un ordinateur de grande puissance. (On parle alors quelquefois de *machine frontale*.)

ordinateur massivement parallèle

(angl. *large parallel computer*). Type d'ordinateur parallèle mettant en jeu un grand nombre de processeurs.

ENCYCL. Le parallélisme massif est né dans les années 80 avec, notamment, la *Connection Machine 1* (CM1), développée au Massachusetts Institute of

Technology, qui contenait 65 000 processeurs organisés en hypercube d'ordre 12 représentant 1 024 nœuds, chacun constitué d'une matrice SIMD de 16 processeurs de 1 bit. Il connaît un développement important dans les années 90, du fait de la baisse des prix des processeurs élémentaires induite par la multiplication des stations de travail.

La puissance croissante des processeurs RISC conduit à parler de parallélisme massif dès que l'on dépasse les possibilités des multiprocesseurs à base de bus, c'est-à-dire à partir de quelques dizaines de processeurs. Il s'applique aussi bien en calcul scientifique où il a tendance à remplacer les architectures vectorielles fondées sur le pipe-line, qu'aux serveurs de données (exemple : Teradata). Il correspond à de grandes variétés d'architectures d'interconnexion, de types de parallélisme, de contrôles du parallélisme. En dehors des serveurs de données (où il peut être bien adapté à certaines applications) et de certains problèmes scientifiques où l'algorithme se prête à la parallélisation, la maîtrise du parallélisme reste encore du domaine de la recherche.

ordinateur à neurones formels

(angl. *neuronal computer*) → réseau de neurones

ordinateur parallèle (angl. *parallel computer*).

Type d'ordinateur dans lequel plusieurs processeurs fonctionnent simultanément pour concourir à l'exécution d'un programme.

→ architecture parallèle, parallélisme

ordinateur personnel (angl. *personal computer*).

Micro-ordinateur monoposte à usage personnel.

ENCYCL. Le micro-ordinateur personnel date de 1974 (le MICRAL de la société R2E). De nombreuses sociétés américaines ont pris le relais (Apple est la plus représentative). Le terme de *Personal Computer* (PC) a été lancé par IBM au début des années 80, créant ainsi le standard PC. SYN. : *ordinateur individuel*

ordinateur portable (angl. *handled computer*) → micro-ordinateur portable

ordinateur portatif (angl. *laptop computer*) → micro-ordinateur portatif

ordinateur tolérant aux pannes (angl. *fault tolerant computer*). Ordinateur garantissant une continuité de services même en cas de panne de certains composants.

ENCYCL. La tolérance aux pannes est fondée sur la redondance d'équipements et la gestion de cette redondance. Parmi les approches très diverses de la tolérance aux pannes de processeurs, citons la solution de recherche de garantie de disponibilité initialement choisie par Tandem, consistant à détecter les pannes et à mettre hors service les équipements correspondants (ce qui conduit à des fonctionnements en performances dégradées), et la solution de garantie de fiabilité choisie par Stratus, consistant à faire exécuter le même travail simultanément par plusieurs unités avec comparaison des résultats.

ordinateur vectoriel (angl. *super computer*). Ordinateur destiné au calcul scientifique complexe, qui utilise généralement des techniques pipeline (cas des machines XMP et YMP de Cray Research) et, le cas échéant,

les techniques SIMD* (cas de Maspar). SYN. : *superordinateur*

ENCYCL. Les ordinateurs vectoriels traitent des opérations en virgule flottante. Leur puissance s'exprime en Mégaflops. On les désigne familièrement sous l'appellation de *dévoreurs de nombres* (angl. *number crunching machines*).

ordonnancement n.m. (angl. *scheduling*). Méthode de la recherche opérationnelle qui permet de déterminer le planning de réalisation d'un projet à partir de la liste des tâches élémentaires à exécuter, connaissant leur durée et leur enchaînement. → *gestion de projets*

organigramme n.m. (angl. *flow chart*). Représentation graphique d'un algorithme, visant à mettre en valeur sa structure. (On emploie différents graphismes, généralement liés au niveau du langage de programmation utilisé ou au niveau d'analyse symbolisé dans l'organigramme.)

orienté utilisateur (angl. *user oriented, user friendly*). Qualité d'un logiciel ou d'un matériel dont la mise en œuvre est aisée et l'exploitation conviviale.

OS (sigle de l'angl. *Operating System*) → *système d'exploitation*

OS 2. Système d'exploitation multi-tâche conçu à l'origine pour la mise en œuvre du micro-ordinateur PS/2 d'IBM.

OSF (sigle de l'angl. *Open Software Foundation*). Consortium d'industriels de l'informatique fondé en 1988 et qui a pour objectif de mettre à disposition

des technologies standards visant les systèmes répartis ouverts. (Ses premiers produits sont le système OSF 1, l'environnement réparti DCE, l'interface utilisateur Motif.)

OSI (sigle de l'angl. *Open Systems Interconnection*) → **interconnexion de systèmes ouverts**

OSITOP (terme formé par la juxtaposition de OSI [sigle de *Open Systems Interconnection*] et de TOP [sigle de *Technical and Office Protocol*]). Association formée à l'origine d'utilisateurs et de constructeurs européens, créée en 1986 pour définir une procédure commune de communication entre les systèmes informatiques de gestion et de bureau, et aujourd'hui consacrée à la promotion d'une architecture complète et opérationnelle et à son évolution dans le cadre du modèle OSI.

OU (angl. *OR*). 1. Fonction booléenne utilisée pour désigner la fonction OU inclusif (angl. *inclusive OR*). 2. Opération booléenne appelée également *union* ou *addition logique*. (Cette opération, qui peut s'appliquer à deux ou plusieurs opérandes, se note par l'opérateur +.)

OU câblé (angl. *wired OR*). Fonction booléenne OU réalisée en logique négative, directement par la réunion

pure et simple des sorties d'opérateur. ENCYCL. Ce type de connexion est autorisé par certains types de logiques, dont la logique DTL. Ce terme est synonyme de OU fantôme (angl. *phantom OR*). Le changement de convention logique (négative ou positive) transforme la fonction OU câblé en fonction ET câblé et réciproquement.

OU exclusif (angl. *exclusive OR*). Opération booléenne aussi appelée *exclusion*, la sortie étant vraie si et seulement si les deux entrées sont différentes. (Cette opération, qui peut s'appliquer à deux ou plusieurs opérandes, se note par l'opérateur $\oplus$.)

OU inclusif (angl. *inclusive OR*). Opération booléenne aussi appelée *réunion*.

ENCYCL. Appliquée à deux ou plusieurs variables, elle conduit à l'addition logique de ces variables. Elle est notée par le signe $\vee$ ou plus simplement +.

ouverture d'une session (angl. *log in, log on*). Procédure utilisée en traitement en partage de temps, par un utilisateur, pour accéder à l'ordinateur afin d'effectuer un travail. (L'ouverture d'une session nécessite de disposer d'un mot* de passe. La procédure inverse est appelée *fermeture d'une session* [angl. *log off, log out*].)

P

PABX (sigle de l'angl. *Private Automatic Branch Exchange*) → **autocommutateur**

PAD (sigle de l'angl. *Packet Assembler-Disassembler*). 1. Équipement qui assure l'assemblage et le désassemblage de paquets dans les réseaux de type X25. 2. Équipement qui permet, à partir de plusieurs entrées de type asynchrone, d'assembler des données asynchrones en paquets X25 et de les acheminer vers un réseau X25 à commutation de paquets. (Des terminaux asynchrones peuvent ainsi être connectés à des équipements dotés d'une interface X25.)

page n.f. (angl. *page*). Subdivision d'une mémoire qui correspond à un nombre donné de mots et sert d'unité d'échange entre deux niveaux de mémoire dans les systèmes à mémoire virtuelle. *Page d'imprimante* (angl. *printed page*) : subdivision physique d'une liste*.

pagination n.f. (angl. *paging*). Système de gestion des échanges entre deux niveaux de mémoire, l'un « virtuel », contenant l'espace d'informations adressable (mémoire secon-

daire), l'autre « réel », directement adressable (mémoire principale).

ENCYCL. Les deux niveaux sont découpés en pages de taille égale, la page étant l'unité d'échange entre les deux mémoires. Le système de pagination comporte les moyens matériels et logiciels pour réaliser le passage d'une adresse virtuelle à une adresse réelle et assurer la gestion des pages. La stratégie de remplacement d'une page réelle par une autre page tient compte de plusieurs facteurs : dernière date d'utilisation, fréquence d'utilisation, lecture seule ou modification, etc.

Le système de pagination est l'un des moyens de réalisation du concept de mémoire virtuelle. Il peut servir également pour la gestion des échanges aux différents niveaux d'une hiérarchie de mémoires, depuis l'antémémoire jusqu'aux fichiers. → **mémoire virtuelle**

palette graphique (angl. *graphical palette*). Ensemble matériel et logiciel, comportant un visuel de hautes performances et des dispositifs de dialogue nombreux, qui permet la création assistée par ordinateur de documents comportant des images de synthèse.

ENCYCL. Les principales opérations per-

mises par une palette graphique sont la création du dessin (notamment, la modélisation d'images tridimensionnelles), le gouachage, la retouche, la numérisation de documents, l'incrustation.

panne n.f. (angl. *failure, fault*). Incident de fonctionnement d'un matériel. → **ordinateur à tolérance aux pannes**

PAO. Sigle de Publication Assistée par Ordinateur.

paquet n.m. (angl. *packet*). Ensemble fini de bits susceptible d'être manipulé par un réseau à commutation par paquets.

ENCYCL. Un paquet est découpé en un certain nombre de champs ; l'un d'eux, susceptible d'être vide, est le champ de données ; les autres sont destinés à recevoir des informations de service telles que nature du paquet, adresse de l'abonné appelé, adresse de l'abonné appelant, diagnostic, etc. Tout message destiné à être envoyé par l'intermédiaire d'un réseau à commutation par paquets et qui dépasse la taille d'un paquet est scindé en autant de paquets que nécessaire, envoyés successivement sur le réseau. Dans le service de circuits virtuels, l'abonné appelant émet un paquet destiné à permettre au réseau d'établir un circuit virtuel entre cet abonné et l'abonné appelé.

Ce paquet d'appel (angl. *call request packet*) réserve dans chacun des commutateurs qu'il traverse une certaine quantité de tampons, qui dépend de la classe de service demandée ; en outre, il assigne, au niveau de chacun de ces commutateurs, un nombre dit *numéro de voie logique*, au

couple : adresse de l'abonné demandeur/adresse de l'abonné demandé. À la réception de ce paquet d'appel, l'abonné demandé peut refuser l'appel ou bien envoyer un paquet d'acceptation d'appel, l'une ou l'autre de ces informations étant transmise à l'abonné appelant ; dans le second cas, un circuit virtuel est établi entre les deux correspondants. Ce circuit est libéré lorsque le dialogue est terminé à l'initiative de l'un ou l'autre des correspondants par l'envoi d'un paquet de libération, qui, ayant un effet opposé à celui du paquet d'appel, libère, dans chaque commutateur qu'il traverse, les ressources mémoire immobilisées ainsi que le numéro de voie logique. Le circuit virtuel est libéré à l'instant où le correspondant qui a envoyé le paquet de libération reçoit ce qu'on appelle un *paquet de confirmation de libération*.

parallélisation d'un programme (angl. *program parallelization*). Adaptation d'un programme conçu pour un ordinateur monoprocesseur à son exécution par une machine multiprocesseur. Il s'agit d'isoler des sous-ensembles à même d'être exécutés simultanément.

parallélisme n.m. (angl. *parallelism*). 1. Terme générique impliquant une simultanéité entre plusieurs processus. 2. En particulier, ensemble de techniques d'accroissement des performances d'un système informatique fondé sur l'utilisation simultanée de plusieurs processeurs ou opérateurs.

ENCYCL. Les problèmes du parallélisme sont multiples. Ils concernent les architectures des processeurs élémentaires et systèmes centraux, dont les redondances permettent le parallé-

lisme ; la programmation, qui permet d'exprimer la concurrence ; les langages, qui offrent des outils d'expression du parallélisme ; les compilateurs, qui extraient le parallélisme des programmes pour l'adapter aux architectures ; l'algorithmique, qui conçoit des algorithmes de calcul adaptés aux architectures parallèles.

Les concepts sont nombreux ; c'est ainsi que l'on parle de source et de niveau de parallélisme ; d'extraction, de granularité du parallélisme et d'architecture.

LES SOURCES DE PARALLÉLISME. Elles concernent le parallélisme de concurrence ou de contrôle (angl. *concurrency parallelism*), qui autorise la simultanéité de traitement de processus en tenant compte de leurs dépendances (ressources, rendez-vous) ; le parallélisme de données (angl. *data parallelism*), dans lequel un même traitement est appliqué à des données différentes, soit par pipe-line d'instructions vectorielles, soit par architecture parallèle de type SIMD ; le parallélisme de flux (angl. *flow parallelism*), qui effectue un même traitement sur un flux de données, par exemple en recherche multicritère sur une base de données, par opérateur pipe-line dont chaque section trie sur l'un des critères à la vitesse du flux de données issues du disque ; ou encore le parallélisme spatial (angl. *spatial parallelism*), qui opère une décomposition des données représentatives d'un espace en régions traitées par des processeurs différents (calcul numérique, traitement d'images).

L'EXTRACTION DU PARALLÉLISME. Elle comprend le parallélisme dit *implicite* ou *extrait* (angl. *implicit parallelism*),

dans lequel le compilateur extrait les possibilités de parallélisme du programme et les adapte à l'architecture comme dans la parallélisation des exécutions des boucles de programmes quand les itérations successives sont indépendantes, ou le réarrangement des instructions pour l'utilisation optimale des architectures RISC superscalaires, et le parallélisme dit *explicite* (angl. *explicit parallelism*), défini par le développeur.

LA GRANULARITÉ DU PARALLÉLISME. On distingue, en parallélisme de concurrence, le parallélisme gros grain, par exemple au niveau des programmes, le parallélisme grain moyen, au niveau des processus, et le parallélisme grain fin, au niveau des processus légers (*threads*), la granularité dépendant des coûts des changements de contexte.

LES NIVEAUX DE PARALLÉLISME. On distingue le parallélisme de bas niveau (*low level parallelism*) dans le processeur élémentaire (pipe-line d'instructions, superscalaire, WLIW, systolique), et le parallélisme de haut niveau (angl. *high level parallelism*), qui met en jeu plusieurs processeurs élémentaires.

L'ARCHITECTURE DU PARALLÉLISME. On distingue le parallélisme centralisé ou à couplage fort (angl. *centralized parallelism, highly coupled parallelism*) permettant une vue globale par partage d'une ressource entre les processeurs, comme dans les multiprocesseurs à mémoire commune ; le parallélisme distribué (angl. *distributed parallelism*), où les processeurs indépendants ne dialoguent que par message à travers un réseau, par exemple, dans les hypercubes ; et le parallélisme massif

(angl. *massive parallelism*), lié à un grand nombre de processeurs, soit de types traditionnels, soit de types spécifiques (architectures cellulaires et réseaux de neurones).

paramétrage n.m. (angl. *parameterization*). 1. Conception et écriture d'un programme autorisant des modifications fonctionnelles de celui-ci sans changement des instructions ni exécution d'une nouvelle compilation*. (La technique de base consiste à remplacer les informations susceptibles d'évoluer par des variables [paramètres] dont les valeurs sont lues sur un fichier [fichier paramètres].) 2. Coefficient appliqué au coût machine d'utilisation de certains progiciels soumis à redevances (angl. *royalties*) par leur concepteur ou détenteur.

paramètre n.m. (angl. *parameter*). Variable dont le type est connu mais dont la valeur, l'adresse ou le nom ne seront précisés qu'à l'exécution.

ENCYCL. L'utilisation de paramètres permet de ne pas figer *a priori* la description des données qui seront effectivement traitées, mais de définir plutôt un traitement général sur un certain type de données, les détails exacts de structure étant indiqués lors de l'exécution. On distingue deux types de paramètres : ceux qui permettent de décrire un traitement sans fournir les valeurs réelles qui seront utilisées (bornes dynamiques de tableaux, boucles, etc.) et ceux qui permettent de décrire un processus général sans fournir le nom exact des variables qui seront traitées, ce nom n'étant indiqué que lors de l'exécution du processus et substitué alors à toutes les occurrences du nom fictif. Le nom de *paramètre* devrait être réservé à cette

seconde catégorie. **Paramètre formel** (angl. *formal parameter*) : variable fictive permettant de décrire le traitement à appliquer à une ou plusieurs variables sans préciser leur nom réel. (On se contente en général de préciser le type de la future variable à traiter [on parle de *spécification*]. Le paramètre formel est destiné à être remplacé, lors de l'exécution, par un paramètre dit *effectif* [angl. *actual parameter*], qui représente la variable réelle à laquelle s'appliquera le traitement.) Le nom de la variable réelle sera précisé lors de l'appel de la procédure (ou du sous-programme) et substitué alors à toutes les occurrences du paramètre formel.

parité n.f. (angl. *parity*). Caractéristique de ce qui est pair. (En fait, en informatique, où cette caractéristique est utilisée en vue de contrôle, on parle de parité paire ou de parité impaire [ou imparité].)

partage n.m. (angl. *sharing*). Mise en commun d'une ressource entre plusieurs processus. (*Traitement en* *partage de temps* (angl. *time sharing*)

→ temps partagé

partition n.f. (angl. *partition*). 1. Découpage d'un ensemble en sous-ensembles suivant un ou plusieurs critères. 2. Espace mémoire alloué à un programme lors d'une exécution en multiprogrammation.

pas à pas (angl. *single step*). Mode d'exécution d'un programme dans lequel la machine s'arrête après chaque instruction, le passage à l'instruction suivante étant commandé par l'opérateur. (Cette technique s'utilise essentiellement à des fins de maintenance ou de mise au point.)

Pascal. Langage de programmation conçu en 1969 et destiné à favoriser l'écriture systématique et structurée de programmes.

ENCYCL. Le langage Pascal s'appuie sur un nombre réduit d'outils de programmation et de structuration des données. Le choix de ces outils s'est fait en considérant des propriétés sémantiques pouvant facilement être contrôlées lors de l'écriture et de la compilation des programmes. C'est ainsi que Pascal offre, en plus des structures de données habituelles (variables simples, tableaux et matrices, structures ou articles), la notion d'ensemble d'objets, permettant de considérer des groupements non ordonnés. Au niveau des instructions, Pascal permet de distinguer trois types d'itérations (tant que, répéter et pour), une instruction de choix (aiguillage permettant d'exécuter telle ou telle partie du programme en fonction du contexte). Le langage Pascal a connu un succès grandissant en raison d'abord des bonnes qualités de ce langage par rapport aux nécessités de la programmation structurée, mais également à cause de sa diffusion rapide. Celle-ci a été facilitée par deux facteurs : la possibilité d'écrire les différents compilateurs en Pascal (signe de la puissance d'expression du langage) et une définition formelle du langage (décrivant les propriétés sémantiques de celui-ci à l'aide d'équations formelles). Le langage Pascal est utilisé pour l'enseignement (de manière à donner tout de suite aux étudiants de bonnes habitudes de programmation par le biais d'un langage correctement défini), mais a permis également de réaliser de nombreuses applications dans tous les domaines, au prix éventuellement de quelques extensions. Le langage Pascal

est disponible sur un grand nombre de machines, et des versions sur micro-processeur, sous forme de système interactif, commencent à être disponibles. Pascal a fortement inspiré un certain nombre de langages modernes, en particulier le langage Ada.

passage machine (angl. *run*). Soumission d'un travail à un ordinateur.

ENCYCL. En traitement par lots, l'exécution du travail soumis a lieu sans la présence de l'utilisateur, qui ne peut intervenir qu'à la fin, normale ou non, du traitement.

En traitement en partage de temps, la notion de passage machine fait place à celle de session* de travail, pendant laquelle l'utilisateur peut intervenir sur le déroulement de son travail, en liaison avec l'ordinateur.

passerelle n.f. (angl. *gateway*). Système de programmes assurant la compatibilité entre deux environnements, logiciels ou matériels. (En ce qui concerne l'interconnexion de réseaux, la passerelle met en œuvre les couches hautes du modèle OSI, contrairement aux ponts* et aux routeurs*.) → **interopérabilité**

pastille n.f. (angl. *chip*). Petite surface de matériau semi-conducteur, en général du silicium, capable de supporter un ou plusieurs circuits intégrés. SYN. FAM. : *puce*

PBX. Abréviation du sigle PABX.

PC (sigle de l'angl. *Personal Computer*). Sigle utilisé primitivement pour désigner le micro-ordinateur personnel construit par la compagnie IBM et qui peut désigner aujourd'hui tout micro-ordinateur personnel ou professionnel.

PC Card → PCMCIA

PCMCIA (sigle de l'angl. *Personal Computer Memory Card International Association*). Association regroupant des constructeurs et des éditeurs de logiciels à l'origine de la définition de cartes-mémoires au format d'une carte de crédit et désignées par le même sigle.

ENCYCL. Depuis sa création, la carte PCMCIA a évolué pour devenir un organe périphérique à part entière en se dotant de nombreuses fonctionnalités : modem, réseau, télécopie, etc. En ce qui concerne la fonction mémoire, le recours à des technologies flash ou disque fixe permettent d'atteindre des capacités de 80 Mo. Depuis 1995, les cartes PCMCIA sont souvent désignées sous l'appellation *PC Card*.

PCT (sigle de l'angl. *Private Communication Technology*). Technique de cryptage* adoptée en 1995 par de nombreux éditeurs de logiciels pour sécuriser les échanges commerciaux et financiers sur Internet*.

PCTE (sigle de l'angl. *Portable Common Tool Environment*). Plate-forme normalisée d'intégration d'outils de génie logiciel. → atelier de génie logiciel

pénalisation d'un système (angl. *overhead*) → surcharge système

perceptron n.m. (angl. *perceptron*). Machine réalisée en 1958 par R. Rosenblatt, sur le modèle de la vision humaine.

ENCYCL. L'organe d'entrée était constitué de cellules photoélectriques, celui de sortie d'un écran cathodique. Le « cerveau » était formé d'éléments

interconnectés appelés *neuristors*. Le perceptron est à l'origine de l'utilisation des réseaux de neurones en reconnaissance des formes.

performances n.f. pl. (angl. *efficiency*). Ensemble de données chiffrées qui caractérisent les capacités d'un système, en général lié au temps d'exécution de différentes sortes de tâches ou à des temps de réponse. (Les performances des systèmes font l'objet d'estimation par modélisation et simulation, ainsi que de mesures par des jeux d'essais et des logimètres matériel ou logiciel.)

péri-informatique n.f. (angl. *computer environment*). Néologisme qui désigne les activités du secteur de l'industrie informatique se rapportant à tout l'environnement des ordinateurs : unités périphériques, terminaux, matériels de saisie, mini-ordinateurs et micro-ordinateurs, équipements de télécommunication.

périphérique n.m. (angl. *peripheral equipment*). Dispositif extérieur d'une unité de traitement nécessaire à sa mise en œuvre.

Péritel (prise) [angl. *Peritel plug*]. Connecteur électronique normalisé comportant 21 broches, permettant de relier des équipements informatiques à un téléviseur ou de raccorder celui-ci à un réseau.

permutation n.f. (angl. *swapping*). Méthode d'échange d'informations, souvent regroupées en pages, dans une machine à mémoire* virtuelle.

PERT (sigle de l'angl. *Program Evaluation and Review Technique*). Ensemble

de méthodes mis au point dans le cadre des grands programmes de l'US Navy pour la gestion des projets (gestion des délais). [Vers 1960, la gestion des coûts est devenue possible grâce à l'apparition de programmes du type PERT-Cost.] → **gestion des projets**

perturbation n.f. (angl. *perturbation*). Événement qui modifie le planning ou le bon déroulement du processus de développement d'un projet. (Les perturbations doivent être gérées et tracées au même titre que les anomalies.)

Petri (réseau de) [angl. *Petri net*]. Formalisme graphique permettant de modéliser des systèmes séquentiels et concurrents, et, dans des cas simples, de valider formellement la conformité de leur fonctionnement grâce à des calculs d'algèbre linéaire mettant en évidence les configurations atteignables en fonction de séquences d'événements.

ENCYCL. Les réseaux de Petri sont utilisés en validation de protocoles de communication, d'algorithmes concurrents, de systèmes automatisés de production, de la partie critique des programmes temps réel. Le Graphcet en est une version normalisée pour les besoins des automaticiens. De nombreuses extensions des réseaux de Petri ont été proposées pour répondre à des besoins particuliers : réseaux de Petri colorés pour éviter l'explosion combinatoire, réseaux de Petri temporisés pour tenir compte des temps d'opérations, réseaux de Petri stochastiques pour tenir compte de lois de probabilité d'arrivée d'événements ou de temps d'opérations.

phase n.f. (angl. *phase*). Un des paramètres de modulation d'un signal pour les transmissions analogiques.

PHIGS (sigle de l'angl. *Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System*). Langage de programmation graphique normalisé par l'ANSI.

ENCYCL. Apparue après GKS*, la norme PHIGS bénéficie de l'expérience acquise. Si l'on retrouve maints concepts de GKS (notion de primitive, espaces de coordonnées normalisées, etc.) les principales différences portent sur deux points : la prise en compte aussi bien des mondes à deux dimensions que de ceux à trois dimensions (par exemple, les changements d'espace incluent les projections 3D vers 2D) ; la possibilité de définir des structures hiérarchiques (une structure PHIGS est un graphe orienté, acyclique, dont les nœuds peuvent être une primitive de sortie graphique, un attribut ou une autre structure).

Une extension existe, appelée PHIGS+ (ou PHIGS Plus). Elle donne la possibilité de créer des courbes et des surfaces gauches à l'aide de B-spline, et d'obtenir des images de synthèse réalistes.

photocomposition n.f. (angl. *photocomposition*). Méthode de composition automatique de textes à partir de données numériques fournies par un ordinateur soit directement en mode connecté, soit via un support intermédiaire. (Les textes sont édités sur support continu par procédé photographique à l'aide d'un tube à rayons cathodiques.)

photostyle n.m. (angl. *light-pen*). Dispositif d'interaction graphique en forme de crayon dont le fonctionnement est basé sur la détection d'un signal lumineux et sa transformation en impulsion électrique.

ENCYCL. Deux techniques de détection

sont principalement utilisées. La première consiste à disposer l'élément photodétecteur dans le corps du crayon lui-même. La seconde consiste à véhiculer l'information lumineuse jusqu'à l'élément photodétecteur à l'aide d'un conduit optique formé de fibres* de verre.

L'impulsion électrique résultante, après mise en forme, constitue un signal* d'interruption qui va permettre de communiquer à l'ordinateur associé ou au processeur graphique les coordonnées du point lumineux ainsi détecté.

pictogramme n.m. Synonyme de icône.

pile n.f. (angl. *stack*). File* d'attente gérée selon la méthode du dernier entré - premier sorti. (L'accès aux informations se fait dans l'ordre inverse où celles-ci ont été rangées.) *SYN.* : *lifo*

pilote n.m. (angl. *handler*). Élément de logiciel assurant la gestion d'un coupleur*.

ping-pong n.m. (angl. *ping pong*). Phénomène de renvoi d'un paquet* donné entre deux commutateurs interconnectés A et B dès que ce paquet est reçu par l'un des commutateurs. (Ce phénomène peut se produire dans un réseau* à commutation par paquets à routage* adaptatif.)

pipeline n.m. (angl. *pipe-line*) → architecture pipeline

piratage n.m. (angl. *hacking*)
→ fraude

piste magnétique (angl. *magnetic track*). Ligne fictive tracée sur une

bande ou un disque magnétique par une tête de lecture/écriture.

ENCYCL. Un dérouleur de bande magnétique à 9 têtes engendre une bande dite « 9 pistes » (les 9 têtes sont utilisées simultanément pour l'enregistrement et la lecture des données). Pour un disque magnétique, il peut y avoir une tête par piste (têtes fixes) ou une seule tête pour toutes les pistes (tête mobile) ; notons qu'une seule tête est utilisée pour l'accès à l'information. Certaines pistes, dites *de travail* (angl. *working track*), servent à la synchronisation, à la parité ou à l'adressage. La quantité d'informations contenue sur une piste s'exprime en bits par piste (angl. *bits per track*).

pixel n.m. (abrév. de l'angl. *picture element*). Plus petite surface homogène constitutive d'une image enregistrée, définie par les dimensions de la maille d'échantillonnage. (Dans le cas de la numérisation d'une bande magnétique analogique, par exemple, le pixel est le résultat de l'intégration, selon un pas donné, du signal enregistré sur la bande ; dans le cas d'un visuel graphique, le pixel est le point élémentaire dont la couleur [ou le niveau de gris] est codée individuellement dans la mémoire de trame.)

PL/I (sigle de l'angl. *Programming Language*). Langage de programmation à vocation universelle, créé en 1965, dont l'ambition était de réaliser une synthèse des éléments contenus dans Algol, Fortran et Cobol.

plan n.m. (angl. *plan*). Ensemble des procédures définies au début d'un projet de réalisation d'un système informatique ou d'un logiciel pour consigner les dispositions concernant les

différents processus à mettre en œuvre.

ENCYCL. Parmi les plans intervenant dans les grands projets, on peut citer :

- le plan de gestion du projet, qui définit le processus de management ;
- le plan de développement, qui définit le procédé de développement ;
- le plan qualité, qui définit le processus d'assurance qualité ;
- le plan de sûreté de fonctionnement, qui définit le processus permettant de garantir la sûreté de fonctionnement des systèmes critiques ;
- le plan de sécurité, qui définit les processus à mettre en œuvre pour garantir la sécurité du projet et du système ou logiciel produit ;
- le plan de gestion de configuration, qui définit le processus de gestion de configuration ;
- le plan de gestion des modifications, qui définit le processus de gestion et de traçabilité des modifications (fonctionnelles ou techniques) sur le système ou sur le logiciel produit et celui des perturbations sur le projet ;
- le plan de gestion de la documentation, qui définit les documents à produire, leurs standards et le processus de gestion associé ;
- le plan de gestion de la logistique, qui définit le processus de soutien logistique dans les projets d'intégration de système ;
- le plan de gestion des caractéristiques techniques, qui définit le processus de suivi des caractéristiques de performances, de la capacité de stockage, des débits des réseaux susceptibles d'être insuffisamment financés eu égard à l'évolution des besoins du logiciel en développement.

Dans les petits projets de logiciel, on regroupe ces différents plans au sein du plan qualité* du logiciel.

plantage n.m. Terme populaire employé pour exprimer l'arrêt accidentel de l'exécution d'un programme.

plug and play (expression anglaise). Standard de configuration dynamique des périphériques d'un micro-ordinateur permettant d'adapter instantanément des cartes d'extension.

poids n.m. (angl. *weight*). Coefficient attaché au rang d'un chiffre dans un système de numération par position. (En numération binaire, on parle du *bit de plus faible poids* [angl. *least significant bit*], qui est la position binaire de droite dans un mot, et de *bit de plus fort poids* [angl. *most significant bit*], qui représente le bit situé le plus à gauche dans un mot.)

point n.m. (angl. *point*). Emplacement ou instant significatif. *Point d'accès* (angl. *entry-point*) : élément d'un réseau de transport destiné à supporter les raccordements d'utilisateurs. (Ce peut être un multiplexeur, un concentrateur ou même un commutateur.) *Point de branchement* (angl. *branch-point*) : emplacement d'un aiguillage. *Point d'entrée* (angl. *entry-point*) : adresse de la première instruction à exécuter d'un module. *Point de reprise* (angl. *rerun-point, restart-point*) : emplacement à partir duquel on peut reprendre l'exécution d'un programme interrompu de manière accidentelle ou volontaire. (La séquence d'instructions initiales suffit à restaurer les informations et l'environnement nécessaires au bon déroulement du programme.) *Point de retour* (angl. *re-entry-point*) : point d'un programme principal où l'on reprend l'exécution de ce programme après déroulement

d'un sous-programme. **Point de sonde** (angl. *probing-point*) : point de sortie d'une impulsion caractéristique du fonctionnement interne d'un équipement sur lequel on branche la sonde d'un logimètre matériel (→ **métrologie informatique**). **Point de test** (angl. *check-point*) : point particulier d'un programme où l'on peut récupérer des paramètres caractéristiques de sa bonne exécution.

point à point (angl. *point to point*). Type de connexion mettant en jeu deux interlocuteurs et deux seulement, par opposition au multipoint ou à la diffusion*.

pointeur n.m. (angl. *pointer*). Dispositif permettant l'accès à des processus élémentaires ou complexes : un mot, un groupe de mots, une table, une liste... (Il existe plusieurs types de pointeurs, par exemple, dans la gestion d'une pile, le pointeur haut et le pointeur bas. Le pointeur le plus élémentaire de la machine est le compteur ordinal.)

points de fonction (angl. *fonction points*). Modèle d'estimation de coût d'un logiciel de type gestion fondé sur le nombre et les types de fonctions utilisées.

polling n.m. (mot angl.) → invitation à émettre

pont (angl. *bridge*). Équipement permettant de relier plusieurs réseaux locaux élémentaires soit pour étendre le réseau d'établissement, soit pour constituer un réseau étendu multi-établissements.

ENCYCL. Le pont agit au niveau 2 (liaison de données) du modèle OSI. Il tra-

vaille comme un filtre qui transmet d'un réseau à l'autre les trames dont l'adresse ne figure pas dans le premier réseau.

pont-routeur n.m. (angl. *bridge-router*, *B-routeur*). Équipement intégrant les fonctions de pont* et de routeur* pour les protocoles qu'il supporte. (Pour des protocoles différents, l'équipement fonctionne en mode pont.)

portabilité n.f. (angl. *portability*). Qualité d'un logiciel ou d'un progiciel permettant de conserver le savoir-faire qu'ils contiennent, à un coût inférieur à leur réécriture sur un autre matériel. (On dit parfois *transportabilité*.)

ENCYCL. Cette notion peut être exprimée par une relation du type

$$\mathcal{P} = 1 - \frac{c}{C}$$

dans laquelle C exprime le coût d'écriture initial, c le coût de l'adaptation, et $\mathcal{P}$ la portabilité.

La portabilité intervient à plusieurs niveaux :

- langage d'écriture des applications, cela pour permettre le passage des programmes d'un compilateur à un autre ;
- fichiers sur bandes magnétiques et sur disques magnétiques dont l'écriture, le code et l'organisation sont souvent différents d'un constructeur à un autre ;
- structure des logiciels de gestion et des bases de données ;
- langage de commande qui définit les logiciels, les fichiers et les ressources (telles que la taille mémoire) à mettre en œuvre pour une application considérée. Ce langage de commande est très étroitement lié au système d'exploitation, donc à la spécificité de chaque système informatique.

portable n.m. (angl. *handled computer*) → micro-ordinateur portable

portatif n.m. (angl. *laptop computer*) → micro-ordinateur portatif

porte n.f. (angl. *gate*). Circuit combinatoire à une ou plusieurs entrées et une sortie au moins, dans lequel les conditions aux entrées déterminent l'état des sorties.

porte d'accès (angl. *access port*). Voie d'accès à une mémoire, à un périphérique ou à un service fourni par un serveur. (On utilise souvent l'anglicisme *port d'accès*.)

position n.f. (angl. *position*). Emplacement dans un mot, une chaîne, un ensemble : position binaire, position mémoire, position d'un caractère, etc.

Posix (de l'angl. *Portable Operating System Interface*). Ensemble d'interfaces de programmation standard d'appel aux services de base d'un système d'exploitation, normalisées par l'IEEE en 1990 à partir des souches System V et BSD d'Unix.

postprocesseur n.m. (angl. *postprocessor*). Programme effectuant un post-traitement.

post-traitement n.m. (angl. *postprocessing*). Traitement effectué sur un ensemble de données résultant d'un traitement principal, en vue d'améliorer ou d'adapter la forme de ces données pour les rendre plus compréhensibles ou plus facilement manipulables. (En commande numérique de machines-outils, le post-traitement permet d'adapter les données de commande au processeur de la

machine concernée, tandis qu'en informatique scientifique ou en ingénierie* assistée par ordinateur, il offre à l'utilisateur des visions bidimensionnelles, tridimensionnelles ou animées des résultats de calcul.)

PréAO → présentation assistée par ordinateur

précision n.f. (angl. *precision*). Qualité qui définit l'erreur relative ou absolue dans la mesure d'une grandeur. (Plus on dispose de chiffres pour mesurer la grandeur et meilleure sera la précision.) *Simple précision* (angl. *single precision*) : précision obtenue en utilisant des représentations en mémoire ne dépassant pas la capacité d'un mot. (Lorsque l'on utilise deux mots, on parle de *double précision* [angl. *double precision*].)

précompilation n.f. (angl. *precompiling*). Phase de transformation d'un programme écrit en langage symbolique en un programme compilable. (Ce procédé est souvent employé pour permettre l'extension de langages de haut niveau à l'aide de constructions syntaxiques n'appartenant pas au langage original, mais qui peuvent être traduites automatiquement en termes de celui-ci.)

prédicat n.m. (angl. *precondition*). Propriété mathématique liée à un certain nombre de variables, que l'on établit avant l'exécution d'une instruction. *SYN.* : *précondition*

prédicat n.m. (angl. *predicate*). Terme de logique désignant une propriété formelle. (Il fonde ce qu'on appelle la *logique des prédicats*.)

préemptif adj. (angl. *pre-emptive*). Se dit d'un système informatique ou d'un logiciel qui peut être interrompu pour permettre le traitement d'un événement prioritaire.

préfixe n.m. (angl. *tag*). Ensemble de bits associés à une information pour en préciser le type.

préparateur de travaux (angl. *jobs operator*). Spécialiste chargé d'assembler les éléments nécessaires à l'exploitation des chaînes de traitement en fonction du planning de l'atelier, de préparer la mise en œuvre de l'exploitation et d'en assurer le suivi.

préparateur des travaux (angl. *job initiator*). Logiciel de service inclus dans un moniteur* et qui gère les demandes de ressources mémoire en liaison avec le programmeur des travaux.

préprocesseur n.m. (angl. *preprocessor*). Programme effectuant un prétraitement.

présentation assistée par ordinateur (PréAO) [angl. *desktop presentation*]. Utilisation des techniques informatiques dans le domaine de la communication visuelle. (Les logiciels de PréAO permettent de réaliser des diapositives, des transparents ou des bandes vidéo utilisés comme supports de conférences.)

Prestel. Nom du service conversationnel d'informations, de type vidéotex, étudié et développé par le Post Office britannique.

prétraitement n.m. (angl. *preprocessing*). Traitement appliqué à des

données, destiné à les préparer en vue d'un traitement principal.

ENCYCL. Le prétraitement peut consister en une mise en forme (vérification de la validité des données, élimination des données parasites) ou en une transformation vers une forme répondant aux spécifications du programme de traitement principal (par exemple, transformation d'un langage quelconque en un langage compilable).

preuve de programme (angl. *program proving*). Technique consistant à étudier les propriétés mathématiques liées aux différentes variables traitées par un programme afin d'en déduire de manière statique (c'est-à-dire sans exécution) si ce programme est correct ou non.

primitive n.f. (angl. *primitive*). Instruction élémentaire d'un langage de programmation. *Primitive système* (angl. *system primitive*) : opération élémentaire dans un système d'exploitation susceptible d'être câblée ou microprogrammée.

problème n.m. (angl. *problem*). Anglicisme souvent utilisé à la place du mot application*. (On parle, par exemple, de langage orienté problème.)

procédure n.f. (angl. *procedure*).
1. Synonyme de sous-programme généralement utilisé pour les langages de haut niveau. 2. Ensemble de procédés à mettre en œuvre pour résoudre un problème donné ou pour réaliser une application particulière.

ENCYCL. On dit le plus souvent *procédure de x*, où *x* représente la fonction à mettre en œuvre : *procédure de reprise, de mise en relation, de contrôle d'erreur, de*

contrôle de flux, d'échange, d'accès, de déconnexion, etc. Une procédure dite cataloguée ou stockée (angl. *file procedure*) est une suite de traitements répertoriée au niveau du système d'exploitation de l'ordinateur. Il s'agit en général d'un ensemble de cartes de contrôle permettant de commander l'enchaînement automatique d'un certain nombre de travaux. La notion de procédure cataloguée est également utilisée dans les SGBD*, notamment pour vérifier les contraintes d'intégrité lors des mises à jour.

procédure de télécommunication (angl. *telecommunication procedure*). Ensemble des règles qui président à la transmission des données sur un réseau de transport.

ENCYCL. On dit souvent *procédure y*, où *y* représente la caractéristique fondamentale de la fonction mise en œuvre : procédure *multipoint*, *multi-ligne*, *semi-duplex*, *synchrone*, etc. On parle parfois aussi de *procédure z*, où *z* est un sigle : procédure *BSC*, *HDLC*, etc.

procédure BSC (sigle de l'angl. *Binary Synchronous Communication*). Procédure de contrôle de chaînon de données, de type caractère, synchrone, à l'alternat, point à point* et multipoint*.

ENCYCL. Mise au point à l'origine par IBM, cette procédure a donné lieu à de nombreuses variantes. Différents types de trames peuvent apparaître suivant la fonction affectée à la trame, qui peut utiliser divers caractères de contrôle. L'exemple ci-dessous représente une trame d'information où les données de l'utilisateur sont composées d'un en-tête suivi d'un texte :

SYN	SYN	SOH	en-tête	STX	texte	ETX	BCC
-----	-----	-----	---------	-----	-------	-----	-----

où SYN, SOH, STX, ETX sont des caractères de contrôle de l'alphabet utilisé, et BCC un caractère de contrôle de parité.

processeur n.m. (angl. *processor*).

Terme générique désignant un organe de traitement, siège d'un processus qui accomplit une ou plusieurs fonctions d'un système. *Processeur central de traitement* (angl. *central processing unit*) : unité centrale de traitement, traditionnellement composée de l'unité d'instruction, dont le séquenceur, et de l'unité arithmétique et logique. *Processeur d'entrées-sorties* (angl. *input/output processor*) : processeur gérant les entrées-sorties et offrant une interface commune aux unités de commande des périphériques. *Processeur de gestion de mémoire* (angl. *storage management processor*) : processeur assurant la gestion des hiérarchies de mémoire. *Processeur graphique* (angl. *display processor*) : processeur utilisé pour la restitution d'images graphiques de synthèse sur les visuels. *Processeur d'images* (angl. *image processor*) : processeur adapté au traitement d'images. *Processeur logiciel* (angl. *software processor*) : ensemble logiciel intervenant notamment dans le domaine du traitement et de la traduction des langages. *Processeur de signaux* (angl. *signal processor*) : processeur adapté au traitement du signal.

processus n.m. (angl. *process*). Terme générique désignant une opération globale réalisée comme une succession d'opérations élémentaires ; en informatique, ensemble des opérations conduisant à un objectif.

ENCYCL. Plusieurs processus sont mis en œuvre dans un projet ou une exploitation informatique : processus de gestion du projet, processus d'assurance qualité, processus (on dit également *procédé*) de développement du logiciel ou du système, processus de soutien logistique, processus d'exploitation, processus de maintien en conditions opérationnelles, processus d'acquisition et de fourniture, ces derniers correspondant à l'aspect contractuel.

processus n.m. (angl. *process*). En système d'exploitation, occurrence d'exécution d'un élément de programme.

ENCYCL. Le processus se compose du code et de son environnement d'exécution, comprenant les ressources (dont les données utilisées). La gestion des processus forme le cœur du système d'exploitation. Les processus sont créés, activés, endormis, réveillés en fonction des événements, des priorités ou des échéances, des synchronisations, de la disponibilité des ressources nécessaires. Le concept de processus remplace celui de tâche, connu dans des systèmes d'exploitation plus anciens.

processus léger (angl. *thread*). Élément de décomposition d'un processus. **SYN.** : *filet d'exécution*

ENCYCL. La décomposition d'un processus en processus légers utilisant le même contexte de ressources, permet un certain niveau de parallélisme* à l'intérieur du processus, les processus légers pouvant s'exécuter en parallèle sans être pénalisés par les temps de changement ou de transfert de contexte. Certains processus serveurs génèrent un processus léger par client.

producteur-consommateur n.m. (angl. *producer-consumer*). Nom donné au problème générique de synchronisation lors du partage d'une file d'attente entre les processus producteurs qui la remplissent et les processus consommateurs qui la vident. (En particulier, les processus producteurs qui trouvent la pile pleine doivent se mettre en attente et être réveillés par les processus consommateurs, et inversement si la pile est vide.)

productique n.f. Néologisme déposé en 1979 par Philips Data System, qui recouvre l'ensemble des applications de l'informatique à la production industrielle, notamment manufacturière. → **système intégré de production**

progiciel n.m. (angl. *package*). Néologisme créé en 1973 par J.E. Forge, à partir des mots PROduit et loGICIEL, pour désigner un ensemble cohérent et indépendant de programmes, de services, de supports de manipulation d'informations, accompagné d'une documentation.

ENCYCL. Un progiciel est conçu pour permettre à un utilisateur de réaliser des traitements informatiques standards sans aide, à partir de l'installation du progiciel, d'une formation de base et, le cas échéant, d'une paramétrisation pour adapter le progiciel à ses besoins.

On distingue :

- les progiciels systèmes, correspondant au système d'exploitation, à ses utilitaires, à ses environnements ;
- les progiciels horizontaux, non dédiés à un métier, tels que les progiciels de paye, de comptabilité, de gestion des stocks, etc., ou encore les progiciels généraux d'application du

poste de travail tels que traitement de textes, tableur, gestionnaire de projets, grapheur, etc. ;

– les progiciels verticaux, spécifiques à un métier, tels que ceux destinés aux notaires, avocats, médecins, assureurs, banquiers, etc.

Les progiciels ont connu une très forte croissance, du fait des coûts élevés des développements spécifiques et de l'explosion de la micro-informatique. C'est un des éléments du passage d'une approche artisanale d'écriture du logiciel à une véritable industrie qui se compare en importance à celle des matériels informatiques.

Une évolution importante de cette industrie du progiciel devrait résulter des approches objets qui permettent de développer des ensembles de composants logiciels réutilisables, apportant ainsi une plus grande souplesse dans leur adaptation aux besoins spécifiques des utilisateurs et dans l'intégration entre progiciels d'origines différentes.

programmateur des travaux (angl. *job scheduler*). Logiciel de service inclus dans un moniteur et chargé de la gestion des files d'attente des travaux, en fonction de leur priorité et des ressources disponibles.

programmathèque n.f. (angl. *library*). Ensemble des logiciels ou progiciels mis à la disposition des utilisateurs d'un centre de calcul. SYN. : *bibliothèque de programmes*

programmation n.f. (angl. *programming*). Action d'écrire un programme dans un langage* de programmation, en vue de son exécution par un ordinateur.

ENCYCL. La programmation consiste à

fractionner le problème à résoudre en instructions codifiées acceptables par un ordinateur. On désigne plus généralement par « programmation » l'ensemble des activités permettant de passer du problème à résoudre au programme opérationnel. Cela comprend : l'analyse fonctionnelle conduisant à la spécification du programme, qui décrit les fonctionnalités attendues ; la conception architecturale, qui consiste à décomposer le programme en constituants élémentaires ; la conception détaillée, qui spécifie la manière de réaliser chaque constituant par définition des algorithmes et des structures de données ; la programmation proprement dite ou codage du programme en langage de programmation ; le test unitaire de chaque constituant ; l'intégration des constituants et les tests associés ; la validation du programme, qui consiste à tester sa conformité aux exigences de la spécification ; et enfin, la maintenance du programme après sa mise en exploitation, qui garantit son maintien en condition opérationnelle.

Le programmeur est aidé par de nombreux outils dits *de génie logiciel* (compilateurs, interpréteurs, générateurs de codes, analyseurs syntaxiques, débogueurs, générateurs de jeux de tests...).

programmation n.f. (angl. *programming*). Méthode de résolution mathématique de certains problèmes. *Programmation dynamique* (angl. *dynamic programming*) : méthode algorithmique de résolution pas à pas de problèmes de type contrôle optimal. *Programmation linéaire* (angl. *linear programming*) : méthode de résolution de problèmes de décision utilisée en

recherche opérationnelle, qui consiste à tenter de rendre optimale une fonction linéaire de plusieurs variables, dite *fonction économique*, les variables étant soumises à des contraintes exprimées sous forme d'équations ou d'inéquations linéaires. *Programmation non linéaire* (angl. *non linear programming*) : extension de la programmation linéaire réalisée en introduisant des non-linéarités dans la fonction économique ou dans l'expression des contraintes.

programmation algorithmique (angl. *algorithmic programming*). Type de programmation qui codifie la suite des instructions à exécuter par l'ordinateur pour dérouler l'algorithme qui modélise le problème. (C'est la programmation traditionnelle, avec les langages de deuxième et de troisième génération.)

programmation applicative (angl. *applicative programming*). Type de programmation dans lequel le programme modélise directement les entités du monde réel. (C'est le cas de la programmation fonctionnelle, qui modélise l'univers mathématique du calcul fonctionnel, ou encore de la programmation par objets, où l'objet de programmation modélise, par des méthodes appliquées à ses attributs, les comportements d'un objet du monde réel.)

programmation assistée par ordinateur (angl. *computer aided programming*). Programmation réalisée à l'aide d'outils de génie logiciel.

programmation concurrente (ou programmation parallèle) [angl. *concurrent programming, parallel*

programming]. Type de programmation prévoyant explicitement les possibilités de parallélisme entre des processus et leur synchronisation, par exemple par méthodes de rendez-vous. (Des langages tels que CSP, Occam, Ada, LTR3 permettent ce type de programmation.)

programmation par contraintes (angl. *programming with restrictions*). Type de programmation déclarative, où l'on exprime les contraintes que doivent respecter les domaines de valeur des variables. (Les techniques de résolution peuvent être de divers types tels que programmation linéaire ou résolution logique comme dans Prolog III.)

programmation déclarative (ou non procédurale) [angl. *declarative programming* ou *non-procedural programming*]. Type de programmation où l'on déclare les propriétés du problème à résoudre sans décrire la procédure de résolution. (Exemples : programmation en logique, programmation des requêtes à des bases de données en langage de requête, tel que SQL). CONTR. : *programmation algorithmique*

programmation défensive (angl. *defensive programming*). Type de programmation visant à garantir la conformité du comportement d'un système ou d'un logiciel à la spécification malgré les erreurs résiduelles (ou les pannes de matériel).

ENCYCL. On ajoute des couches logicielles permettant de détecter la défaillance, de recouvrer si possible l'erreur correspondante, et, en tout état de cause, de restaurer le fonctionnement nominal.

Cette programmation est utilisée dans les grands logiciels et les systèmes critiques.

programmation fonctionnelle (angl. *functional programming*). Type de programmation fondé sur les fonctions.

ENCYCL. Les phrases du programme dérivent directement du formalisme du calcul fonctionnel défini par Church, appelé λ -calcul. Cette programmation est notamment utilisée en spécification formelle et pour le traitement de symboles en intelligence artificielle. Parmi les langages correspondant à la programmation fonctionnelle, on peut citer ML, CAML, Scheme ainsi que, dans une moindre mesure, Lisp.

programmation en logique (angl. *logical programming*). Type de programmation où l'on utilise des expressions de la logique des prédicats pour exprimer les propriétés que doivent respecter les variables définissant le problème.

ENCYCL. Cette programmation est notamment utilisée en spécification formelle ainsi que pour la formulation de bases de connaissances. Le prototype du langage de programmation logique est Prolog. Son interpréteur faisant de la résolution logique, on qualifie aussi ce type de programmation de *programmation déductive* (angl. *deductive programming*).

programmation modulaire (angl. *modular programming*). Type de programmation fondé sur le concept de modules coopérants, chaque module présentant une forte cohésion interne par encapsulation* des fonctions et des données qu'elles mani-

pulent et, en conséquence, un faible couplage avec l'extérieur à travers son interface publique.

ENCYCL. La programmation modulaire apparaît comme une avancée notable par rapport à la programmation structurée, notamment par ses possibilités de généricité et de réutilisation, tout en annonçant la programmation par objet. Parmi les langages traitant la modularité, on peut citer Modula, le prototype, et Ada.

programmation par objets (angl. *object oriented programming*). Mode de programmation dans lequel le programme n'est plus la traduction en langage informatique d'un algorithme, mais la modélisation des entités du monde réel ou d'entités logiques par des objets s'échangeant des services par message.

ENCYCL. Ce mode de programmation utilise des langages spécialisés dits *par objets* (angl. *object oriented languages*). La programmation par objets se caractérise par l'abstraction simultanée des procédures et des structures de données cachées à l'utilisateur, ce qui lui permet de maîtriser la complexité ; la forte modularité des objets, qui autorise la maintenabilité et l'évolutivité des applications ; et surtout la réutilisabilité des objets dans des contextes différents. Parmi les langages à objets, on peut citer Smalltak*, Eiffel* et C++.

programmation structurée (angl. *structured programming*). Type de programmation fondé sur la notion de structuration des programmes en trois structures primitives : la séquence, l'alternative et la répétition.

ENCYCL. La programmation structurée a été la première approche significative pour discipliner la programmation

algorithmique et s'accompagne d'un ensemble de règles d'écriture et de documentation des programmes. Le langage Pascal* a mis en œuvre les principes de cette programmation. On retrouve plus ou moins ceux-ci dans la plupart des langages algorithmiques après Pascal, par exemple dans C*.

programme n.m. (angl. *program*). Algorithme destiné à une machine donnée, écrit dans un langage reconnu par cette machine.

programme amorce (angl. *initial program loader, bootstrap*). Programme initial permettant, lors de la mise en fonctionnement d'un ordinateur, de charger le noyau du système d'exploitation.

programme croisé (angl. *cross program*). Programme permettant de réaliser une application écrite pour une machine donnée sur une autre, d'un type différent.

programme enregistré (angl. *stored program*). Caractéristique d'une machine qui contient son programme en mémoire. → Neumann

programme d'initialisation (angl. *initialization program*). Programme permettant d'inscrire en mémoire principale ou secondaire les valeurs nécessaires au démarrage d'une application.

programme interprété (angl. *interpretative program*). Programme dont l'exécution ne nécessite pas de traduction préalable, mais utilise un interpréteur. (Par opposition, un programme à compiler ou à assembler nécessite une traduction en langage machine avant exécution.)

programme portable (angl. *portable program*). Programme tel que son transfert sur un autre environnement système que celui pour lequel il a été conçu nécessite peu ou pas de modifications.

programme principal (angl. *main program*). Programme qui régit le fonctionnement de la machine (moniteur) ou des différentes parties d'un programme (racine).

programme récursif (angl. *recursive program*). Programme réentrant susceptible de s'appeler lui-même.

programme réentrant (angl. *re-entrant program*). Programme pouvant être partagé simultanément par plusieurs processus, bien qu'une seule copie soit présente en mémoire pour l'exécution.

programme résident (angl. *resident program*). Programme stocké en mémoire centrale et immédiatement exécutable. (La plupart du temps, il s'agit en fait d'une partie [racine (angl. *root*)] d'un programme important.)

programme réutilisable après exécution (angl. *reusable program*). Programme qui se remet dans son état initial afin d'autoriser une nouvelle exécution.

programme de service (angl. *utility program*). Programme appartenant au système d'exploitation et destiné à augmenter les possibilités de base de la machine.

ENCYCL. On range dans cette catégorie tous les programmes de gestion, les

bibliothèques, les programmes de traduction, etc. On utilise souvent l'anglicisme *programme utilitaire*.

programme source (angl. *source program*). Programme destiné à être traduit en vue d'une exécution. SYN.

FAM. : le source

ENCYCL. Le résultat de la traduction est le programme objet (angl. *object program*). Lorsque le langage objet est le langage machine, le résultat est aussi appelé *programme exécutable*.

programme de test (angl. *check program*). 1. Programme permettant de vérifier le bon fonctionnement des organes d'une machine et de détecter les défaillances. 2. Programme permettant de vérifier un logiciel. → **test**

programme de traduction (angl. *translation program*). Programme destiné à faire passer d'un programme source à un programme objet.

→ assembleur, autocodeur, compilateur, interpréteur

programmétrie n.f. (angl. *program measurement*). Ensemble des techniques de mesure des performances des programmes.

programmeur, euse n. (angl. *programmer*). Spécialiste chargé de traduire dans un langage compréhensible par l'ordinateur, à partir du dossier de conception détaillée encore appelée *analyse organique*, les instructions nécessaires au traitement de l'information, de procéder aux essais et à la mise au point des programmes.

ENCYCL. Il élabore un organigramme décrivant, pour chaque programme, l'enchaînement logique des opérations à effectuer et des branchements

à réaliser, puis code les programmes dans le langage choisi, en tenant compte des conventions habituelles de programmation. Il effectue ensuite la mise au point des données fictives, appelées *jeu d'essai*, qui lui permettent de contrôler leur qualité (résultats corrects quand les données sont correctes, détection et traitement des erreurs quand elles se présentent dans le jeu de données). Il s'occupe ensuite de l'intégration des programmes dans la chaîne de traitement et contrôle les résultats des exécutions sur les données réelles, pendant la durée de la phase de mise en place de l'application. Un programmeur est spécialisé dans un ou plusieurs langages. Avec ses programmes, il doit fournir une documentation de ses travaux.

programmeur système (angl. *system programmer*). Spécialiste participant à l'adaptation, à la mise en œuvre et à la maintenance du logiciel de base, qui écrit des programmes spécifiques à chaque logiciel de base dans le cadre d'une assistance à la réalisation des applications et à l'exploitation des informations.

ENCYCL. Il s'intéresse à la mise en place ponctuelle des logiciels de base. Il étudie et choisit les paramètres de génération des logiciels dont il s'occupe et assure leur bon fonctionnement, prenant en charge leur maintenance effective, ainsi que les conseils particuliers concernant leur utilisation.

En marge de l'utilisation de ces logiciels, le programmeur système crée des programmes annexes permettant, dans le cas particulier de son entreprise, de simplifier l'utilisation des logiciels qu'il gère.

Prolog. Langage de programmation logique créé en 1973 à l'université de Marseille-Luminy par Alain Colmérauer et Philippe Roussel.

ENCYCL. Le programme Prolog décrit le problème logique sous forme de clauses exprimant les faits et les règles de déduction selon un formalisme directement issu de la logique des prédicats du premier ordre. À partir de cette description, l'interpréteur Prolog fait de la résolution de problèmes. On rajoute à la description le fait exprimant la négation de la conclusion à démontrer et on lance l'interpréteur. Si l'interpréteur aboutit à une incohérence, la conclusion est démontrée. Du fait de sa capacité de démonstration logique, Prolog est un langage de base pour l'écriture de programmes dans certains domaines de l'intelligence artificielle : systèmes de base de connaissances, résolution de problèmes et démonstration de théorèmes. Longtemps confiné à la logique pure, ce langage a été enrichi par la possibilité d'associer des contraintes numériques, ou autres, aux variables. Prolog III permet de réaliser de la programmation logique avec contraintes, et ainsi d'aborder des problèmes complexes de type « recherche opérationnelle » par des approches non algorithmiques.

PROM (sigle de l'angl. *Programmable Read Only Memory*). Mémoire morte programmable. → **mémoire*** morte

protection n.f. (angl. *security*). Action de protéger, par des mécanismes logiciels ou matériels, des données, une partie d'une mémoire, un fichier, une banque de données. (Protéger une mémoire consiste, par exemple, à interdire les opérations

d'écriture, sauf si l'on dispose de la clé* autorisant ces opérations.)

protection légale du logiciel.

Ensemble des mesures législatives visant, d'une part, à protéger les logiciels du point de vue de la propriété et, d'autre part, à réprimer la réalisation de copies frauduleuses (piratage) et l'usage illégal de celles-ci.

protocole n.m. (angl. *protocol*).

Ensemble des règles qui permettent à un utilisateur de se connecter sur un réseau ou à diverses parties de ce réseau de communiquer entre elles.

ENCYCL. Le terme « protocole » est fondamentalement synonyme de **procédure**. Son emploi est cependant réservé aux cas présentant un certain degré de complexité. On dit par exemple *procédure HDLC*, mais *protocole X25*. On parle de *procédure* de gestion de ligne, mais de *protocole* de transfert de fichiers.)

Protocole d'accès (angl. *access protocol*) : à partir des conventions établies lors de l'élaboration du réseau, le protocole d'accès assure l'émission et la réception des messages et leur mise en conformité. *Protocole de connexion* (angl. *connection protocol*) : ensemble d'informations conventionnelles qui, à partir d'un dialogue, permettent l'établissement d'une liaison. *Protocole multivoie* (angl. *multichannel protocol*) : type de protocole d'accès à un réseau à commutation par paquets offrant le service de circuit virtuel, grâce auquel un terminal ainsi raccordé peut gérer simultanément plusieurs circuits virtuels. *Protocole univoie* (angl. *single channel protocol*) : type de protocole d'accès à un réseau à commutation par paquets offrant le service de circuit virtuel, grâce auquel un terminal ainsi

raccordé ne peut gérer simultanément plus d'un circuit virtuel.

prototypage n.m. (angl. *prototyping*). Technique de réalisation des logiciels par approximations successives, permettant la construction rapide d'une version provisoire aux fonctionnalités souvent réduites.

proxy-agent (mot angl.) → agent de proximité

pseudo-instruction n.f. (angl. *pseudo code*). Synonyme de directive.

publication assistée par ordinateur (PAO) [angl. *desktop publishing*]. Mode de production de documents intégrant traitement de texte, graphique, image et fournissant en sortie une qualité de niveau édition, avec simulation de nombreuses sortes de caractères. SYN. : *édition électronique*

ENCYCL. Les postes de travail sont des micro-ordinateurs gérant en sortie une imprimante à laser de haute définition et, le cas échéant, un scanner pour la numérisation d'images. L'éditeur électronique met en jeu des logiciels très spécifiques (description de page, manipulation d'objets graphiques, traitement de texte...) gérant des écrans pleine page selon le concept de Wysiwyg (*what you see is what you get*), c'est-à-dire que ce que l'on construit sur l'écran du visuel correspond exactement à ce que l'on obtiendra sur papier.

puce n.f. (angl. *chip*). Appellation familière de l'élément actif d'un circuit intégré. → pastille

puissance de traitement (angl. *computing power*). Capacité d'un sys-

tème informatique à traiter une tâche donnée dans un temps donné. → performances

ENCYCL. La puissance d'un ordinateur s'exprime en différentes unités suivant le type d'ordinateur et le type de traitement : IPS (*instructions per second*) pour les processeurs scalaires ou les calculs en entiers, Flops (*floating point operations per second*) pour les ordinateurs vectoriels ou les calculs sur les réels, TPS (*transactions per second*) pour les ordinateurs de type OLTP utilisés en mode transactionnel, Lips (*logical inferences per second*) pour les machines à intelligence artificielle ou les ordinateurs utilisés en programmation logique. Une définition précise de ces unités permettant de calibrer les ordinateurs entre eux fait aujourd'hui l'objet d'une recherche de consensus à partir de la définition de jeux d'essais de mesure de performances.

→ SPECS, TPC

puits n.m. (angl. *sink*). Tout équipement récepteur d'information connecté à l'extrémité aval d'un canal*.

Pupin (bobine de) [angl. *loading coil*]. Bobine d'auto-induction insérée tous les 1 ou 2 kilomètres sur une ligne de transmission pour diminuer l'affaiblissement du signal transmis et rendre celui-ci indépendant de la fréquence dans des limites (bande passante) données. (Imaginée par le physicien yougoslave Michael Pupin [1858-1935], l'utilisation de telles bobines est appelée *pupinisation*.)

pupitre n.m. (angl. *console, control panel*). Ensemble des dispositifs matériels permettant de mettre en marche, arrêter et contrôler manuellement le fonctionnement d'un ordinateur.

pupitreur, euse n. (angl. *console operator*). Spécialiste qui effectue la mise en route, la conduite et la surveillance des installations de traitement informatique à partir de consignes d'exploitation.

ENCYCL. Il signale et localise toutes anomalies ou incidents dans le fonctionnement des équipements. Il est l'utilisateur direct de l'ordinateur et en a une grande connaissance pratique : procédure de mise en marche, d'arrêt, entretien courant. Connaissant le rythme habituel de l'ordinateur, par des messages édités à sa console, il peut détecter rapidement des anomalies de fonctionnement. Dans ce cas, suivant le niveau d'intervention nécessaire, il fait appel au chef de salle ou à l'ingénieur système. À tout moment, le pupitreur doit connaître les travaux exécutés, contrôler le fonctionnement correct des périphériques et prendre certaines décisions dans le cas, par exemple, où une erreur intervient en lecture sur une bande magnétique.

Selon les travaux exécutés en machine, il doit aussi affecter des priorités, veiller à l'allocation des ressources, etc.

Enfin, selon les messages édités à sa console, le pupitreur dirige les opérations et contrôle directement l'exécution des travaux. En cas d'erreur, un message d'erreur s'édite sur sa console, et il doit alors prendre une décision et envoyer une commande au calculateur : essayer de nouveau, ignorer l'erreur, arrêter le travail, etc.

Avec l'arrivée des réseaux et l'interconnexion d'ordinateurs, le métier de pupitreur évolue vers celui d'administrateur de système.

purge d'un fichier (angl. *file scratching*). Expression couramment utilisée pour indiquer que l'on détruit (on dit aussi que l'on écrase) les informations dans une mémoire ou sur un support pour utiliser cette mémoire ou ce support pour d'autres informations.

9

qualimétrie du logiciel (angl. *software qualimetry*). Mesure de la qualité des logiciels.

ENCYCL. Les caractéristiques de qualité d'un logiciel dépendant de son usage (on n'attend pas les mêmes qualités d'un logiciel embarqué sur engin spatial et d'un progiciel à grande diffusion), on a été conduit à définir des modèles de qualité à trois niveaux :
– les facteurs, ou caractéristiques, spécifient les éléments de qualité attendus d'un logiciel du point de vue de l'utilisateur ;

– les critères de qualité spécifient les éléments de construction de la qualité participant à l'obtention des facteurs du point de vue du développeur ;
– les métriques sont des mesures dont l'agrégation permettra d'évaluer le degré d'obtention de la qualité sur les critères, puis sur les facteurs.

À titre d'exemple, un facteur comme la maintenabilité sera fortement influencé par la qualité obtenue sur des critères tels que la modularité, l'autodescription (la documentation est incluse dans le code), la traçabilité, l'homogénéité, la simplicité, la concision, la communicabilité, tandis qu'un critère comme la modularité pourra être évalué à partir de mesures sur la

taille des modules, le nombre et l'importance de leurs interfaces.

CARACTÉRISTIQUES (OU FACTEURS) DE QUALITÉ DU LOGICIEL DÉFINIES PAR LA NORME ISO 9126

caractéristiques	sous-caractéristiques
capacité fonctionnelle	aptitude exactitude interopérabilité conformité réglementaire sécurité
fiabilité	maturité tolérance aux pannes possibilité de récupération
facilité d'utilisation	facilité de compréhension facilité d'apprentissage facilité d'exploitation
rendement	comportement/temps comportement/ressources
maintena- bilité	facilité d'analyse facilité de modification stabilité facilité de test
portabilité	facilité d'adaptation facilité d'installation conformité/règles de portabilité interchangeabilité

qualité d'une ligne (angl. *line quality factor*). Aptitude d'une ligne de transport de données à autoriser un certain débit, mesuré en bits par seconde ou en bauds, avec un taux d'erreur acceptable.

qualité du logiciel (angl. *software quality*). Aptitude d'un logiciel à satisfaire les besoins et exigences des utilisateurs.

ENCYCL. Elle est obtenue, d'une part, par la mise en place d'une assurance qualité logiciel, domaine des qualitiens, d'autre part, par la spécification des caractéristiques de qualité attendues, la construction pour obtenir ces caractéristiques et la mesure de la qualité obtenue, domaine des techniciens.

L'assurance qualité logiciel, normalisée dans la norme ISO 9000-3, est définie comme le domaine de toutes les actions planifiées et systématiques nécessaires pour fournir un niveau de confiance indiquant que le logiciel est conforme à des spécifications techniques préalablement établies. Dépendant du système de qualité de l'entreprise, elle définit les dispositions, règles et standards à appliquer et vérifie leur application. Ces dispositions sont consignées dans les plans d'assurance qualité du logiciel qui comprennent les chapitres suivants :

1. but, domaine d'application et responsabilité ;
2. documents applicables et documents de référence ;
3. terminologie ;
4. organisation ;
5. démarche de développement ;
6. documentation ;
7. gestion de configuration ;
8. gestion des modifications ;

9. méthodes, outils et règles ;
10. contrôle des fournisseurs ;
11. suivi de l'application du plan qualité.

La vérification formelle de l'application correcte de ces dispositions à chaque étape du développement a pour objectif de garantir, autant que faire se peut, la conformité du logiciel à ses spécifications ainsi que la tenue des coûts et délais.

Les modèles de qualité et systèmes de qualimétrie* du logiciel fournissent les concepts permettant de spécifier les caractéristiques de qualité attendues d'un logiciel, d'en déduire les critères à mettre en œuvre dans les différentes étapes de sa réalisation, et les métriques permettant de vérifier leur obtention.

L'observatoire de la qualité est une base de données de qualité regroupant, pour chaque projet, l'ensemble des métriques de qualité concernant le logiciel produit, le processus de gestion du projet, le processus de développement. Il capitalise la compétence qualité et permet l'amélioration continue des processus.

quantification n.f. (angl. *quantizing*).

Opération consistant à calculer une approximation des valeurs obtenues après échantillonnage d'un signal analogique, de manière à pouvoir les représenter sur un nombre déterminé et limité de bits.

quartet n.m. (angl. *four bits byte*).

Multipléte de quatre bits, équivalent donc à un demi-octet.

queue n.f. (angl. *queue*). Synonyme de file d'attente.



raccordement n.m. (angl. *connection*). Ensemble des opérations effectuées pour permettre aux équipements d'un utilisateur d'énergie informatique d'avoir accès à un réseau de transport. SYN. : *connexion*

racine n.f. (angl. *root*). 1. Partie principale d'un programme segmenté. (La racine contient notamment les données nécessaires à l'appel des autres segments.) 2. Élément particulier d'une structure d'arbre* permettant d'en atteindre tous les éléments.

RACINE. Méthode française de construction de schémas directeurs d'informatisation.

rafraîchissement n.m. (angl. *refreshing*). Opération qui consiste à balayer périodiquement une image afin de la maintenir visible, pour un observateur, sur l'écran d'un visuel*.

RAID (disque) [angl. *Redondant Array of Inexpensive Disks*]. Dispositif de mémoire constitué d'une matrice de disques magnétiques standards, donc économiques, et de son contrôleur gérant la distribution, le parallélisme et les redondances. (Offrant une

grande capacité de stockage, le RAID comprend plusieurs niveaux offrant des fonctionnalités de plus en plus élaborées en termes de tolérance aux pannes.)

RAM (sigle de l'angl. *Random Access Memory*). Mémoire à accès aléatoire, vive et adressable, généralement en technologie intégrée.

rapport signal sur bruit (angl. *signal to noise ratio*). Rapport S/B de la puissance moyenne S d'un signal qui transite sur un canal à la puissance moyenne B du bruit auquel est soumis ce signal. (Ce rapport s'exprime en décibels.)

RDA (sigle de l'angl. *Remote Data Access*). Norme développée par l'ISO et le SAG pour un accès universel aux bases de données distantes.

réalité virtuelle (angl. *virtual reality*). Création par un ordinateur d'un environnement de synthèse suffisamment réaliste pour que l'utilisateur se sente immergé dans l'univers artificiel ainsi créé.

ENCYCL. La mise en œuvre de la réalité virtuelle s'appuie sur des techniques

de synthèse d'images réalistes tridimensionnelles, mais surtout sur des dispositifs d'entrée de commandes ou de saisie de réactions de l'utilisateur. Deux dispositifs sont très utilisés : le visiocasque (qui permet d'acquérir les différentes positions de la tête, de restituer une image grâce à deux écrans placés devant les yeux et d'entendre un accompagnement sonore), et le gant de données (qui permet d'acquérir la position de la main et, dans la mesure du possible, de restituer des efforts et des sensations de contact). Pour une immersion totale, l'utilisateur revêt une combinaison (ou scaphandre) munie de capteurs.

recherche n.f. (angl. *searching*). Opération menée en vue de retrouver un élément déterminé dans une structure de données. Lorsque la recherche se fait à partir de l'adresse ou de la position de l'objet, on parle de *recherche par position* [angl. *location searching*] ; lorsqu'elle se fait à partir du contenu de l'objet, on parle de *recherche associative* ou de *recherche par le contenu* [angl. *associative searching*.]

Recherche arborescente (angl. *tree searching*) : technique de recherche associée à un parcours d'arbre. *Recherche dichotomique* (angl. *binary searching*) : type de recherche effectué sur un tableau ordonné.

ENCYCL. On compare l'élément médian avec l'élément cherché. Si c'est l'élément cherché, il y a arrêt de la recherche. Dans le cas contraire, on ne considère plus que la moitié (en amont ou en aval) du tableau susceptible de contenir l'élément recherché et on réitère le processus en considérant que le tableau se réduit à cette moitié. Le choix est fait en fonction de la réponse donnée à la comparaison

sur l'élément médian. Le temps de recherche est proportionnel au logarithme à base 2 du nombre d'éléments contenus dans la structure étudiée. C'est pourquoi on parle souvent de *recherche logarithmique*.

Recherche de Fibonacci (angl. *Fibonacci searching*) : type de recherche dichotomique dans lequel la longueur des sous-tableaux inventoriés à chaque pas change en suivant une suite de Fibonacci. *Recherche séquentielle* (angl. *sequential searching*) : type de recherche dans lequel on passe en revue les éléments d'une structure de données en suivant un ordre séquentiel. (Le temps de recherche moyen est proportionnel au nombre d'éléments contenus dans la structure étudiée.)

recherche opérationnelle (angl. *operational research*). Science de la préparation des décisions qui procède de la mathématisation des facteurs essentiels entrant en jeu dans les problèmes d'organisation militaire, économique, industrielle, afin de clarifier les données motivant une décision.

ENCYCL. L'appellation de cette science vient du fait que les travaux lui ayant donné naissance ont été stimulés par la préparation de certaines opérations militaires pendant la Seconde Guerre mondiale, notamment par l'équipe réunie autour du physicien Patrick M.S. Blackett (né en 1897), qui étudia la protection des convois maritimes contre les sous-marins.

Cette discipline utilise la théorie des probabilités, la combinatoire, la théorie des jeux, la théorie des graphes. En particulier, dans la méthode d'organisation PERT (*process evaluation and review tasks*), les diverses tâches que comporte la réalisation d'un projet concerné sont

pensées dans leurs relations mutuelles à l'aide de graphes.

La recherche opérationnelle a mis au point également des modèles mathématiques pour rationaliser la gestion des stocks, pour étudier les phénomènes d'attente dans leur aspect le plus général, files multiples à priorité ordonnée ou absolue, avec indiscipline. Elle a mis au point des méthodes de simulation dont le développement est intimement lié à l'emploi des ordinateurs et dont les plus originales et les plus récentes sont les techniques de simulation d'un phénomène aléatoire par un modèle aléatoire. Elle fournit des algorithmes pour déterminer le flot maximal dans un réseau de transport ou le circuit minimal du voyageur de commerce.

Les techniques auxquelles fait appel la recherche opérationnelle sont très diverses. Dans la majorité des cas, il s'agit d'optimiser une fonction, linéaire ou non, notamment quadratique, sur un polyèdre convexe. Elles relèvent de ce qu'on appelle la *programmation mathématique*, dont l'algorithme du simplexe et la programmation linéaire sont des exemples de base.

reconfiguration n.f. (angl. *reconfiguration*). Modification des connexions entre différents éléments d'un système informatique pour l'adapter à un nouveau contexte (nouvelles applications, panne de constituants, changement de système, etc.).

reconnaissance automatique de vitesse (angl. *automatic speed recognition*). Dispositif qui permet à un récepteur de déterminer, grâce à l'échantillonnage d'un caractère préliminaire connu, le débit du terminal émetteur

désirant établir une communication avec lui.

reconnaissance de caractères (angl. *character recognition*). Branche particulière de la reconnaissance des formes appliquée à l'analyse de caractères imprimés ou manuscrits.

reconnaissance des formes (angl. *pattern recognition*). Analyse d'un ensemble de valeurs en vue d'identifier des configurations particulières appelées *formes*.

ENCYCL. En traitement des images, on cherche à retrouver les contours des objets, à extraire des paramètres de texture, à classer les objets représentés d'après certaines propriétés géométriques (segments de droite, courbes, etc.). En analyse du signal, on cherche à reconnaître certaines formes telles que des pics, des plats ou des périodes. Les techniques de reconnaissance de formes sont en particulier utilisées pour l'exploitation automatique de grands ensembles de photographies (météorologie, agriculture, médecine, etc.) ainsi qu'en vision artificielle, notamment pour le guidage des systèmes robotisés.

La reconnaissance des formes concerne également les objets non spatiaux tels que la parole.

reconnaissance de la parole (angl. *speech recognition*). Technique qui vise à faire reconnaître par un ordinateur les mots ou les phrases prononcés par un ou plusieurs locuteurs.

ENCYCL. La reconnaissance et la synthèse de la parole constituent deux aspects majeurs du traitement automatique de la parole, qui font l'objet d'actives recherches.

PRINCIPES. Toute technique de reconnaissance de parole débute par une étape de paramétrisation du signal acoustique qui produit, à partir du signal numérisé à l'aide d'un convertisseur analogique-numérique, une série temporelle de vecteurs (paramètres de transformées de Fourier*), coefficients LPC, etc.). Un module spécifique analyse ensuite ces vecteurs pour les comparer à des références stockées en mémoire sous la même forme ou bien à l'aide d'un codage symbolique qui impose la recherche de correspondances. Il propose en sortie des unités linguistiques identifiées et segmentées (phonèmes, syllabes ou mots) qui sont susceptibles d'alimenter des traitements de plus haut niveau dont l'objet est l'identification de la phrase prononcée. Au-delà du foisonnement des techniques utilisées pour la paramétrisation, on distingue principalement trois techniques de reconnaissance selon le type de comparaison mis en œuvre. L'approche la plus ancienne relève de la reconnaissance de formes. Elle consiste à identifier les unités en calculant des distances entre l'image acoustique de l'énoncé à reconnaître et des images de référence. La deuxième approche utilise des modèles probabilistes appelés *modèles de Markov* qui représentent les phonèmes, les mots ou les phrases à l'aide d'automates probabilistes. Cette méthode, qui a l'avantage de pouvoir traiter avec un même formalisme les différents niveaux d'organisation de la parole, est à l'heure actuelle la méthode la plus performante. Une troisième approche met en œuvre des connaissances explicites structurées selon les différents niveaux d'analyse. Ce type d'approche est exploré dans

la perspective de la communication homme-machine en langage naturel.

DIFFICULTÉS À RÉSOUDRE. La variabilité du signal de parole entre locuteurs, pour un même locuteur selon son état psycho-physiologique ou attentionnel, selon les conditions de l'environnement et de la chaîne d'acquisition, constitue une des difficultés majeures de la reconnaissance automatique de la parole. Les meilleurs systèmes actuels sont en la matière encore bien loin des performances des humains. Plusieurs critères caractérisent un système de reconnaissance, selon les contraintes qu'il impose. En reconnaissance monolocuteur, la machine ne reconnaît qu'un seul utilisateur à la fois après une phase préalable d'apprentissage destinée à la constitution des références. Un système multilocuteur reconnaît un nombre limité de locuteurs, toujours sur la base d'un apprentissage initial. Un système indépendant du locuteur, conçu pour accepter sans apprentissage n'importe quel locuteur, est plus difficile à réaliser car il suppose soit un apprentissage effectué sur une base représentative d'au moins une centaine de locuteurs, soit des techniques de normalisation ou d'adaptation pour passer d'un locuteur à un autre. Lorsque le locuteur est contraint de séparer chaque mot par une pause, la reconnaissance se fait en mots isolés. Certains dispositifs, qui acceptent la prononciation de plusieurs mots à la suite sans pause intermédiaire, sont dits à *mots enchaînés*. Enfin, la reconnaissance de parole continue autorise la production de phrases complètes. La taille du vocabulaire est un autre facteur à prendre en compte. Avec un grand vocabulaire, le risque

d'avoir des mots phonétiquement proches est plus important. Certains systèmes contraignent d'autre part l'utilisateur dans sa façon de parler : ils imposent, par exemple, une syntaxe rigide, un débit régulier et une élocution soignée qui interdit les hésitations. Lorsqu'un système réagit de façon appropriée à la demande orale d'un utilisateur en s'aidant d'informations relatives au langage et à l'univers de l'application traitée, on parle de *compréhension de parole*.

APPLICATIONS. Les applications commerciales en reconnaissance de parole sont moins nombreuses que celles de la synthèse, car l'adaptation de la machine à l'homme est plus complexe que celle qui conduit l'humain à se satisfaire d'une voix métallique. Il existe dans le domaine des serveurs vocaux des produits qui autorisent l'identification de quelques dizaines de mots isolés pour orienter une personne vers le renseignement qu'elle cherche ou bien pour opérer des transactions bancaires par téléphone. L'aide aux handicapés physiques est également un domaine privilégié d'application. La rééducation de personnes malentendantes fait également appel à ces techniques. La saisie de données ou de commandes sous forme vocale se développe aussi dans le monde industriel pour les postes de travail où les mains sont occupées. Le principal enjeu économique de ces techniques, pour les prochaines années, porte sur la dictée vocale qui vise à utiliser la voix à la place du clavier pour la saisie de textes. À l'heure actuelle, des machines fonctionnent pour des applications spécifiques, en particulier pour la saisie de comptes-rendus radiologiques ou opératoires. Le deve-

nir des technologies vocales est lié à l'intégration de la communication multimodale dans les systèmes de dialogue homme-machine de demain.

recouvrement n.m. (angl. *overlay*). Découpage d'un programme en branches (segments) en vue de réaliser son exécution dans une mémoire trop petite pour le contenir entièrement.

récurrence (raisonnement par) [angl. *induction*]. Mode de raisonnement permettant de montrer qu'une certaine propriété P est vérifiée par tous les éléments d'un ensemble infini dénombrable $\{E_1, E_2, \dots, E_n, \dots\}$. (La démonstration procède en deux étapes : 1° la propriété P est établie pour E_1 ; 2° sous l'hypothèse que la propriété soit vérifiée par E_n , on montre qu'elle est alors vérifiée par E_{n+1} .)

récurtivité n.f. (angl. *recursion*). Technique de conception d'algorithmes permettant d'obtenir des programmes fiables et efficaces.

ENCYCL. Pour construire un algorithme récursif, on applique à l'ensemble de données initial un traitement susceptible de procurer une partie du résultat cherché. Si l'application de ce traitement donne le résultat voulu, l'algorithme s'arrête. Dans le cas contraire, on divise l'ensemble de données initial en deux parties (ou plus) de dimensions plus petites, et on réapplique le traitement initial aux sous-ensembles formés. Ces sous-ensembles seront à leur tour éventuellement divisés, jusqu'à atteindre un critère d'arrêt (obtention de la réponse cherchée, ou épuisement de l'ensemble des données). L'utilisation de la notation récursive offre un pro-

cédé d'analyse très puissant. Des techniques de transformation systématique d'algorithmes récursifs en algorithmes itératifs (faisant intervenir, par exemple, l'usage de piles) permettent d'implémenter des algorithmes récursifs même si l'on doit employer un langage de programmation ne permettant pas d'appeler récursivement des procédures.

redémarrage n.m. (angl. *restart*). Relance d'une activité de traitement précédemment arrêtée pour des raisons quelconques. *Redémarrage à chaud* (angl. *warm restart*) : relance d'une activité de traitement en utilisant certaines des informations stockées avant l'arrêt. *Redémarrage à froid* (angl. *cold restart*) : relance d'une activité de traitement en initialisant l'ensemble des processus devant servir au fonctionnement.

redondance n.f. (angl. *redundancy*). 1. Procédé utilisé dans certains codes correcteurs d'erreurs, qui consiste à ajouter à l'information à transmettre une autre information calculée à partir de la première à l'aide d'un algorithme particulier. 2. Duplication volontaire, pour des raisons de sécurité, des informations contenues dans un fichier ou une base de données. 3. Duplication d'équipement, en vue d'assurer une continuité de service en cas de défaillance. 4. Écriture d'un logiciel en *n* versions pour des équipes différentes, en langages différents, sur des machines différentes, afin de s'affranchir, par comparaison des résultats, d'erreurs de programmation.

réduction des données (angl. *data reduction*). Opération consistant à transformer des données initiales en

données plus faciles à traiter. (Cette opération est souvent réalisée au cours d'un prétraitement*.)

réentrance n.f. (angl. *re-entrance*). Propriété d'un sous-programme, ou d'un module*, qui permet de l'employer pour satisfaire simultanément plusieurs processus en n'utilisant qu'une seule copie du sous-programme, ou du module, en mémoire. (Un programme réentrant n'est pas modifié au cours de son exécution ; il travaille sur des zones de données appartenant au programme appelant ou sur une pile.)

référence n.f. (angl. *reference*). 1. Utilisation d'une étiquette ou d'un identificateur dans un programme. 2. Par extension, cette étiquette ou cet identificateur. *Références croisées* (angl. *cross references*) : liste des variables et étiquettes utilisées dans un programme, avec en regard de chaque identificateur les adresses des différents emplacements du programme où il a été utilisé (référéncé). *Référence externe* (angl. *external entry*) : appel d'une référence non définie dans le programme appelant (appel à un sous-programme, par exemple). [La référence externe doit être résolue lors du chargement (dynamique) ou lors de l'édition de liens (statique).]

référentiel n.m. (angl. *repository*). Base de données ou d'objets associée à un atelier de génie logiciel pour mémoriser l'ensemble des entités et objets concernant les projets système ou logiciel, ainsi que leurs liens.

ENCYCL. Au-delà du classique dictionnaire de données, il s'agit tout aussi bien des documents, modèles et programmes concernant le produit en

cours de développement que des documents concernant le projet, son management, sa gestion.

Par extension, le référentiel d'un atelier en informatique d'entreprise peut devenir la base d'informations référençant l'ensemble des éléments du système d'information de l'entreprise.

régénérateur n.m. (angl. *regenerative repeater*). Équipement qui, recevant un signal numérique altéré — affaibli et distordu — mais dont il connaît les caractéristiques théoriques, l'analyse puis construit et émet un signal identique au signal initial. (Un régénérateur doit être placé suffisamment près de la source qui l'alimente pour que l'altération du signal ne dépasse pas un seuil au-delà duquel la perte d'information rendrait la régénération impossible [distance critique].) SYN. : *répéteur-régénérateur*

registre n.m. (angl. *register*). Dispositif de mémorisation temporaire d'une information significative, généralement réalisé par un assemblage de bistables. (Dans le processeur central d'un ordinateur, on trouve des registres à adressage explicite, utilisés nommément par les programmes, et des registres à adressage implicite, nécessités par le fonctionnement interne du processeur. Suivant le type d'information qu'ils sont appelés à contenir, on parlera de *registre d'adresse*, de *registre arithmétique*, fixe ou flottant, de *registre d'instruction*, de *registre de base* ou de *translation*, de *registre d'index*, etc.) *Registre à décalage* (angl. *shift register*) : registre spécifiquement câblé pour exécuter des décalages. *Registre tampon* (angl. *buffer, buffer register*) : registre permettant de stocker temporairement une informa-

tion entre un dispositif source et un dispositif destinataire non synchronisés. *Registre vectoriel* (angl. *array register*) : ensemble de registres élémentaires permettant de stocker un vecteur de n composantes dans un ordinateur vectoriel ($n = 64$ sur le CRAY 1).

règle de déduction (angl. *inference rule*). Règle fondée sur la logique mathématique utilisée dans les systèmes experts.

ENCYCL. Les règles de déduction sont de la forme :

si A et B et C alors D, E,

ce qui se lit : si toutes les prémisses A et B et C sont vraies, alors on peut en déduire que les conclusions D et E le sont également. Suivant le type du moteur d'inférence du système expert, les termes A, B, C... peuvent être des propositions ou des prédicats, tandis que les règles peuvent être appliquées soit en chaînage avant (si les prémisses sont dans la base de faits, les conclusions sont vraies et peuvent être rajoutées à la base de faits), soit en chaînage arrière (le problème de démontrer une conclusion peut être remplacé par celui de démontrer les prémisses).

Le même type de règles s'applique dans le domaine de la robotique sous la forme : si conditions, alors action.

règle de gestion (angl. *management rule*). Règle issue des spécifications du problème de type « si conditions, alors action », que l'on inclut dans une base de données et qui est déclenchée automatiquement lors d'une mise à jour vérifiant la condition. (Les règles de gestion ont pour objectif initial de garantir l'intégrité de la base, mais peuvent correspondre à des opé-

rations de gestion plus complexes.)
→ déclencheur

règle de production ou de réécriture (angl. *production rule*). Règle d'une grammaire formelle.

ENCYCL. L'ensemble des règles de la grammaire produit les phrases syntaxiquement correctes du langage généré par la grammaire. Ainsi, un identificateur dans un langage comme Pascal pourra être défini par les deux règles suivantes écrites en BNF* :

```
<identificateur> ::= <lettre> |  
<lettre> <ident>  
<ident> ::= <lettre> | <chiffre>  
| <lettre> <ident> | <chiffre>  
<ident>
```

La première règle indique qu'un identificateur soit est réduit à une lettre, soit commence par une lettre suivie d'un ident qui, lui, est défini récursivement dans la règle suivante.

régression n.f. (angl. *regression*). Perte de fonctionnalités ou de fiabilité lors du passage à une nouvelle version du logiciel.

ENCYCL. Les tests de non-régression permettent de garantir qu'une correction ou une modification d'un logiciel n'a pas entraîné de régression. Ils sont utilisés en phase d'intégration et de maintenance du logiciel.

ré-ingénierie du logiciel (angl. *software reengineering*). Terme générique désignant des opérations de rénovation d'un logiciel existant.

ENCYCL. Les opérations de ré-ingénierie du logiciel comprennent, outre éventuellement certaines phases d'ingénierie de conception première (angl. *forward engineering*), la redocumentation (angl. *redocumentation*), qui concerne l'écriture de la documentation à partir

du code ou la reprise d'une documentation pour la rendre conforme à l'état effectif du logiciel ; la restructuration (angl. *restructuring*), qui concerne la transformation d'une représentation en une autre à un même niveau d'abstraction (niveau du code ou de sa documentation, de la conception ou de la spécification) ; la rétro-ingénierie (angl. *reverse engineering*), processus d'analyse d'un logiciel pour retrouver sa structure et éventuellement tenter de remonter à sa spécification, généralement en vue de le rénover.

réinitialisation n.f. (angl. *reset*). Remise d'un processus* ou d'un système dans un état standard de démarrage.

rejet n.m. (angl. *reject*). Non-prise en compte par un récepteur d'une information qu'il a effectivement reçue. (Un rejet peut avoir différentes causes, par exemple le fonctionnement d'un mécanisme de contrôle de flux ou bien le fait que l'information ait subi des erreurs de transmission. Selon les cas, le récepteur renvoie ou non à l'émetteur une notification de rejet.)

relais de trames (angl. *frame relay*). Technologie de réseaux à hauts débits développée aux États-Unis et, dans une moindre mesure, en France et en Europe, pour répondre à l'évolution des réseaux à longue distance en respectant deux exigences : la simplicité et la fiabilité.

ENCYCL. Le relais de trames est une évolution simplificatrice de la commutation de paquets X25 : le contrôle de données (trames) n'est pas effectué en chaque point du réseau (le réseau numérique étant plus fiable), les protocoles de bout en bout se chargent de

réémettre et d'acquitter de bout en bout la trame.

Le relais de trames est utilisé à des débits allant jusqu'à 2 Mb/s en général, certaines applications pouvant atteindre 34 Mb/s ou 45 Mb/s.

Le relais de trames est un protocole de transport à longue distance situé au niveau 2 (liaison) du modèle OSI (*Open Systems Interconnection*). Il repose sur le LAP-D du réseau numérique à intégration de services, similaire à la procédure HDLC (*High Level Data Link Control*) sans les procédures de recouvrement, avec un en-tête de 6 octets et un adressage sur 10 bits. Le relais de trames est normalisé par l'ANSI (*American National Standard Institute*) et le CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique).

relevé n.m. (angl. *polling*). Vérification régulière de l'état d'un indicateur.
→ scrutation

relieur n.m. (angl. *link editor*). Synonyme de éditeur* de liens.

remise à zéro (angl. *core flush*). Effacement de toutes les informations contenues dans une mémoire.

remise à zéro (angl. *clear, reset*). Réinitialisation d'un dispositif logique.

remplissage n.m. (angl. *padding*). Technique consistant à compléter un enregistrement* avec des informations sans intérêt, à seule fin d'obtenir un enregistrement de taille identique aux autres.

renversement n.m. (angl. *turn-around*). Inversion du sens de fonc-

tionnement d'un modem. SYN. : retour-nement

répertoire n.m. (angl. *repertoire*). Ensemble des instructions de commande d'un ordinateur.

répéteur n.m. (angl. *regenerative repeater*). Équipement servant à régénérer ou à remettre en forme un signal affaibli. (Le répéteur ne modifie pas le contenu du signal et n'intervient qu'au niveau 1 [physique] du modèle OSI.)

réplication n.f. (angl. *replication*). Concept attaché aux bases de données distribuées, consistant à maintenir les mêmes données sur plusieurs sites. (Cela implique la propagation aux bases distantes de toute modification locale, assurant ainsi l'intégrité des données.)

réponse automatique (angl. *automatic answering*). Fonction facultative d'un modem* qui lui permet, dès réception d'un appel téléphonique, d'effectuer automatiquement toutes les opérations nécessaires à l'établissement du circuit* des données.

report n.m. (angl. *carry*). Synonyme de retenue, élément d'information circulant entre les différents étages d'un mécanisme d'addition. → additionneur

reprise n.f. (angl. *restart*). Redémarrage d'un processus à partir d'un état conventionnel bien déterminé, après une interruption accidentelle. (Ce redémarrage est rendu possible grâce à l'existence de procédures de reprise.)

reprise de charge → infogérance

reprise en secours (angl. *back-up*). Passage d'une application sur une autre machine par suite d'indisponibilité de l'ordinateur habituel.

ENCYCL. Il existe tout un ensemble de procédures automatiques et manuelles — procédures de reprise en secours — qui permet ce passage en sauvegardant les informations. La reprise en secours est un élément important de la sécurité informatique.

reprographe n.m. (angl. *hard copy device*). Dispositif associé à un visuel alphanumérique ou graphique et capable d'en fournir quasi instantanément une copie d'écran.

REPROM (acronyme de l'angl. *REProgrammable Read Only Memory*). Mémoire morte reprogrammable. (Les mémoires mortes effaçables par ultraviolets et reprogrammables électriquement constituent le type de REPROM le plus courant.) → **mémoire*** morte

requête n.f. (angl. *enquiry, request*). Demande effectuée pour obtenir un résultat, par exemple demande d'un service à un logiciel serveur, d'une sélection de données à un SGBD. (Dans le modèle client-serveur, les requêtes sont transmises du client au serveur distant par envoi de message.)

requêteur n.m. (angl. *enquiry software*). Logiciel permettant à un utilisateur final d'interroger une base de données sans avoir à connaître de langage d'interrogation formel. (Les requêteurs graphiques permettent l'interrogation par choix successifs dans des menus et génèrent du SQL.)

réseau n.m. (angl. *network*). Ensemble d'équipements reliés entre eux par

des canaux de transmission, par exemple un réseau d'ordinateurs (angl. *computer network*).

ENCYCL. Lorsque tous les éléments du réseau sont identiques, on parle de **réseau homogène** (angl. *homogeneous network*) ; dans le cas contraire, de **réseau hétérogène** (angl. *heterogeneous network*). Un réseau sera dit *local* s'il réunit plusieurs ordinateurs, de même type ou non, sur le même site. On peut également caractériser un réseau par le mode de liaison existant entre ses différents éléments : c'est ainsi que l'on parle de **réseau étoilé** (angl. *star network*) et de **réseau maillé** (angl. *mesh network*). À côté des grands réseaux publics ou privés offrant des services de pur transport d'information avec quelquefois de légers services complémentaires aux utilisateurs, la plupart des grands constructeurs d'ordinateurs ont développé leur propre architecture de réseau permettant l'interconnexion des machines et des terminaux de leur fabrication, et définissant leurs protocoles d'utilisation. Ainsi a-t-on les architectures DCA chez Unisys, DSA chez Bull, Decnet chez Digital Equipment DNA chez NCR, BSN chez Hewlett Packard, SNA chez IBM... Toutes ces architectures de réseaux ont sensiblement les mêmes objectifs de base, mais, compte tenu de la complexité des problèmes à résoudre et de l'absence de normalisation, elles réalisent chacune un type de compromis qui privilégie tel ou tel aspect. Ces réseaux évoluent peu à peu vers la prise en compte des normes OSI*.

réseau à commutation de circuits (angl. *circuit switching network*). Réseau qui utilise la technique de commutation de circuits créant un continuum physique entre émetteur

et récepteur pendant toute la communication (comme dans le réseau téléphonique commuté).

réseau à commutation de messages (angl. *message switching network*). Réseau utilisant la technique de transmission des informations par commutation de messages.

réseau à commutation par paquets (angl. *packet switching network*) : réseau utilisant la technique de transmission des informations par paquets.

réseau étendu (angl. *Wide Area Network, WAN*). Réseau à longue distance constitué par l'interconnexion de plusieurs réseaux et nécessitant l'utilisation de liaisons de transmissions proposées par des opérateurs publics ou privés. (Le réseau peut être privé [l'entreprise loue des infrastructures dédiées de transport de type liaisons spécialisées] ou peut utiliser des réseaux publics commutés.)

réseau local (angl. *Local Area Network, LAN*). Système de communication permettant d'interconnecter des ordinateurs ou autres objets informatiques dans un domaine géographique limité (de l'ordre de quelques kilomètres).

ENCYCL. Un réseau local apporte les mêmes fonctionnalités qu'un réseau public à commutation par paquets (transmission de données, établissement de communications, commutation, routage, haute disponibilité). Les commutateurs centraux, trop coûteux pour les petites configurations, sont remplacés par un support unique de transmission (coaxial, fibre optique...) sur lequel sont connectés tous les par-

ticipants. La gestion des conflits d'accès à ce support est confiée à un algorithme réparti sur tous les participants.

réseau local industriel (angl. *manufacturing local area network*). Type de réseau local développé dans les milieux industriels pour irriguer l'ensemble des composantes de l'entreprise, depuis les bureaux d'études jusqu'aux ateliers, en passant par les services administratifs. *Réseau bureautique* (angl. *office network*) : type de réseau local adapté à la mise en œuvre de la bureautique, tel que TOP*, développé par Boeing. *Réseau de supervision* (angl. *supervision network*) : type de réseau local reliant les organes de conduite à l'ordinateur de supervision*. (C'est le cas de MAP*, développé par General Motors.) *Réseau de terrain* (angl. *factory network*) : type de réseau local reliant dans l'atelier les capteurs et les actionneurs aux organes de conduite tels que régulateurs, automates programmables, commandes d'axes de robots et de machines-outils. (C'est le cas du réseau FIP*, développé en France.)

réseau logique programmable (angl. *Programmable Logic Array, PLA*). Réseau logique constitué par des matrices de fonctions NOR ou NAND, capable d'exécuter un très grand nombre d'opérations. (Ce type de réseau est réalisé en circuits intégrés ; il tend à remplacer les mémoires ROM.) *Réseau logique programmable par l'utilisateur* (angl. *field programmable logic array, FPLA*) : variante des PLA, qui permet à l'utilisateur de programmer ses circuits un par un. (Les FPLA sont aux PLA ce que les REPRON sont aux ROM.)

réseau métropolitain (angl. *Metropolitan Area Network, MAN*). Réseau étendu couvrant une métropole ou un campus.

réseau de neurones (angl. *neural network*). Système formé de cellules élémentaires appelées *neurones formels*, reliées par un réseau d'interconnexion.

ENCYCL. Un tel réseau peut être réalisé physiquement ou simulé par programme.

Dans l'architecture initiale des réseaux neuronaux, les neurones formels simulent le fonctionnement des neurones naturels, chaque neurone donnant une sortie vraie si la somme de ses entrées binaires pondérées par des coefficients synaptiques est supérieure à un seuil. Les coefficients synaptiques sont déterminés par apprentissage pour répondre à un problème donné, par analogie avec la loi de Hebb qui postule, en biologie, que le poids relatif des synapses d'entrée d'un neurone se renforce avec leur utilisation.

Aujourd'hui, divers modèles de neurones et de réseaux sont utilisés dans de nombreuses applications, tout particulièrement en reconnaissance des formes et, plus généralement, là où l'expertise est plus affaire d'expérience que de formulation logique.

réseau numérique à intégration de services (RNIS) [angl. *Integrated Service Digital Network, ISDN*]. Type de réseau en cours de développement international, mettant à profit les techniques de numérisation pour transporter la voix, les données et les images sur la même infrastructure et offrir aux abonnés l'ensemble des services associés.

ENCYCL. Si le RNIS actuel, dit *bande étroite* (angl. *narrow band ISDN, N-ISDN*), n'offre que des services de type « canal* » et des débits maximaux de 2 Mb/s, le futur RNIS *large bande* (angl. *broadband, B-ISDN*) sera fondé sur ATM* et offrira une gamme étendue de services et de débits.

réseau téléphonique commuté (RTC) [angl. *switched network*]. Réseau de télécommunications destiné à la transmission des signaux vocaux. (Le signal émis est dirigé vers un commutateur qui l'aiguillera vers le destinataire en établissant une liaison temporaire.)

réseau de transport (angl. *transport network*). Ensemble de moyens de transmission, de commutation et d'accès permettant aux abonnés raccordés de communiquer entre eux.

réseau à valeur ajoutée (RVA) (angl. *Value Added Network, VAN*). Type de réseau public ou privé, dont la bande passante est revendue à des tiers, accompagnée obligatoirement de services, comme la conversion de protocoles, la sécurité, la facturation, le stockage intermédiaire, l'accès à des banques de données, la messagerie, la notation des échanges, etc.

résident n.m. (angl. *resident*) → programme* résident

ressource n.f. (angl. *resource*). Entité nécessaire au fonctionnement d'un processus*.

ENCYCL. On range sous ce terme aussi bien des modules, des fichiers, de l'espace mémoire que l'accès à un périphérique ou la disponibilité de la mémoire centrale. Une ressource

commune est utilisée par plusieurs processus, au contraire d'une ressource locale.

Ressource critique (angl. *critical resource*) : ressource qui n'est accessible à un moment donné qu'à un seul processus. **Ressource partageable** (angl. *multi-user resource*) : ressource pouvant être utilisée simultanément par plusieurs processus.

restauration n.f. (angl. *restoration*). Opération qui consiste à rétablir le contexte* d'une instruction ou d'une séquence de programme. (En particulier, après le traitement d'une interruption, on restaure le contexte qui existait avant que cette interruption ne survienne.)

retenue n.f. (angl. *borrow, carry*). Chiffre apparaissant lorsque la valeur de la somme ou du produit de plusieurs chiffres excède le plus grand nombre pouvant être représenté à un certain rang ; ce chiffre peut être transféré à un autre rang pour y être traité. (On distingue ce qu'on appelle la *retenue complète*, procédé d'addition parallèle dans lequel toutes les retenues sont transférées immédiatement, de la *retenue partielle*, qui est un procédé d'addition parallèle dans lequel tout ou partie des retenues est mémorisé provisoirement.) SYN. : *report*

réticule n.m. (angl. *cross-hair*). Symbole de repérage d'une position sur l'écran d'un visuel ou sur le dispositif de visée d'une table à numériser.

retour arrière (angl. *back tracking*). Technique utilisée lors de l'exploration des solutions d'un problème lorsque, un échec ayant été enregistré, une autre solution doit être trouvée.

(Les parcours avec retour arrière sont très liés à l'utilisation de représentations arborescentes et d'algorithmes récurifs.)

retournement n.m. (angl. *turn-around*). Opération consistant, pour un modem*, à passer du mode réception au mode émission ou *vice versa*.

rétroaction n.f. (angl. *feed-back*). Action en retour des corrections et des régulations d'un système d'informations sur le centre de commande de ce système. (L'information de retour peut influencer soit positivement [réaction], soit négativement [contre-réaction] sur l'information d'entrée.)

réutilisabilité du logiciel (angl. *software reusability*). Qualité d'un logiciel d'être réutilisable dans de nouveaux contextes. (La réutilisabilité est fondée sur la notion de composants logiciels susceptibles d'être utilisés dans des contextes différents, ce qui est l'un des objectifs des approches modulaires et par objets ; elle est l'une des clés de l'accroissement de productivité en développement des logiciels.)

réutilisation du logiciel (angl. *software reuse*). Technique consistant, dans une réalisation nouvelle de logiciel, à utiliser des éléments de logiciels déjà développés par ailleurs et dont on a validé les fonctionnalités et la qualité. (Elle s'étend à la réutilisation de modèles de spécification ou de modèles de conception de logiciels.)

revue de projet (angl. *project rewinding*). Opération de contrôle planifiée se plaçant généralement en fin de chacune des phases du cycle de développement d'un projet de système ou

de logiciel. (Elle est généralement effectuée par un comité de revue, constitué de chefs de projets et d'experts ; ce comité rapporte ensuite à la hiérarchie, avec information à l'assurance qualité.)

RICE (sigle de Réutilisable, Identification, Constructeur, Encapsulation). Propriétés des bases de données par objet correspondant aux mécanismes qui permettent la réutilisation (héritage, généricité), l'identification des objets, la construction d'objets complexes (ensembles) et l'encapsulation des méthodes.

RISC (sigle de l'angl. *Reduced Instruction Set Computer*). Architecture d'un processeur élémentaire où l'on recherche la performance par l'utilisation d'un jeu d'instructions régulier permettant le traitement en pipe-line des instructions.

ENCYCL. L'objectif du RISC pur est d'atteindre une instruction par top d'horloge, ce qui implique, autant que faire se peut, l'alimentation en instructions et données par des caches, l'évitement des attentes dans le pipe-line d'instructions en cas de dépendances ou de branchements, l'évitement des temps de changements de contexte en cas d'appel de procédure. L'architecture RISC s'oppose aux architectures CISC (*Complex Instruction Set Computer*). Elle a été conçue au début des années 80, à travers les travaux de J. Cocke avec l'IBM 801, de D.A. Patterson à la base de l'architecture SPARC, de J. Hennessy à la base de l'architecture MIPS. Elle connaît des évolutions avec, notamment, l'introduction de l'architecture superscalaire qui permet de dépasser le mur d'une instruction par top d'horloge.

risque (gestion du) [angl. *risk management*]. Opération consistant, dans les projets informatiques, à analyser continûment l'ensemble des risques susceptibles de se produire et de mettre en cause les objectifs de fonctionnalités, de qualité, de coût et de délais, à préparer les actions préventives ou curatives correspondantes, notamment les scénarios catastrophes, et à définir les conditions de déclenchement de ces actions.

RNIS → réseau numérique à intégration de services

robot n.m. (angl. *robot*). Dispositif destiné à effectuer des travaux en se substituant à l'homme.

ENCYCL. La plupart des robots actuels sont formés d'un manipulateur (bras articulé terminé par une pince) et d'un système de commande (généralement à base de micro-processeur). Ils sont quelquefois dotés d'une certaine mobilité (par exemple montés sur roues).

Les robots se caractérisent par leur automaticité (aptitude à reproduire des mouvements sans intervention de l'homme), leur versatilité (aptitude à effectuer des actions diversifiées), leur auto-adaptativité (aptitude à tenir compte du milieu extérieur), sans compter des caractéristiques de force, de souplesse, de dextérité...

On distingue généralement trois générations de robots :

- les robots à apprentissage, qui mémorisent les mouvements qui leur ont été imprimés, puis les reproduisent fidèlement ;
- les robots programmés, qui effectuent les mouvements commandés par leur ordinateur de commande ;
- les robots auto-adaptatifs, qui

prennent en compte leur environnement grâce à des capteurs de proximité, des retours d'effort, voire l'utilisation des technologies de la visionique et, bien évidemment, à des programmes de reconnaissance et de synthèse de scènes et de commande adaptative pouvant faire appel à différentes techniques de l'intelligence artificielle. Parmi les domaines actuels d'utilisation des robots, on peut citer :

- les milieux hostiles (nucléaire, espace, milieux sous-marins, protection civile, champs de bataille) ;
- le secteur médical, notamment pour l'assistance aux handicapés physiques ;
- l'industrie, avec le développement des robots dits *industriels* de présentation et d'alimentation de machines-outils, de soudure, de peinture, d'assemblage, de nettoyage, etc.

roboticien, enne n. (angl. *robotics engineer*). Spécialiste chargé de la programmation et de la mise en œuvre des robots dans un atelier automatisé, avec un degré plus ou moins grand de capacité d'adaptation à l'environnement.

robotique n.f. (angl. *robotics*). Néologisme désignant l'ensemble des techniques permettant la conception et la mise en œuvre de dispositifs destinés à se substituer à l'homme dans ses fonctions motrices et sensorielles avec un degré plus ou moins grand de capacité d'adaptation à l'environnement. (Ces dispositifs peuvent soit être programmés, pour réaliser des actions données, soit agir par apprentissage.)

ROM (sigle de l'angl. *Read Only Memory*). Mémoire à lecture seule dont le programme a été enregistré à demeure lors de la fabrication (circuits

intégrés) ou lors du montage (diodes ou transistors). → **mémoire* morte**

ROM-RAM (sigle de l'angl. *Read Only Memory - Random Access Memory*). Mémoire en circuit intégré, qui comporte une partie mémoire morte (ROM) et une partie mémoire vive (RAM).

routage n.m. (angl. *routing*). Processus qui détermine le chemin que doivent suivre, au sein d'un réseau maillé, un message ou les paquets d'un message.

routeur n.m. (angl. *router*). Équipement ou dispositif qui assure le routage de données sur un réseau, en fonction de choix préprogrammés. (Le routeur travaille au niveau de la couche 3 du modèle OSI.)

routine n.f. Anglicisme désignant une suite ordonnée d'instructions exécutables à partir de n'importe quel point d'un programme. → **procédure, sous-programme**

RPC (sigle de l'angl. *Remote Procedure Call*, appel de procédure à distance). Partie du logiciel médian qui permet à un logiciel client de faire appel à une procédure distante comme s'il s'agissait d'une procédure locale.

ENCYCL. C'est le logiciel RPC qui effectue les traductions nécessaires, trouve la localisation de la procédure, en interrogeant si besoin un serveur annuaire, et fournit le résultat au programme appelant. RPC fait notamment partie des services de DCE (*Distributed Computing Environment*).

RSA (sigle de l'angl. *Rivest, Shamit et Adelman*). Algorithme de chiffrement

à clés publiques très répandu. (Son nom est formé des initiales de ceux des trois chercheurs américains qui l'ont mis au point.)

RTC. Sigle de Réseau Téléphonique Commuté.

rupture de séquence (angl. *jump, branch*). Instruction permettant de modifier le contenu du compteur ordinal, ce dernier contenant en effet par principe la position de la prochaine instruction à exécuter. SYN.: *branchement*

ENCYCL. Le défilement est séquentiel, le

compteur ordinal est systématiquement augmenté d'une valeur égale à la longueur de la dernière instruction exécutée. Pour modifier ce déroulement séquentiel, il suffit donc de disposer d'une instruction qui modifie la valeur inscrite dans le compteur ordinal. On distingue les ruptures de séquence inconditionnelles, qui sont immédiatement exécutées, des ruptures de séquence conditionnelles, qui ne seront exécutées que si certaines conditions sont satisfaites.

RVA. Sigle de Réseau à Valeur Ajoutée.

S

SA (sigle de l'angl. *Structured Analysis*). Méthode d'analyse structurée, définie par Di Marco, modélisant les fonctions d'un système sous forme de diagrammes de flux de données. (Partant d'un diagramme de contexte où le système est représenté par un processus global transformant les flux d'entrée en flux de sortie, la méthode consiste en des décompositions successives de diagrammes de flux de données par décompositions successives des processus jusqu'à l'obtention de processus élémentaires.)

SADT (sigle de l'angl. *Structured Analysis and Design Technic*). Méthode d'analyse fonctionnelle consistant à représenter un système sous forme de diagrammes structurés, appelés *actigrammes*, formés de boîtes représentant des activités transformatrices de flux entrant en flux sortant, dans des conditions définies par des informations de contrôle, avec désignation éventuelle de l'organe technologique ou humain chargé de l'activité.

ENCYCL. Cette méthode a été reprise sous le nom d'IDEF pour l'application aux systèmes informatiques, en limitant les flux aux flux de données et en ajoutant une vision complémentaire

sous forme de datagrammes, où des boîtes mémorisant ou transférant des flux de données sont reliées par les activités génératrices et les activités utilisatrices de ces données.

SAG (sigle de l'angl. *SQL Access Group*). Association de fournisseurs de SGBD* relationnels ayant pour objectif de faire évoluer le langage de requête SQL et, de manière générale, les problèmes d'interfonctionnement entre SGBD.

saisie de données (angl. *data capture*). Acquisition et enregistrement — sous une forme codée ou non, sur un support quelconque — d'informations en vue de leur traitement informatique.

SAP. Sigle de Système Automatisé de Production.

SART (sigle de l'angl. *Structured Analysis, Real Time*). Méthode d'analyse structurée des systèmes temps réel mariant l'approche fonctionnelle de l'analyse structurée SA*, modélisée par des diagrammes de flux de données, et l'approche dynamique, modélisée par des automates d'états finis et

l'ajout de flux de contrôle aux diagrammes de flux de données. (Deux formalismes ont été développés, l'un par Ward et Mellor, l'autre par Hatley et Pirbhai.)

satellite de télécommunications (angl. *telecoms satellite*). Satellite artificiel offrant des services de communications, y compris de type transmissions de données.

ENCYCL. Il existe deux grandes catégories de satellites de télécommunications :

- les satellites géostationnaires, qui autorisent les radiocommunications entre des stations terriennes situées en des points déterminés ;
- les satellites de service mobile, qui autorisent les radiocommunications par satellite entre des mobiles ou entre des mobiles et des stations terriennes fixes.

Les principaux services satellites existants sont Eutelsat*, Globalstar*, Inmarsat* et Intelsat*.

Les communications mobiles par satellite démocratisent les outils de communications mobiles, notamment par leur mise à disposition dans les moyens de transports collectifs (avions, trains, etc.). Cependant, les communications par satellite seront toujours limitées par leur bande passante étroite ; en revanche, un nombre limité de satellites suffit à établir un système de communication mondial couvrant la quasi-totalité du globe.

saut n.m. (angl. *jump*). Passage conditionnel ou non d'un point d'un programme à un autre avec occultation de la partie intermédiaire. SYN. : *rupture de séquence*

sauvegarde n.f. (angl. *saving*). Opération consistant à recopier un

ensemble d'informations pour éviter leur perte systématique ou accidentelle.

Sauvegarde du contexte (angl. *context saving*) : recopie, dans une zone spécifique de la mémoire, des registres du processeur central décrivant le contexte du programme interrompu soit par une interruption prioritaire, soit par un branchement vers un sous-programme.

Sauvegarde de fichier (angl. *file saving*) : recopie d'un fichier afin d'en conserver un double (par exemple sur disque amovible ou bande magnétique) en cas de perte ou d'écrasement du premier.

schéma n.m. (angl. *diagram*). Représentation simplifiée d'un processus ou d'un dispositif à l'aide de symboles et de représentations graphiques.

schéma d'une base de données (angl. *database schema*). Modèle logique de données décrivant la structure d'une base de données.

ENCYCL. Par exemple, le schéma d'une relation dans une base de données relationnelle est défini par le nom de la relation, suivi de la liste des attributs et de la définition de leur domaine. Le schéma d'une base de données est décrit dans un langage de définition de données (angl. *data definition language*, DDL).

schéma directeur (angl. *management guidance*). Ensemble de propositions tendant, pour une période donnée (plan à terme), à maîtriser l'informatisation d'une entreprise en fonction de sa stratégie et de ses moyens. (La conception d'un schéma directeur peut être assistée par la méthode RACINE*.)

script n.m. (angl. *script*). Définition du comportement d'un acteur*.

scrutation n.f. (angl. *polling*).

1. Mode de traitement des interruptions dans lequel le programme en cours d'exécution vient vérifier régulièrement l'état des indicateurs correspondant au fonctionnement des périphériques. (Le traitement est alors synchrone.) 2. En surveillance de procédés industriels, mode de lecture, généralement séquentiel, voire cyclique, des différentes entrées (mesures analogiques, voie tout ou rien, etc.). *Scrutation par appel* (angl. *rollcall polling*) : système d'accès multiple à répartition dans le temps, dans lequel la ressource partagée entre plusieurs utilisateurs demande successivement à chacun de ceux-ci s'il désire l'employer. (En cas de réponse positive, la ressource est allouée au demandeur.) *Scrutation automatique* (angl. *auto-polling*) : procédure de relevé par appel automatique permettant de traiter les réponses négatives des terminaux sans intervention de l'unité de traitement. *Scrutation par passage de témoin* (angl. *hub polling*) : système de relevé dans lequel la ressource interroge directement le premier utilisateur. (En cas de refus, celui-ci transmet la demande au second utilisateur, qui à son tour transmet éventuellement au suivant, le processus s'arrêtant au premier utilisateur ayant besoin de la ressource.)

SD (sigle de l'angl. *Structured Design*). Méthode de conception structurée due à Constantine et Yordon. (Partant de la structure de décomposition fonctionnelle réalisée par l'analyse structurée SA*, la méthode consiste à définir la structure de décomposition en constituants élémentaires du logiciel à

développer ainsi que les interfaces d'appel de ces constituants, en cherchant à respecter les critères de qualité d'une bonne architecture.)

SDH (sigle de l'angl. *Synchrone Digital Hierarchy*). Hiérarchie numérique synchrone destinée aux infrastructures de réseaux publics de télécommunication, à base de fibres optiques.

ENCYCL. Cette hiérarchie définit des niveaux successifs de concentration et de multiplexage des voies de transmission. Les futurs réseaux ATM s'appuieront sur cette technologie. Le débit de base de SDH est de 155,52 Mb/s.

SDLC (sigle de l'angl. *Synchronous Data Link Control*) → procédure SDLC

SDU (sigle de l'angl. *Service Data Unit*). Unité de données échangée entre deux couches adjacentes ou équivalentes au modèle OSI*, afin de rendre le service correspondant à ces couches.

seconde source (angl. *second source*). Fabricant proposant un produit rigoureusement identique au produit original déjà commercialisé. (En matière de composants, les secondes sources sont le résultat de cessions de licences.)

secteur n.m. (angl. *sector*). Enregistrement* physique constitué d'un ensemble contigu de mots situés sur une piste de disque.

section critique (angl. *critical section*). Phase pendant laquelle un processus utilise une ressource critique. (Pendant la durée de cette phase, la ressource utilisée doit être rendue inaccessible aux autres processus.)

sécurité n.f. (angl. *safety*). État dans lequel le risque de dommages corporels ou matériels est limité à un niveau acceptable.

sécurité des fichiers (angl. *file security*). Ensemble des mesures prises pour assurer la protection physique des supports d'information, la cohérence interne des informations et la confidentialité des données pour l'ensemble des fichiers d'une installation informatique.

sécurité informatique (angl. *electronic data processing security, information system security*). Propriété d'un système d'information de présenter pour son environnement comme pour lui-même des risques directs ou indirects acceptables, déterminés en fonction des dangers potentiels inhérents à sa réalisation et à sa mise en œuvre.

ENCYCL. La sécurité informatique recouvre aussi bien celle du système que celle des hommes, de l'environnement, des biens, des informations. Elle comprend :

- la protection physique du système lui-même et de son environnement (installations physiques, personnel, organisation) ; c'est la sécurité physique (angl. *security*) ;

- la protection vis-à-vis des dégâts humains, matériels et financiers susceptibles d'être entraînés par les défaillances du système ; c'est l'innocuité (angl. *safety*), qui repose notamment sur des techniques de fiabilité, de disponibilité et de sûreté de fonctionnement ;

- la protection vis-à-vis des flux non désirés en termes de confidentialité (angl. *privacy*) et d'intégrité (angl. *security*), que ce soit de l'extérieur vers le système (introduction d'informa-

tions erronées ou de virus) ou du système vers l'extérieur (piratage, espionnage).

Le risque informatique augmentant (les pertes répertoriées, de l'ordre de 10 milliards de francs par an en France, sont dues pour moitié à l'accroissement des actes de délinquance informatique pouvant entraîner la fermeture des entreprises ayant subi un sinistre informatique majeur), les entreprises y sont de plus en plus sensibilisées et les audits de sécurité se multiplient.

La prise en compte de la sécurité informatique d'un système d'information recouvrant un grand nombre de domaines (organisationnel, technique, logique, financier, juridique...) ne peut être approchée que de manière globale. C'est l'objet des méthodes de sécurité informatique, fondées sur l'analyse des risques (menaces et vulnérabilité du système), leurs probabilités d'occurrence, leurs effets potentiels directs et indirects, leurs coûts d'évitement, de protection et de parade. Les plus utilisées en France sont Marion*, qui met l'accent sur le rapport coût de la conséquence du risque sur coût d'évitement, et Mélissa*, issue du domaine militaire, qui tend à rechercher une protection exhaustive. Ajoutons la méthode Messedi de conception sécurisée des systèmes EDI.*

Sur le strict plan des systèmes informatiques, certains critères de classement des systèmes en termes de sécurité font l'objet de normes américaines (TCSEC* ou Livre Orange) et européennes (ITSEC*).

segment n.m. (angl. *segment*). Entité composée d'une suite d'emplacements numérotés séquentiellement,

permettant de regrouper des objets de même nature, de même protection et de même durée de vie. *Segment de programme* (angl. *program segment*) : élément d'un programme à structure de recouvrement*.

segmentation n.f. (angl. *segmentation*). 1. Découpage d'une entité en segments*. 2. Technique de gestion de mémoire virtuelle par découpage logique des programmes.

sélection n.f. (angl. *selecting*). Système d'accès multiple à répartition dans le temps, dans lequel la ressource partagée entre divers utilisateurs sélectionne elle-même celui à qui elle va être allouée.

sélection n.f. (angl. *selective calling*). Procédé utilisé par l'équipement gérant une ligne multipoint lorsqu'il désire adresser un message à l'un des terminaux en particulier.

ENCYCL. Le gérant envoie préliminairement sur la ligne une invitation à recevoir portant l'adresse du terminal sélectionné. Cela a pour effet d'éviter tous les autres terminaux et d'obliger le terminal concerné à répondre soit « non prêt à recevoir », soit « prêt à recevoir ». Dans ce dernier cas, le gérant émet son message, que seul le terminal sélectionné pourra capter. Certaines procédures acceptent l'envoi de la sélection avec le message [sélection rapide].

sémantique n.f. (angl. *semantics*). 1. En logique, étude des propositions d'une théorie du point de vue de leur véracité ou de leur fausseté. 2. En informatique, ce qui donne un sens à une information. *Sémantique d'une application* : connaissance des entités

d'une application, de leurs qualifications et de leurs relations, généralement exprimées sous forme de réseaux sémantiques, tel le modèle entité-relation. *Sémantique d'une donnée* : connaissances permettant d'interpréter la valeur d'une donnée. *Sémantique d'une instruction* : connaissance de l'effet de l'exécution d'une instruction.

sémaphore n.m. (angl. *semaphore*). Technique inventée par E.W. Dijkstra pour permettre le contrôle de l'exécution de programmes parallèles.

ENCYCL. Les sémaphores sont aujourd'hui des primitives de base (parfois câblées) pour le contrôle de la synchronisation et de l'exclusion mutuelle dans le cas d'un parallélisme centralisé. Un sémaphore est le plus souvent constitué d'une variable de type entier et d'une file d'attente. Deux primitives permettent d'utiliser un sémaphore s : l'opération de demande d'accès à la ressource [notée $P(s)$] et l'opération de libération de la ressource [notée $V(s)$]. L'exclusion mutuelle entre différents processus est assurée en faisant exécuter par tout processus une opération $P(s)$ avant d'entrer en section critique. Si la variable s est positive ou nulle, le processus demandeur entre en section critique. Si la variable s est négative, le processus demandeur est mis dans la file d'attente associée à s . Dans les deux cas, la variable s est diminuée de 1 unité. Lorsqu'un processus en section critique a fini d'utiliser la ressource associée, il exécute une opération $V(s)$ et continue son chemin sans être bloqué. Le contenu de s est augmenté de 1 unité. Si un processus se trouve dans la file d'attente, il est alors libéré. La valeur initiale de s est égale au nombre de processus que l'on peut satisfaire simultanément.

semi-conducteur n.m. (angl. *semi-conductor*). Matériau dont la conductibilité se situe entre celle des métaux et celle des isolants et varie en fonction de la concentration d'impuretés (dopage).

ENCYCL. Le germanium, le silicium et l'arséniure de gallium sont les matériaux semi-conducteurs les plus utilisés. L'importance des semi-conducteurs réside essentiellement dans la découverte du transistor. Leur emploi a révolutionné l'industrie des composants électroniques. Les dispositifs à semi-conducteurs sont très variés, allant du transistor aux circuits à très haute intégration.

séparateur n.m. (angl. *separator*).
Synonyme de **délimiteur**.

séquence n.f. (angl. *sequence*). Suite ordonnée d'informations régie par la succession des emplacements physiques qui les contiennent. (Par extension, ce qu'on appelle un *parcours séquentiel* [ou *en séquence*] consiste à traiter ces informations en parcourant les emplacements physiques dans leur ordre naturel.) *Séquence d'appel* (angl. *call sequence*) : suite d'instructions préparatoires à l'appel effectif d'un sous-programme ou d'une procédure. (Cette séquence comporte en général le remplissage de la zone de paramètres.) *Séquence de contrôle de trame* (angl. *frame checking sequence*) : champ d'une trame* correspondant à une procédure* de type « bit » qui contient l'information de redondance relative au contrôle d'erreur.

séquençement n.m. (angl. *sequencing*). Commande, à des instants déterminés dans le temps, des différentes phases d'une opération.

séquenceur n.m. (angl. *sequencer*). Organe de commande d'un ordinateur (respectivement d'un opérateur*) qui déclenche les différentes phases de l'exécution des instructions (respectivement des opérations). SYN. : *unité de commande*

sérialisation n.f. (angl. *serialization*). Opération qui consiste à transformer une information « parallèle » en information « série ».

ENCYCL. Cette opération intervient dans le mode de fonctionnement des terminaux lorsque l'on émet un caractère. (Au niveau des circuits, ce caractère est codé sur sept bits auxquels correspondent sept conducteurs. La sérialisation consiste à transformer ces sept positions binaires en une suite de sept signaux en série, à l'aide d'une horloge.)

La sérialisation se rencontre non seulement dans le matériel, mais aussi dans le logiciel. Les systèmes en temps réel reçoivent des ordres qui peuvent être simultanés, mais qui sont traités séquentiellement après constitution d'une file d'attente.)

série n.f. (angl. *series*). Ensemble fini d'informations contenues dans une banque de données.

ENCYCL. Une série est caractéristique de l'évolution d'un domaine particulier sur une période de temps donnée. Elle est définie par son libellé (exemple : production d'acier), ses unités (exemple : en tonnes) et sa période (exemple : annuellement, de 1990 à 2000).

serveur n.m. (angl. *server*). 1. Terme générique désignant tout ordinateur qui a pour mission, sur un réseau, de rendre un ou plusieurs services défi-

nis. (S'oppose à *client* dans *modèle* client-serveur*.)

ENCYCL. Outre les serveurs classiques des architectures client-serveur (serveurs de données, serveur annuaire, serveur de temps, serveur d'impression, serveur de collecticiel), il existe des serveurs spécialisés, par exemple :

- le serveur audiovisiotex (angl. *audiovideotex server*), qui peut accueillir les téléphones et le Minitel et qui peut gérer, lors d'une session, une interaction entre l'émission/réception des données vidéotex destinées au Minitel et les informations vocales destinées au téléphone ;

- le serveur vocal interactif (SVI) [angl. *interactive vocal server*], qui peut accueillir des téléphones délivrant des messages vocaux interactifs.

2. Organisme privé ou public gérant des banques de données et en autorisant l'accès sous certaines conditions.

service n.m. (angl. *service*). Ensemble de prestations offertes à des utilisateurs, le plus souvent sur des bases contractuelles.

ENCYCL. Celles-ci comportent une description fonctionnelle des prestations fournies, une description de la tarification appliquée, des garanties de performance, de qualité et de disponibilité. Certaines prestations annexes peuvent être offertes, par exemple la documentation. Les services publics sont également soumis à des dispositions légales et réglementaires.

service bureau (angl. *service bureau*). Mode de fonctionnement d'un centre informatique dans lequel plusieurs utilisateurs peuvent bénéficier des services disponibles. SYN. : *travail à façon* (C'est le plus souvent le recours à une

société de services [SSII] qui dispose de matériels et de techniciens tant pour le développement des programmes d'applications que pour leur traitement.)

service de circuits virtuels (angl. *virtual call service*). Possibilité offerte par certains réseaux à commutation par paquets et permettant aux abonnés de transmettre leurs informations sur des circuits* virtuels avec de bonnes garanties quant aux qualités de la transmission.

service de communication.

Ensemble des applications de communications internes et externes de données d'une entreprise (messagerie, transfert de fichiers, courrier électronique, communication de groupe, archivage documentaire, annuaire électronique, télécopie, échange de données informatisées...

service de datagrammes (angl. *datagram facility*). Possibilité offerte par un réseau à commutation par paquets de correspondre au moyen de datagrammes.

service vocal. Service offert par un serveur vocal : standard téléphonique, messagerie vocale, audiotex, automate d'appel, audiofax.

services d'infrastructure. Applications de télécommunications qui assurent les fonctions de transport de l'information. (Elles concernent en général le transport de données de bout en bout et impliquent les quatre premières couches du modèle OSI*.)

services à valeur ajoutée (angl. *value added service*). Ensemble de pres-

tations associant les moyens de transport des données et des informations « traitées » (réseaux de télématique) circulant sur ceux-ci (réservations S.N.C.F., échanges bureaux...).

En France, l'ouverture de ces services, relevant du monopole de l'administration des télécommunications, à des tiers a fait l'objet, en septembre 1987, d'un décret qui en précise strictement les limites (échange de signaux avec un tiers désigné par contrat).

session n.f. (angl. *log*). Temps de connexion à un système dans un mode de traitement en partage de temps.

SET (sigle de Standard d'Echange et de Transport). Langage développé à partir de 1983 en France par Aerospatiale pour standardiser les données de divers systèmes de CAO en vue de leurs échanges. (Il est normalisé depuis 1985.)

SGBD. Sigle de Système de Gestion de Base de Données.

SGDT. Sigle de Système de Gestion des Données Techniques.

SGIU. Sigle de Système de Gestion d'Interface Utilisateur.

SGML (sigle de l'angl. *Standard Generalized Mark-up Language*). Langage normalisé de définition et d'échange de documents structurés.

SGPO. Sigle de Système de Gestion de Performance des Ordinateurs.

shannon n.m. (angl. *shannon*). Unité logarithmique de mesure de l'information correspondant à la quantité de

décision sur un ensemble de deux événements qui s'excluent mutuellement, exprimée par un logarithme à base 2. *syn.* : *logon, unité binaire de quantité d'information*

Shannon Hartley (théorème de) → canal

SIAD. Sigle de Système Interactif d'Aide à la Décision.

signal n.m. (angl. *signal*). Phénomène physique, porteur d'une information, qui se propage dans un milieu approprié et dont la valeur des différentes caractéristiques est susceptible d'être mesurée. *Signal analogique* (angl. *analog signal*) : signal électrique dont les variations suivent fidèlement et sans discontinuité celles de la grandeur représentée. *Signal anisochrone* (angl. *anisochronous signal*) : signal numérique dont les transitions peuvent intervenir à n'importe quel moment, à la contrainte près de la durée élémentaire caractéristique de l'équipement destiné à engendrer ce signal. *Signal en bande de base* (angl. *baseband signal*) : synonyme de signal numérique. *Signal isochrone* (angl. *isochronous signal*) : signal numérique cadencé par une base de temps, c'est-à-dire tel que la distance séparant deux de ses transitions successives soit toujours égale à un nombre entier de fois la période de la base de temps. *Signal numérique* (angl. *digital signal*) : signal constitué d'une suite d'impulsions rectangulaires dont les caractéristiques représentent de manière conventionnelle une suite d'éléments binaires. *Signal sinusoïdal* (angl. *sine signal*) : signal dont l'amplitude *S* varie avec le temps suivant la fonction

$$S(t) = S_m \sin (2\pi ft + \varphi),$$

où S_m est l'amplitude maximale, f la fréquence, φ la phase à l'origine ; la quantité $(2\pi ft + \varphi)$ est la phase.

signalisation n.f. (angl. *signalling*).

1. Émission d'un signal. **2.** Ensemble d'informations circulant sur un réseau et permettant d'en contrôler le fonctionnement sous tous ses aspects. *Signalisation multifréquence* (angl. *multifrequency signalling*) : système de signalisation destiné à être utilisé sur un canal analogique, dans lequel chaque caractère de l'alphabet utilisé se voit assigner de manière non ambiguë un ensemble de fréquences pures. (C'est un signal égal à la somme de celles-ci qui sera émis pour signifier le caractère en question.) *Signalisation multi-niveau* (angl. *multilevel signalling*) : mode de signalisation dans lequel le nombre d'états possibles du signal est supérieur à 2.

ENCYCL. Chacun de ces états est appelé *niveau de signalisation*. Avec une signalisation à 2ⁿ niveaux, on peut assigner à chaque niveau, de manière conventionnelle, une configuration de n bits par intervalle élémentaire.

signature n.f. (angl. *signing, signature*). **1.** Donnée codée permettant de démontrer que l'émetteur d'un message est bien la personne qui doit l'envoyer (→ *authentification*). **2.** Dans la terminologie orientée objet, spécification d'appel à une méthode.

SIMD (sigle de l'angl. *Single Instruction/Multiple Data*). Système adapté au traitement des opérations de type vectoriel, où une même instruction s'applique simultanément à plusieurs données (par exemple à toutes les composantes d'un vecteur). [Les organisations en pipeline et certaines orga-

nisations parallèles à unité d'instruction unique commandant une multiplicité de processeurs de traitement répondent à la notion de SIMD, qui s'oppose à celle de MIMD*.]

simplex n.m. (angl. *simplex*). Synonyme de *transmission unidirectionnelle*.

Simsript. Langage de programmation spécialisé dans la simulation d'événements discrets. (Développé vers 1960, il a été conçu au départ comme une extension de Fortran.)

Simula (acronyme de l'angl. *SIMULATION Language*). Langage de programmation pour la simulation d'événements discrets, conçu vers 1965 comme une extension d'Algol 60. (Il fut le premier langage à introduire le concept d'objet.)

simulateur n.m. (angl. *emulator*). Programme permettant de mettre au point sur un ordinateur A des programmes écrits pour un ordinateur B.
→ *émulateur*

simulateur n.m. (angl. *simulator*). Dispositif permettant de réaliser une simulation. (On distingue les simulateurs d'étude, permettant d'approcher le comportement des systèmes [scientifique, technique, économique, sociologique, etc.] et les simulateurs d'entraînement, permettant la formation à la conduite de grands appareils [centrale nucléaire, avion, etc.]) *Simulateur de charge* (angl. *load simulator*) : dispositif permettant de simuler la charge qui sera appliquée à un système informatique, afin de tester sa tenue aux performances. (Cela est notamment utilisé pour valider, en termes de performance, les systèmes transac-

tionnels par simulation d'un grand nombre de transactions simultanées.) *Simulateur d'environnement* (angl. *environment simulator*) : dispositif permettant de simuler le fonctionnement de tout ou partie des dispositifs auquel le système informatique sera connecté. (Les simulateurs d'environnement permettent notamment de tester les systèmes en plate-forme pendant les phases d'intégration et de validation.) *Simulateur de mémoire morte* (angl. *ROM simulator*) : dispositif permettant de simuler le comportement d'une mémoire morte lors des phases de mise au point et de test, avant sa réalisation fixée.

simulation n.f. (angl. *simulation*). Ensemble des techniques permettant d'étudier le comportement futur d'un système à partir d'un modèle mathématique approprié, programmé de manière à étudier l'évolution des différentes variables représentatives du phénomène que l'on cherche à analyser.

ENCYCL. Les techniques de simulation permettent de prévoir le comportement de systèmes physiques complexes (ponts, avions, fusées, centrales nucléaires, composants électroniques, etc.) ou théoriques (programme, équation de la physique, modèles économiques, etc.) sans qu'il soit nécessaire de disposer, dans un premier temps, des systèmes réels.

Ainsi, en informatique, peut-on étudier le comportement d'un logiciel destiné à un type futur d'ordinateur sur un ordinateur actuel, grâce à l'utilisation d'un programme de simulation.

simultanéité n.f. (angl. *concurrency*). Déroulement de deux processus* en parallèle.

SIP. Sigle de Système Intégré de Production.

SISD (sigle de l'angl. *Single Instruction, Single Data*). Mode de traitement dans lequel une seule instruction portant sur deux variables est exécutée par un processeur scalaire. CONTR. : *MIMD*, *SIMD*

Smalltalk. Langage de programmation par objets introduit par Xerox dans les années 1970. (Premier langage où tout est objet, permettant la description d'interfaces complexes de coopération entre objets, Smalltalk est en lui-même un environnement complet de développement utilisé dans de nombreux domaines : maquettage d'interfaces utilisateur graphiques, intelligence artificielle, génie logiciel, etc.)

SMDS (sigle de l'angl. *Switched Multi-megabit Data Service*). Service de transfert rapide de données (organisées en cellules de taille fixe, semblables à celles d'ATM) défini par les laboratoires américains Bellcore.

ENCYCL. SMDS sert à acheminer sur réseau à longue distance le trafic issu de réseaux locaux. Il est offert aux États-Unis sur des liaisons d'accès à 1,45 Mb/s et jusqu'à 45 Mb/s. Conçu à l'origine pour fonctionner avec la technologie DQDB, SMDS s'est enrichi de deux niveaux de raccordement : ATM et DXI (*Data Exchange Information*, trame HDLC).

SMP (sigle de l'angl. *Symmetric Multi-Processor*). Multiprocesseur* symétrique.

SNA (sigle de *Systems Network Architecture*). Réseau de télétraitement développé à partir de 1974 par IBM.

SNMP (sigle de l'angl. *Simple Network Management Protocol*). Protocole d'administration de réseaux TCP/IP.

ENCYCL. SNMP est un standard de fait en matière de gestion de réseaux locaux de stations de travail. La majorité des équipements de réseaux informatiques supportent ce protocole. Il n'est cependant pas officiellement normalisé par l'ISO, qui a défini les protocoles CMIS/CMIP pour l'administration de réseaux. SNMP version 2 devrait pallier les lacunes de SNMP, notamment en matière de sécurité.

société de services et d'ingénierie informatique (SSII) (angl. *software and computing services company*). Société prestataire de services dans le domaine de l'informatique.

ENCYCL. On distingue les services ou prestations « machines » (travail à façon, fourniture d'énergie informatique, fourniture de services de télécommunications à valeur ajoutée, fourniture de données, serveurs grand public sur Minitel, infogérance, reprise en secours de centres de traitement) et l'ingénierie de prestations intellectuelles (conseil, assistance technique, réalisation de systèmes clés en main ou intégration de systèmes), à laquelle il faut ajouter l'industrie du progiciel. Certaines SSII se spécialisent dans des créneaux particuliers : systèmes d'information d'entreprise, génie logiciel, micro-informatique, Bureautique, productique, infographie, CAO, monétique, intelligence artificielle, etc.

société de services et d'ingénierie informatique industrielle (SSII) [angl. *industrial software and computing services company*]. Société prestataire de services spécialisée dans

le domaine de l'informatique industrielle.

software n.m. (mot anglais)
→ logiciel

sonde n.f. (angl. *probe*). Équipement ou logiciel qui permet de connaître à distance le trafic, le taux d'erreur et les pannes d'un réseau, surtout lorsque celui-ci comporte peu d'éléments actifs gérables.

SONET (sigle de l'angl. *Synchronous Optical NETwork*). Ensemble d'interfaces numériques au niveau 1 (physique) de l'OSI*.

ENCYCL. SONET offre les spécifications d'un réseau synchrone sur fibre optique. Il permet de transporter des données de type « large bande » ; il est défini pour des débits supérieurs à 50 Mb/s et il est normalisé par l'ANSI. Le CCITT définit le même type de réseau optique sous la forme de la technologie SDH* (*Synchrone Digital Hierarchy*). SONET prend comme débit de base 51,84 Mb/s.

sortance n.f. (angl. *fan out*). Caractéristique d'un circuit logique donnant le nombre maximal de circuits logiques élémentaires que l'on peut connecter sur une sortie.

sortie n.f. (angl. *output*). Information ou ensemble d'informations, résultat d'un traitement dans un ordinateur. (Elle apparaît sous des formes diverses en fonction des unités périphériques utilisées : liste d'ordinateur, affichage sur un visuel, etc.)

SOS (sigle de l'angl. *Silicon On Sapphire*). Technologie de fabrication des circuits intégrés utilisant un support

(substrat) en saphir (oxyde de silicium).

souche n.f. Synonyme de talon.

soumission de travaux (angl. *job entry*). Introduction, dans un ordinateur, à partir d'un périphérique, de travaux à exécuter. (Lorsque l'entrée des travaux s'effectue à partir d'un terminal relié à l'ordinateur par une ligne de transport, on parle de *soumission de travaux à distance* [angl. *remote job entry, RJE*].)

source n.f. (angl. *source*). Tout équipement générateur d'information.

souris n.f. (angl. *mouse*). Dispositif de dialogue que l'on déplace sur un plan horizontal et qui permet de déplacer un symbole lumineux sur l'écran d'un visuel. (La validation de la position affichée et la prise en compte de l'ordre correspondant à l'icône désignée s'effectuent à l'aide d'une touche associée à la souris, par cliquage.)

sous-programme n.m. (angl. *subroutine*). Suite ordonnée d'instructions exécutable à partir de n'importe quel point d'un programme.

ENCYCL. Un sous-programme se caractérise par son début (séquence visant en général à sauvegarder certaines informations), son corps (ensemble des instructions formant le sous-programme proprement dit) et sa fin (séquence permettant de restaurer la machine dans son état antérieur à l'appel). Écrit en un seul exemplaire, il peut être appelé de plusieurs points d'un programme.

En programmation modulaire, le corps du programme peut se réduire à un arbre d'appel, tous les traitements

étant des sous-programmes ou des modules. L'appel d'un sous-programme provoque une rupture de séquence avec conservation du compteur ordinal (éventuellement du contexte). Après exécution d'un sous-programme, le contrôle revient à l'adresse sauvegardée, ce qui a pour effet de faire reprendre l'exécution du programme à l'instruction qui suit l'instruction d'appel.

Sous-programme ouvert (angl. *open subroutine*): synonyme de **macro-instruction**. (Les sous-programmes vérifiables sont alors appelés *sous-programmes fermés* [angl. *closed subroutines*].) **Sous-programme réentrant** (angl. *re-entrant subroutine*): sous-programme pouvant être utilisé simultanément par plusieurs programmes, sans nécessiter l'exécution de multiples copies en mémoire. (Dans ce cas, il y a séparation entre le code du sous-programme, qui ne se modifie pas en cours d'exécution, et la zone de données sur laquelle opère le sous-programme.)

SPEC (sigle de l'angl. *System Performance Evaluation Council*). Association de constructeurs et de fabricants de microprocesseurs, fondée en 1989 et ayant pour objectif de définir des suites de jeux d'essai de mesure de performances en calcul fixe et flottant.
→ jeu d'essai

spectre n.m. (angl. *spectrum*). Caractéristique d'un phénomène rendant compte de la manière dont un des paramètres de ce phénomène se répartit par rapport à un autre paramètre.

ENCYCL. Par exemple, pour un signal analogique périodique, on considère la manière dont est répartie l'énergie

sur les différentes composantes de Fourier* du signal. La représentation graphique de tels spectres se fait souvent sous forme d'histogrammes.

spoule n.m. (angl. *Simultaneous Peripheral Operations On Line, Spool*). Dispositif de stockage temporaire des données, agissant en tampon dans un système informatique dans lequel les unités périphériques travaillent à des vitesses différentes. (Le spoule permet d'optimiser le partage des ressources.)

SPSS (sigle de l'angl. *Statistical Program for the Social Sciences*). Bibliothèque de sous-programmes spécialisés dans le calcul des diverses formes d'analyse statistique, utilisée sur la plupart des ordinateurs.

SQL. Langage d'interrogation et de manipulation de bases de données relationnelles.

ENCYCL. Normalisé par l'ANSI, ce langage permet :

- de décrire le schéma conceptuel de la base à travers la déclaration des différentes relations et des attributs qui les forment ;
- de construire des requêtes (questions correspondant à des demandes de renseignement concernant le contenu de la base de données) ;
- de gérer la structure et le contenu de la base de données, grâce à des commandes de création, de suppression et de mise à jour.

SQL sert de base à de nombreuses variantes, et se trouve sur la plupart des systèmes de gestion de bases de données relationnelles. La future norme SQL3 devrait étendre l'utilisation de SQL aux bases de données à objets.

SSCI (sigle de Société de Services et de Conseils en Informatique) → **société de services et d'ingénierie informatique**

SSII. Sigle de Société de Services et d'Ingénierie Informatique.

SSIII. Sigle de Société de Services et d'Ingénierie Informatique Industrielle.

station mobile (angl. *mobil station*). Équipement d'infrastructure permettant la liaison avec les terminaux de radiocommunications.

station de travail (angl. *work station*). Système à usage individuel, connectable ou non, conçu pour satisfaire un ou plusieurs domaines donnés d'applications.

ENCYCL. Le développement de la conception assistée par ordinateur (CAO) a entraîné celui de stations de travail de plus en plus performantes, alliant les techniques de l'infographie interactive à des puissances de calcul importantes. Certaines stations de travail actuelles sont bâties autour de mini-ordinateurs ou de micro-ordinateurs dotés d'une puissance de calcul dépassant 300 Mips. Réservée, à l'origine, à la CAO, l'expression *station de travail* s'est étendue à tout poste de travail utilisant un ordinateur personnel.

Step (acronyme de l'angl. *STandard for Exchange of Product data*). Norme d'échange entre systèmes et représentation des données dans le domaine de la CAO*.

Stibitz (George Robert), ingénieur américain (?1905-Hanover, New Jersey, 1995).

Il conçut, en 1937, aux Laboratoires Bell, le premier circuit électronique binaire. Ses travaux furent utilisés ultérieurement lors de la conception de l'ENIAC*.

stockage et retransmission (angl. *store and forward*). Technique par laquelle des informations qui arrivent dans un équipement de commutation* ou de concentration* sont placées en mémoire puis retransmises.

Strech. Supercalculateur mis au point en 1961 par IBM pour le compte de la Commission américaine de l'énergie atomique. (Transistorisé, capable d'exploiter 640 bandes magnétiques, Strech est le premier ordinateur sur lequel ont été mis en œuvre le concept d'octet et celui de microprogrammation.)

structure n.f. (angl. *structure*). Manière d'organiser et de représenter des informations.

structure d'anneau (angl. *ring structure*). Structure dans laquelle le pointeur du dernier élément contient l'adresse du premier élément de la liste.

structure en arbre (angl. *tree structure*). Structure de liste dans laquelle les éléments peuvent contenir des pointeurs sur d'autres listes. *syn.* : *structure hiérarchisée*

structure de données (angl. *data structure*). Manière d'organiser et de représenter des informations.

ENCYCL. Les deux types de renseignements contenus dans une structure de données sont les informations proprement dites (valeurs numériques, chaînes de caractères) et les liens entre

les informations. Les liens servent à effectuer le (ou les) parcours de la structure de données, en vue de réaliser les opérations élémentaires d'addition, de suppression, de mise à jour et de recherche d'informations. Les liens peuvent être implicites (adresses calculées en fonction de l'information elle-même ou en fonction de l'emplacement physique) ou explicites. Dans ce dernier cas, le lien — souvent appelé *pointeur* — contient l'adresse de l'élément (ou des éléments) que l'on peut atteindre.

structure de liste (angl. *list structure*). Structure de données dans laquelle les enregistrements contiennent tous une partie lien.

ENCYCL. On distingue la tête de la liste (angl. *list head*), qui permet d'accéder au premier élément de la liste, et la queue de la liste (angl. *list queue*), qui est le dernier élément de celle-ci. Chaque élément contenu dans la liste possède un pointeur sur l'élément qui le suit de façon logique : il peut posséder également un pointeur sur l'élément qui le précède. Le pointeur du dernier élément contient en général une information ne correspondant pas à une adresse véritable. Cette valeur est notée symboliquement NIL. Une liste est entièrement définie par la donnée de l'adresse du premier élément.

structure des ordinateurs → architecture des ordinateurs

structure de programme (angl. *program structure*). Arrangement des différents modules et instructions d'un programme permettant de mettre en évidence les différents chemins d'exécution possibles.

structure de recouvrement (angl. *overlay*). Découpage d'un programme en branches (segments) en vue de réaliser son exécution dans une mémoire trop petite pour le contenir entièrement.

ENCYCL. Le programme est divisé en branches (segments) contenant un ou plusieurs modules. Les branches sont des éléments du programme pouvant s'exécuter indépendamment du reste du programme. L'une d'elles, appelée *racine* (angl. *root, main*), permet de commander le déroulement de l'ensemble et reste constamment en mémoire. Sur certains matériels, les techniques de mémoire virtuelle rendent inutile l'utilisation des structures de recouvrement.

suite logicielle (angl. *smart suite*).

1. Ensemble de logiciels ou de progiciels intégrant les fonctions essentielles d'un poste bureautique : traitement de texte, tableur, gestion documentaire, système de gestion de base de données, voire PréAO*.
2. Ensemble de logiciels ou de progiciels intégrant les outils du travail* de groupe. SYN. : *intégré*

supercalculateur → superordinateur

superinstruction n.f. (angl. *superinstruction*). Instruction très puissante permise par la microprogrammation. (Les superinstructions remplacent les sous-programmes utilisés dans les machines classiques.)

superordinateur n.m. (angl. *supercomputer, number crunching machine*). Ordinateur de grande puissance dévolu au calcul scientifique. SYN. : *supercalculateur*

ENCYCL. Les ancêtres des superordinateurs furent le Stretch d'IBM au début des années 60, puis les machines Control Data 6600 et 7600, ainsi que certains ordinateurs haut de gamme des séries IBM 360 et 370 des années 60-70, qui utilisaient des techniques complexes de parallélisme de type architecture* pipeline.

Le terme de supercalculateur s'est appliqué dès la fin des années 70 aux ordinateurs vectoriels traitant de manière très systématique des vecteurs dans des opérateurs pipeline, technique qui a incontestablement prévalu par rapport aux approches SIMD. Le premier superordinateur a été le Star 100 de Control Data, bientôt suivi du Cray One. Les machines de Cray Research ont dominé les années 80, en permettant l'introduction progressive du multitraitement entre processeurs vectoriels. Après l'abandon d'ETA 2 par Control Data, la concurrence s'est limitée aux « crayettes » ou « minisupers » qui, reprenant les concepts des superordinateurs avec une technologie plus économique, permettaient un meilleur rapport performance sur prix pour des besoins de puissance plus limités, jusqu'à l'arrivée des japonais Fujitsu et Hitachi, qui ont acquis la maîtrise des circuits à haute performance nécessaires à la technologie des superordinateurs vectoriels.

TECHNOLOGIES ACTUELLES. Les années 90 voient apparaître le parallélisme massif caractérisé par la multiplication, dans les architectures, de processeurs fondés sur des technologies de grande diffusion, donc économiques. Cette technique, sous réserve de savoir paralléliser les applications, constitue une voie privilégiée pour la réalisation

de superordinateurs. C'est celle qu'ont choisie de nombreux constructeurs, parmi lesquels IBM, avec le SP2 à base de sa technologie Power, Thinking Machine, avec la CM5 à base de processeurs Superspark, Cray lui-même, avec le Cray T3D à base d'Alpha, et qui, ainsi, joue sur les deux tableaux, sans compter une floraison de plus petits constructeurs tels Archipel, Meiko avec Superspark, Parsitec avec Power PC, Telmat avec 88000, etc. ; cette architecture leur est en effet accessible, car elle n'implique plus la maîtrise des hautes technologies comme l'architecture vectorielle. Certains développent des puces spécifiques, comme ACRI, qui construit ses architectures sur une technologie dite *RISC découplée*, incluant des circuits spécifiques en association avec les processeurs RISC, ou Ncube, qui développe ses propres puces intégrant la gestion de l'hypercube.

PUISSANCE. La puissance des superordinateurs s'exprime en opérations flottantes par secondes (flops, pour *floating point operations per second*), la notion d'instruction par seconde n'ayant plus de signification, du fait des instructions vectorielles. Si le Cray One atteignait les 80 mégaflops, ce qui est aujourd'hui courant pour un microprocesseur RISC superscalaire, les superordinateurs vectoriels atteignent la dizaine de gigaflops, tandis que l'on attend des puissances de crête de l'ordre du téraflows pour les ordinateurs massivement parallèles de la fin des années 90.

Il faut bien noter que la puissance des superordinateurs est liée à l'utilisation du pipeline ou du parallélisme. Il faut donc différencier la puissance de crête (angl. *pick rate*), qui exprime la puis-

sance maximale théorique lorsque toutes les possibilités de parallélisme sont utilisées, de la puissance pratique sur un programme donné. Les calculateurs vectoriels pouvaient être comparés à partir du linpack, jeu d'essai mesurant la vitesse d'exécution sur les programmes d'algèbre linéaire avec des tailles de matrices de 100×100 ou $1\,000 \times 1\,000$. Ils sont aujourd'hui remplacés par les SPECfp. → **jeu d'essai**

superscalaire → architecture superscalaire

superviseur n.m. (angl. *supervisor, scheduler*). 1. Programme du système d'exploitation chargé de contrôler l'enchaînement et la gestion des processus en optimisant l'emploi des ressources disponibles (→ **système d'exploitation**). 2. Programme contrôlant en temps réel l'enchaînement des différentes phases des systèmes automatisés de production.

superviseur de réseaux (angl. *network manager*). Programme assurant l'essentiel des fonctions d'administration de réseaux : configuration, sécurité, gestion des anomalies et des performances, statistiques, etc.

→ **gestionnaire de réseau**

supervision n.f. (angl. *supervision*). Fonction permettant aux chefs de quart et aux opérateurs d'exploitation de suivre et de conduire les procédés de fabrication au niveau d'un atelier.

ENCYCL. Outre la gestion des synoptiques de la salle de contrôle, le système de supervision assure la communication en aval avec les ordinateurs temps réel de surveillance et de pilotage des cellules qui composent l'ate-

lier (automates programmables, commandes de machines-outils et centres d'usinage, commandes de robots, machines de régulation, etc.). En amont, il communique avec le système d'ordonnancement de fabrication, ou directement avec celui de gestion de production. → **système intégré de production**

supervision de réseau → gestionnaire de réseau

support individuel d'informations (angl. *individual data support, smart card*). Dispositif à mémoire morte programmable qui permet de véhiculer sous forme réduite (badge, carte...) des informations relatives à son détenteur : identificateur INSEE, relevé d'identité bancaire, données médicales, etc.

support d'information (angl. *data support*). Tout dispositif amovible capable de stocker des informations réutilisables.

suppresseur d'écho (angl. *echo suppressor*). Équipement placé sur un circuit de transmissions et qui supprime le phénomène d'écho.

supraconductivité n.f. (angl. *superconductivity*). Propriété physique caractérisant certains matériaux qui présentent une résistance nulle au passage du courant électrique lorsqu'ils sont portés à une température voisine du zéro absolu (-273°C).

ENCYCL. Récemment, ce phénomène a été observé avec certains matériaux composites à des températures supérieures à 200 K.

L'intérêt majeur de cette propriété pour l'informatique réside dans l'utili-

sation de jonctions à effet Josephson qui présentent des temps de commutation de l'ordre de la picoseconde (10^{-12}), une consommation électrique très réduite et pratiquement pas de dissipation thermique.

surcharge n.f. (angl. *overloading, overwriting*). Mécanisme permettant d'appliquer des opérateurs de même nom à des arguments de types différents.

surcharge système (angl. *overhead*). Seuil à partir duquel les ressources nécessaires à un système pour le bon déroulement des travaux qu'il effectue deviennent prohibitives et entraînent des temps de réponse intolérables. SYN. : *pénalisation du système*

swapping n.m. (mot anglais). Échange de zones d'information ; par exemple, échange de pages entre la mémoire principale et la mémoire secondaire. (La place occupée en mémoire principale par la page sortante est utilisée par la page entrante.)

SWIFT (sigle de *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication*). Réseau interbancaire créé par une société regroupant 239 banques de 13 pays européens, du Canada et des États-Unis. Ouvert en mai 1977, il comporte deux commutateurs auxquels sont raccordés des concentrateurs, l'ensemble présentant une architecture en boucle. Les problèmes de sécurité ont été particulièrement étudiés sur ce réseau.)

symbole n.m. (angl. *symbol*). Représentation conventionnelle d'une notion. *Symbole logique* (angl. *logical symbol*) : symbole représentant un opérateur, une fonction ou une rela-

tion fonctionnelle. *Symbole mnémotechnique* (angl. *mnemonic symbol*) : symbole conçu pour faciliter la compréhension de la notion qu'il représente. (Les langages d'assemblage utilisent des mnémoniques, d'où l'appellation courante de *langage symbolique* ou même de *symbole* à la place d'*assembleur*.)

synchrone adj. (angl. *synchronous*). Se dit de phénomènes qui se produisent dans le même intervalle de temps.

CONTR. : *asynchrone*. *Communication synchrone* (angl. *synchronous communication*) : communication qui implique la présence simultanée de deux acteurs (par exemple, le téléphone, contrairement à la messagerie, qui, elle, est asynchrone). *Programmation synchrone* (angl. *synchronous programming*) : type de programmation des systèmes dits *réactifs en temps réel*, fondé sur l'hypothèse que les temps de traitement en réaction aux événements externes sont négligeables, et que tout événement peut être traité avant de prendre en compte l'événement suivant, ce qui garantit le déterminisme temporel du programme. (Dans la programmation asynchrone, au contraire, on gère des priorités ou des échéances.)

synchronisation n.f. (angl. *synchronization*). Mécanisme permettant d'introduire des délais lors de l'exécution d'un programme parallèle, afin de satisfaire certaines contraintes sur l'ordre d'exécution.

ENCYCL. La notion de base est celle d'*opération indivise*, opération ne pouvant être interrompue par une autre aussi longtemps qu'elle n'est pas entièrement terminée. Cette notion (présente automatiquement au niveau le plus bas du processeur) permet d'as-

surer le non-entrelacement* des exécutions quand c'est nécessaire, et donc de garantir la qualité des résultats.

Il existe deux grandes techniques de synchronisation : rendre un ensemble d'opérations indivis (on parle d'*exclusion mutuelle**), ou temporiser l'exécution jusqu'à ce qu'une condition soit satisfaite.

Par exemple, on utilise les primitives *Fork nom de processus* (lancement du processus dont le nom est donné, le processus exécutant l'instruction *Fork* et le nouveau processus s'exécutent en parallèle) et *Join nom de processus* (le processus exécutant l'instruction *Join* est suspendu aussi longtemps que le processus dont le nom est donné n'est pas terminé). Les instructions *Fork* et *Join* peuvent être utilisées en tout point d'un programme. On montre que tout graphe d'exécution parallèle peut être représenté à l'aide de ces primitives.

L'autre technique est l'usage des modules de contrôle (angl. *control module*). Dans ce cas, l'accès à des ressources ou variables partagées est effectué par l'intermédiaire de procédures d'accès et, pour chacune d'entre elles, on associe trois événements particuliers : la requête, l'autorisation, la terminaison. Le contrôleur gère des variables d'état appelées *compteurs*, qui enregistrent le nombre de requêtes, d'autorisations et de terminaisons. Ces variables d'état sont modifiées en fonction de la progression des processus, et le seul point de synchronisation soumis à condition préalable est l'autorisation. Cette condition est exprimée par un prédicat sur les compteurs du module de contrôle.

Un processus reste bloqué sur la demande d'autorisation aussi long-

temps que la condition associée n'est pas satisfaite. → **exclusion mutuelle**, **message**, **moniteur**, **sémaphore**

synchronisation n.f. (angl. *synchronizing*). Mode de fonctionnement en cadence de deux équipements ou de deux processus commandés par une base de temps commune. *Synchronisation bit* (angl. *bit synchronization*) : détermination, par un récepteur de données numériques, de l'instant à partir duquel, avec une périodicité connue liée à la vitesse de signalisation de l'émetteur, il doit se mettre à échantillonner le signal reçu pour en extraire les bits. (Cette opération est réalisée une fois pour toutes au début de la transmission, en mode synchrone, et à la réception de chaque caractère, en mode asynchrone, par analyse du bit start.) *Synchronisation caractère* (angl. *byte synchronization*) : détermination, par le récepteur d'un message formé d'une succession de caractères émis en mode synchrone, du premier caractère significatif du message. (Cette opération est rendue possible par la présence en tête du message d'un certain nombre de caractères spéciaux, appelés *caractères de synchronisation*.)

synchronisme n.m. (angl. *synchronism*). Terme générique indiquant que deux phénomènes se passent au même instant (CONTR. : *asynchronisme*). *Communication synchrone* : la communication implique la présence simultanée des deux acteurs. (Le téléphone est synchrone, la messagerie asynchrone.) *Programmation synchrone* : type de programmation des systèmes dit *réactifs en temps réel*, fondé sur l'hypothèse que les temps de traitement en réaction aux événements externes sont négligeables, et que tout événe-

ment peut être traité avant de prendre en compte l'événement suivant, ceci garantissant le déterminisme temporel du programme. (Elle s'oppose à la programmation asynchrone, où l'on gère des priorités ou des échéances.)

synergiciel n.m. (angl. *groupware*). Logiciel permettant à un groupe d'utilisateurs de travailler en collaboration sur un même projet sans que ceux-ci soient nécessairement réunis. SYN. : *logiciel de groupe*, *collecticiel*

syntaxe n.f. (angl. *syntax*). Ensemble de règles qui précisent la manière d'écrire ou de disposer des informations. (La syntaxe d'un langage de programmation règle l'écriture et la disposition des instructions dans ce langage ; celle d'un langage-machine règle la disposition des différents éléments de code dans les mots machine.) → **analyse syntaxique**

synthèse de la parole (angl. *speech synthesis*). Technique visant à faire produire par un ordinateur les sons ou les paroles qui correspondent aux mots ou aux phrases d'un message à partir de représentations acoustiques, phonétiques ou linguistiques qui lui sont associées.

ENCYCL. Bien que la première construction d'une machine parlante remonte aux travaux de von Kempelen en 1791, le premier véritable synthétiseur de parole capable de produire de la parole de façon continue date de 1950 : c'est le *Pattern Playback* des laboratoires Haskins. Grâce à une analyse optique, cet appareil électronique restituait le signal correspondant à une représentation schématique de la parole sous la forme d'un graphique en trois dimensions (les deux premiers

axes représentaient le temps et la fréquence, tandis que des niveaux de gris codaient l'intensité). Le développement des ordinateurs a conduit entre les années 60 et 70 au développement de plusieurs techniques de synthèse :

- par concaténation de formes d'ondes extraites et ordonnées, à partir de l'enregistrement d'un corpus par un locuteur ;

- par le contrôle de paramètres à l'aide de filtres destinés à produire un signal le plus voisin possible de la parole humaine, à partir du signal produit par une simulation numérique de sources acoustiques en fonction d'un modèle de production de la parole ;
- par une simulation de la propagation d'une onde sonore dans le conduit vocal, qui s'inspire des mécanismes articulatoires de la production de parole.

Les principales difficultés soulevées par ces méthodes sont liées au fait que la production de messages oraux ne correspond pas, à quelque niveau que ce soit, à la simple concaténation d'unités. Que l'élément pris en considération soit le mot, la syllabe ou le phonème, il est soumis à la coarticulation, et sa réalisation varie largement en fonction de son voisinage immédiat ou plus large. De plus, dans la mesure où les facteurs prosodiques qui affectent l'intonation et le rythme de tout énoncé étaient insuffisamment pris en compte, les messages ainsi synthétisés manquaient beaucoup de naturel.

TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE. De nos jours, les techniques issues de la concaténation de formes d'ondes ne sont plus guère utilisées, en raison de leurs médiocres performances. Les méthodes visant à modéliser la fonc-

tion de transfert du conduit vocal sont fréquemment utilisées dans les applications commerciales (synthèse à formant, synthèse LPC par diphones), car elles s'appuient sur la manipulation d'un nombre limité de coefficients qui exploitent la redondance acoustique du signal de parole. Les techniques de simulation articulatoire du conduit vocal se limitent, pour l'instant, au monde de la recherche, car elles nécessitent des puissances de calcul importantes.

Les principales recherches actuelles se focalisent, pour chaque langue, sur l'amélioration des traitements nécessaires pour produire une synthèse de qualité à partir du texte. La première étape consiste en un prétraitement linguistique qui vise à obtenir une chaîne orthographique complète du texte (développement des abréviations, des nombres, des unités de mesure, etc.). L'étape suivante porte sur la transcription phonétique des chaînes orthographiques. Plusieurs techniques sont couramment utilisées pour ce type de tâche (modèles à base de règles, approche stochastique, modèles neuronaux). Une analyse linguistique lexicale, morphologique et syntaxique vise ensuite à enrichir la transcription phonétique, à l'aide de symboles identifiant les frontières intonatives et rythmiques. Enfin, l'ensemble de ces symboles est converti en des descriptions paramétriques qui codent notamment le timbre, la durée, l'intensité, la fréquence fondamentale et sont capables de commander le type de synthétiseur retenu.

APPLICATIONS. Les techniques de codage/restitution de la parole trouvent un débouché naturel dans le domaine des jouets, des gadgets ou

des messages d'alerte limités. Les progrès récents réalisés en synthèse à partir du texte ont conduit à l'émergence de nouveaux produits, en particulier de serveurs vocaux ou de services de lecture vocale de messagerie, via le réseau téléphonique commuté.

système n.m. (angl. *system*). Nom générique utilisé pour désigner un ensemble d'équipements ou de programmes en interaction, organisé pour répondre à des fonctionnalités définies.

système automatisé de production (SAP) [angl. *automatized manufacturing*]. Système réalisant l'automatisation d'une cellule de production dans un atelier de fabrication manufacturière. → **système intégré de production**

système à base de connaissances (angl. *knowledge base system*). Synonyme de **système expert**.

système client-agent-serveur (angl. *client agent server system*). Agent* intermédiaire entre un client et un serveur, permettant de réaliser certaines tâches, par exemple de traduction.

système expert (angl. *expert system*). Logiciel exploitant des connaissances explicites relatives à un domaine particulier, celui de l'expertise, pour offrir une aide en simulant le comportement humain dans une phase d'analyse et de décision.

ENCYCL. Utilisant la plupart des techniques de l'intelligence artificielle, un système expert comporte une base de connaissances (ensemble de règles et de métarègles qui représente le savoir-

faire de l'expert), une base de faits, qui contient les données spécifiques au problème considéré, et un moteur d'inférence, qui interprète les données de la base et exprime les stratégies et les heuristiques d'utilisation de ces connaissances.

Les premiers systèmes experts étaient développés à l'aide de langages classiques, comme Pascal* et C*, ou de langages plus appropriés soit à la programmation symbolique, comme Lisp*, soit à la description de mécanismes de déduction, comme Prolog*. Aujourd'hui, il existe des générateurs de systèmes experts qui, à partir de la donnée des connaissances et des règles d'exploitation de celles-ci, construisent automatiquement le système expert correspondant. Ils comprennent les interfaces pour le cognicien qui génère la base de connaissances, l'interface utilisateur pour celui-ci, les modules explicatifs, ainsi que les interfaces avec les bases de données, les programmes applicatifs, les capteurs, etc.

Certains générateurs de systèmes experts, dits *multi-experts*, permettent la mise en œuvre simultanée de plusieurs bases de connaissances expertes en résolution de problèmes complexes. D'autres, dits *temps réel*, garantissent des traitements en temps borné.

Les domaines d'application des systèmes experts sont très divers : ils vont de l'optimisation de la recherche pétrolière à la CAO ou encore à la gestion des prestations sociales ou des droits des retraités, à la maintenance des grandes installations industrielles ou à l'aide au diagnostic médical.

système d'exploitation (angl. *operating system*). Ensemble des pro-

grammes de base d'un ordinateur qui permettent son utilisation efficace.

ENCYCL. Le système d'exploitation assure l'interface avec les organes matériels et en effectue la gestion. Les systèmes modernes sont conçus comme un empilement de couches qui offrent des fonctions de plus en plus élaborées.

Les principaux services offerts par un système d'exploitation sont :

- l'affectation des ressources de la machine aux programmes, en particulier le ou les processeurs et la mémoire ;
- la synchronisation de l'exécution des programmes ;
- la protection des accès à la machine et des programmes entre eux ;
- les opérations d'entrée-sortie sur les périphériques et les réseaux ;
- la gestion des systèmes de fichiers ;
- l'interface utilisateur ;
- la facturation des travaux.

Les systèmes d'exploitation ont évolué avec l'informatique. Originellement conçus pour gérer les ordinateurs centraux, ils sont progressivement devenus très complexes et aptes à gérer les différents types de machines informatiques. À titre d'exemple, citons le système Unix, développé par les laboratoires Bell dans les années 70 pour les mini-ordinateurs, et qui est devenu un standard pour les stations de travail et les serveurs de milieu de gamme. Le développement de l'informatique personnelle a conduit à la réalisation de systèmes dits *mono-utilisateurs* adaptés à cette gamme de machines et qui évoluent avec elle. L'évolution actuelle concerne l'interconnexion des machines et de leurs systèmes en des systèmes *distribués* qui offrent une vision globale à leurs utilisateurs.

NOYAU ET MICRO-NOYAU. Un système d'exploitation est constitué d'un nombre assez important de modules logiciels qui s'appellent mutuellement. Comme son nom l'indique, le noyau en est le cœur. Il sert d'interface avec les dispositifs matériels de la machine et en particulier avec ceux qui le protègent des actions « perverses » des programmes utilisateurs. Ce noyau, qui occupe quelques mégaoctets, est généralement résident en mémoire, tandis que les modules annexes du système, qui peuvent atteindre plusieurs centaines de mégaoctets, sont stockés sur disque.

Le noyau assure plusieurs fonctions essentielles : la prise en charge des interruptions et des déroutements, l'attribution de la puissance d'exécution aux programmes, la gestion de la mémoire centrale de la machine, les mécanismes de synchronisation entre les exécutions des programmes et le cœur du système de gestion des fichiers.

Dans les systèmes modernes, la taille du noyau a été réduite au minimum. Celui-ci prend alors le nom de *micro-noyau*. Toutes les autres fonctions ont le statut de programmes d'application. Cette technique permet, entre autres, de combiner, dans une même machine, plusieurs systèmes d'exploitation différents qui coopèrent au-dessus du même micro-noyau. Dans une philosophie objet, ces modules deviennent autant d'objets munis d'un ensemble de méthodes hiérarchiques et qui dialoguent en échangeant des messages.

LE TRAITEMENT DES INTERRUPTIONS ET DES DÉROUTEMENTS. Les interruptions et les déroutements sont des suspensions dans l'exécution des programmes (processus) pour traiter des événe-

ments d'origine interne ou externe. Les causes externes sont généralement liées aux entrées-sorties, tandis que les causes internes peuvent être des cas d'erreur d'exécution (par exemple, un débordement arithmétique) ou de simples appels aux services du noyau. À l'occurrence d'une interruption ou d'un déroutement, le processeur sauvegarde automatiquement l'état de ses principaux registres dans une pile en mémoire centrale et donne le contrôle à un programme lié à cette interruption.

Dans les systèmes modernes, des processus légers (*threads*) sont utilisés pour gérer les interruptions, car le coût de leur activation est beaucoup plus faible que celui des processus normaux.

Afin d'optimiser les temps de traitement, on regroupe souvent les interruptions par catégories hiérarchisées, appelées *niveaux d'interruption*, dans lesquelles elles sont parcourues séquentiellement.

Un système de masquage permet de traiter une interruption sans risquer d'être perturbé par les autres. Dans les systèmes temps réel, les traitements associés aux interruptions sont conçus de manière à être mutuellement interrompibles dans l'ordre croissant de priorité.

GESTION DES ENTRÉES-SORTIES. Le transfert des données entre la mémoire centrale et les unités périphériques de stockage et de communication avec le monde extérieur se fait par l'intermédiaire de processeurs spécialisés appelés *canaux* ou *DMA* (*Direct Memory Access*).

Ces organes gèrent de manière autonome les échanges de blocs de données entre les dispositifs périphériques et la mémoire. Ils informent

l'unité centrale de la conclusion d'un transfert ou de l'état des périphériques, à l'aide d'interruptions.

MULTIPROGRAMMATION. Suivant les conditions d'utilisation de l'ordinateur, la répartition de la charge entre le processeur central et les entrées-sorties peut varier de manière importante. Cela a conduit à charger simultanément plusieurs programmes exécutables dans la mémoire centrale et à commuter l'exécution du processeur de l'un à l'autre lors de l'attente de la fin d'une entrée-sortie ou d'un autre événement. Cette technique est appelée *multiprogrammation*. Une occurrence d'un programme exécutable et des données qui lui sont associées pour effectuer un travail déterminé est un *processus*. Il constitue l'unité d'exécution.

Le choix du processus à exécuter est décidé par un module du noyau appelé *superviseur*. Celui-ci tient compte de la priorité des différents processus exécutables et de l'état des ressources de la machine.

Dès qu'un processus se bloque, soit après avoir lancé une entrée-sortie, soit parce qu'il ne dispose pas en mémoire des informations dont il a besoin ou encore parce qu'il attend un événement de synchronisation, il libère le processeur qui l'exécutait. Le superviseur parcourt alors la ou les listes des processus exécutables pour choisir celui qui est prioritaire.

Les processus progressent donc à tour de rôle en « pseudo-parallélisme ».

LES SYNCHRONISATIONS. Les différents processus en exécution dans une machine peuvent être amenés à synchroniser leur progression. Cette synchronisation peut provoquer la mise

en attente de l'un d'eux jusqu'à ce qu'un autre ait atteint un certain stade d'exécution. Le processus en attente cessera donc momentanément d'être candidat à l'exécution. Ce mécanisme est utilisé par les processus pour attendre la fin des entrées-sorties et pour assurer la cohérence des informations partagées.

TEMPS PARTAGÉ ET MULTITRAITEMENT. Lorsque plusieurs utilisateurs partagent l'activité d'un ordinateur, le superviseur interrompt périodiquement le déroulement des programmes en exécution pour servir alternativement tous les utilisateurs. Cette technique est appelée *temps partagé*. Si la machine comporte plusieurs processeurs, le superviseur affecte dynamiquement ceux-ci aux processus. On parle alors de *multitraitement*.

GESTION DE LA MÉMOIRE. La ressource mémoire doit être partagée entre les différents processus exécutables par le ou les processeurs. Plusieurs techniques de gestion de cette ressource sont utilisables. Lorsque les programmes sont rangés, sur disque, ils sont dans un format qui ne fait pas référence à des adresses mémoire précises. Celles-ci ne sont fixées que lorsque les programmes sont chargés en mémoire pour être exécutés.

La technique de gestion mémoire la plus simple, telle qu'on la trouve sur les ordinateurs personnels, consiste à disposer les programmes exécutables les uns à la suite des autres dans la mémoire centrale. Une seconde technique consiste à déterminer les adresses mémoire par rapport au début du programme (ou d'une zone de données). Un registre appelé *base* contient cette adresse lorsque le pro-

gramme est chargé en mémoire. Tout adressage* se fait donc via une addition entre le contenu de ce registre et l'adresse relative appelée *déplacement*. Un programme en attente d'un événement peut donc être extrait de la mémoire, puis rechargé ailleurs lorsqu'il redevient exécutable. Le troisième, et le plus utilisé, des mécanismes de gestion mémoire consiste à fragmenter a priori le programme et ses zones de données en des blocs de taille fixe appelés *pages*. L'espace d'adressage des programmes peut devenir beaucoup plus grand que la mémoire physique. Il porte alors le nom de *mémoire virtuelle*. Les programmes sont chargés dans une zone spéciale sur disque, et seules les pages nécessaires à la poursuite des programmes exécutables sont chargées en mémoire. Ces pages sont ramenées sur le disque dès que la place manque. Un système de translation d'adresse calcule, pendant l'exécution, les adresses en mémoire physique à partir des adresses en mémoire virtuelle manipulées par le programme. L'absence des pages nécessaires à la poursuite de l'exécution d'un programme provoque la mise en attente de celui-ci pendant leur chargement.

La mémoire dispose également de mécanismes de contrôle d'accès qui permettent d'« isoler » les programmes pendant leur exécution, de manière à ce que leurs défauts de fonctionnement ne puissent pas altérer le système ou les autres programmes utilisateurs.

SYSTÈME DE GESTION DE FICHIERS. Le système d'exploitation gère le stockage des programmes et des données sur les périphériques de mémorisation, sous la forme de fichiers. Ceux-ci sont

regroupés dans des répertoires hiérarchisés. L'accès aux fichiers constitue l'ensemble d'opérations d'entrée-sortie de plus haut niveau offert par le système. De manière à optimiser l'accès aux fichiers, le système d'exploitation conserve en mémoire, dans la mesure du possible, un sous-ensemble pertinent du contenu des fichiers actifs. La notion de fichier est souvent généralisée pour s'étendre aux entrées-sorties de flux de caractères, de manière à n'offrir qu'un seul jeu d'opérations. Dans le cas de l'accès à un périphérique qui doit traiter les données de manière strictement séquentielle (par exemple, une imprimante), les requêtes, issues des différents programmes, doivent être stockées avant de pouvoir être traitées en entier les unes à la suite des autres. On parle alors de *spoule*.*

CONNEXIONS RÉSEAU/SERVEURS ET SYSTÈMES DISTRIBUÉS. Une part importante des fonctions d'un système moderne concerne la connexion de la machine aux réseaux informatiques. Outre l'échange de messages et de fichiers, ces connexions permettent l'utilisation distante des ressources du système (fichiers, imprimantes, télécommunications). Une technique fréquemment utilisée consiste à fusionner partiellement les systèmes de fichiers des machines interconnectées. Toute machine d'un tel ensemble peut accéder, de manière transparente, aux fichiers et aux organes périphériques mis en commun. On parle alors de machines *serveurs* (de fichiers ou de périphériques). Il est de même possible de solliciter le lancement de programmes à partir de sites distants, puis de communiquer avec eux pendant leur exécution.

Dans un système dit à *objets*, les différents modules (du système et des applications) représentent autant d'objets qui dialoguent entre eux et qui peuvent même être distribués sur un ensemble de machines interconnectées. L'exécution d'une application peut alors être dynamiquement distribuée sur le réseau.

système d'exploitation de réseau (angl. *Network Operating System, NOS*). Système implémenté au-dessus des systèmes d'exploitation locaux dans les ordinateurs d'un réseau. (Il fournit des services de type « système » au niveau du réseau : communication entre processus distants, partage de fichiers, service d'annuaire, etc.)

système de gestion de bases de connaissances (angl. *knowledge base management system*). Système logiciel assurant la gestion automatisée d'une base de connaissances dans un système expert.

système de gestion de bases de données (SGBD) [angl. *data base management system, DBMS*]. Système qui gère une base de données en cachant aux programmes utilisateurs la complexité des implantations physiques en mémoires secondaires pour leur donner une vision logique permettant un accès facile et contrôlé par des droits d'accès ; cette vision est fondée sur un modèle de données auquel sont associés des langages de création de la structure (schéma de la base) ainsi que de manipulation et d'interrogation de données (langages de requêtes).

ENCYCL. On peut distinguer trois générations de SGBD.

La première génération s'appuie sur ce qu'on appelle les *modèles hiérarchiques*, ou *réseaux*, où les données élémentaires sont reliées par des pointeurs formant une hiérarchie ou un graphe. Le langage de manipulation dit *navigationnel* impose au développeur de spécifier le chemin d'accès et donc de connaître la structure du graphe. Cette approche a fait l'objet de la normalisation Codasyl et s'est généralisée dans les années 70, notamment avec IMS d'IBM et IDS de Bull.

La deuxième génération, fondée sur le *modèle relationnel* qui a été spécifié par E. Codd en 1970, s'est développée dans les années 80. Le modèle relationnel s'appuie sur les trois concepts suivants :

- le modèle des données, fondé sur la théorie des ensembles, qui représente les données sous forme de valeurs dans des tables ou des relations (une colonne définissant le domaine de valeur d'un attribut, une ligne [ou *tuplet*] reliant logiquement les valeurs d'attributs associés à une occurrence d'entité), de telle sorte qu'aucun pointeur intra- ou inter-relation n'est visible par l'utilisateur ;
- des opérateurs qui constituent l'algèbre relationnelle (un ensemble d'opérateurs appliqués à ces relations et fournissant de nouvelles relations permet la définition, la recherche et la mise à jour des données) ;
- des contraintes d'intégrité sémantique qui garantissent l'état cohérent de la base, notamment en ce qui concerne les clés permettant l'identification des tuples et les références entre relations.

L'indépendance du modèle logique par rapport aux liaisons physiques entre fichiers a permis le développement de langages de requêtes asser-

tionnels fondés sur la logique des prédicats : SQL (*Standard Query Language*) a été normalisé par l'ANSI dès 1986. Il est interfacé avec tous les L3G traditionnels et se trouve à la base de tous les L4G qui facilitent le développement des applications de type client-serveur de données. Le modèle relationnel s'est généralisé dans la décennie 85-95 pour les applications de gestion. DB2 d'IBM, Oracle, Ingres, Informix, Sybase comptent parmi les principaux SGBD relationnels.

La troisième génération est en cours d'émergence. Elle répond d'abord au besoin de représenter des structures complexes, par exemple pour les applications multimédias, les bases de données graphiques, les bases de données géographiques, ou, tout simplement, pour permettre de rendre persistants les objets de la programmation par objets. Plusieurs approches sont en cours de développement :

- l'extension des SGBD relationnels à la gestion de gros objets binaires, ce qui répond au besoin du multimédia ;
- les langages à objets persistants, qui garantissent la persistance des objets et instances (Ontos, Objectivity pour C++) ;
- et, surtout, les SGBD à modèle objet, qui répondent au besoin de représenter des structures complexes agrégeant d'autres structures et incluant les traitements réutilisables associés. Deux approches sont en concurrence : les SGBD relationnels étendus gérant à la fois des relations et des objets selon le modèle V3 de Codd, avec la normalisation en cours du langage de requête sous le nom de SQL 3 (Oracle V8, Postgres, SQLserver 96...), et les SGBD objet ayant chacun leur modèle d'objet (O2, Matisse, Objectstore, Versant...).

D'autres approches, dites *bases de données déductives*, visent à intégrer aux bases de données relationnelles, alors considérées comme base de faits, des éléments de bases de connaissances permettant l'établissement automatique de nouvelles données par déduction, l'application automatique de règles de gestion complexes ou encore des réponses plus intelligentes aux requêtes.

système de gestion des données techniques (angl. *product information management, PIM*). Système informatique assurant la gestion automatique d'une base* de données techniques au sein d'un système* intégré de production.

système de gestion d'interface utilisateur (SGIU) [angl. *User Interface Management System, UIMS*]. Système fournissant aux développeurs une interface de programmation qui permet de décharger l'application de la gestion du dialogue et de la présentation.

ENCYCL. Dans les systèmes de gestion d'interfaces utilisateur graphiques, on trouve plusieurs niveaux de produits bâtis sur un système de fenêtrage. L'exemple type en est X-Window, qui fournit un serveur de fenêtrage permettant à l'application cliente de gérer des fenêtres, d'écrire dans ces fenêtres, de recevoir ce que l'utilisateur a écrit. Au-dessus du système de fenêtrage se trouvent les boîtes à outils, telles que Windows, Motif, Mac toolbox, qui proposent différents niveaux d'objets interactifs et des procédures permettant de les utiliser. Les générateurs d'interface permettent de dessiner l'interface en manipulation directe, c'est-à-dire de position-

ner les interacteurs de la boîte à outils sous-jacente, puis de définir leurs comportements. Les générateurs d'interface ont généralement un mode interprété permettant de simuler le comportement de l'interface en cours de définition.

système de gestion de performance des ordinateurs (SGPO)

[angl. *computer performance management system*]. Système de métrologie informatique permettant le suivi permanent de l'évolution des performances d'un centre de calcul.

ENCYCL. Un tel système sera constitué par :

- un système de saisie des performances ;
- une base de données des performances ;
- un ensemble de tableaux de bord de gestion informatique.

La mise en place de ce système suppose au départ que l'on définisse clairement les objectifs ainsi qu'un certain nombre d'indicateurs de performances permettant d'apprécier avec quelle efficacité (angl. *effectiveness*) on atteint des objectifs et avec quelle efficacité (angl. *efficiency*), c'est-à-dire avec quelle consommation des ressources informatiques, on atteint ces objectifs. Cette étude implique souvent la modélisation analytique du système informatique, par exemple par la technique des files d'attente. La définition des objectifs ne peut qu'être spécifique d'une entreprise donnée et varie énormément lorsque l'on passe à un système en temps réel, où la fiabilité est une condition sine qua non.

La connaissance des taux d'activité des ressources élémentaires du système (unité centrale, canaux, périphé-

riques, etc.), des contentions entre ces éléments, du temps de réponse ainsi que l'ordonnancement des travaux et la planification de la configuration constituent les principales préoccupations des techniciens de l'informatique. La connaissance des coûts informatiques, l'évolution de l'utilisation du système et les marges de sécurité disponibles sont — avec le suivi du temps de réponse et l'information concernant les incidents — les principaux besoins exprimés par la direction. Enfin, les utilisateurs, s'ils sont concernés par les problèmes de disponibilité et de compatibilité du système, sont avant tout intéressés par le temps de réponse.

Ces objectifs étant définis, il faut les traduire dans un langage d'indicateurs de performance (taux d'activité, temps de réponse, taux de panne, coûts...), que le SGPO va gérer en permanence.

système d'information (angl. *information system*). Ensemble constitué par les données nécessaires à la direction de l'entreprise, les moyens informatiques et bureautiques nécessaires à leur traitement et à leur circulation. (Bien conçu, un système d'information reflète à un moment donné l'image de l'entreprise ; il est sa mémoire collective, mais aussi un puissant outil stratégique pour ses dirigeants.)

système informatique (angl. *data processing system*). Combinaison de moyens de traitement, de stockage, de télécommunication, d'acquisition et de restitution de données répondant aux besoins d'un système d'information, d'une application ou d'un ensemble d'applications.

système intégré de production (SIP) [angl. *Computer Integrated Manufacturing, CIM*]. Système intégrant l'ensemble des sous-systèmes participant à l'amélioration de la productivité et de la qualité de production d'une entreprise industrielle.

ENCYCL. On distingue plusieurs niveaux dans une architecture de SIP :

- le niveau processus, qui comprend les capteurs et les actionneurs ;
- le niveau cellule, qui inclut le pilotage en temps réel de la production par automates programmables, les commandes d'axes de machines-outils et de robots, la régulation des procédés continus ;
- le niveau atelier, avec la supervision et l'ordonnancement de fabrication ;
- le niveau usine, qui assure la gestion de production (GPAO) et la gestion de maintenance (GMAO) ;
- le niveau entreprise, qui est celui de la gestion générale ;
- enfin, le niveau entreprise étendue, dont le domaine est la communication avec les entreprises partenaires via les EDI.

À cette pyramide dont l'intégration vise à coordonner au mieux les flux informationnels avec les flux physiques, afin de travailler selon les techniques du juste à temps, s'ajoutent la conception* assistée par ordinateur (CAO) des produits dans les bureaux d'étude et celle des moyens de production (CFAO) dans les bureaux des méthodes.

L'automatisation de la production se fait généralement par définition d'un plan d'intégration à long terme, puis par automatisation et intégration progressive. SYN. : *productique*

système interactif d'aide à la décision (SIAD) [angl. *Decision*

Support System, DSS]. Système informatique incluant des modèles permettant de gérer, d'analyser et de comparer des ensembles d'informations provenant des différents services d'une entreprise (ventes, marketing, production, personnel...) ou de bases de données extérieures, accessibles à des utilisateurs divers (ingénieur commercial, directeur des ventes, directeur financier...) ayant des points de vue et des besoins différents.

ENCYCL. Les domaines d'application des systèmes d'aide à la décision concernent aussi bien les applications stratégiques, le marketing ou les statistiques que les applications de production.

Très souvent, la direction générale de l'entreprise dispose d'un outil particulier : le système d'information pour le management (angl. *Executive Information System, EIS*), qui lui fournit en temps réel des informations stratégiques.

système multi-agents (angl. *multi-agent system*). Système logiciel formé d'éléments logiciels actifs et communicants appelés *agents*, qui permet de modéliser des activités complexes avec distribution des compétences.

ENCYCL. Chaque agent dispose d'une part de connaissance et de savoir-faire, communique avec d'autres agents et agit en fonction de ses connaissances propres et de ses interactions. Les systèmes multi-agents sont notamment utilisés dans les systèmes multi-experts, où chaque agent participe à la résolution en fonction de ses compétences et des résultats acquis par les autres agents, ou encore dans les interfaces graphiques où le dialogue est réparti sur un ensemble d'agents interactifs tels que boutons, menus, etc.

système de numération (angl. *numeration system*). Méthode de représentation systématique des nombres entiers strictement positifs à l'aide de signes et de chiffres.

ENCYCL. Un nombre entier peut être représenté, par exemple, à l'aide d'une série de chiffres dont chacun représente un coefficient par lequel il faut multiplier un nombre, dit *base de numération* (angl. *radix*), élevé à une puissance correspondant au rang du chiffre dans le nombre (pour les systèmes de numération par position). Le système de numération utilisé dans la vie courante est le système décimal (angl. *decimal numeration*), dans lequel la base est le nombre 10. Dans ce système, le nombre 1 234 est représenté par :

$1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$. En informatique, le système fondamental est le système binaire (angl. *binary numeration*), de base 2. Dans ce système, le nombre décimal 1 234 est représenté par la suite de chiffres 10011010010. Par commodité, on utilise souvent le système octal (angl. *octal numeration*), à base 8, qui permet de réduire le nombre de chiffres nécessaire à l'écriture d'un nombre. Chaque chiffre s'écrit à l'aide de 3 bits.

Pour les mêmes raisons, on utilise aussi le système hexadécimal (angl. *hexadecimal numeration*), à base 16. Chaque chiffre s'écrit ici à l'aide de 4 bits, les nombres 10, 11, 12, 13, 14 et 15 du système décimal étant alors représentés conventionnellement par les lettres A, B, C, D, E, F dans le système hexadécimal. Le nombre décimal 1 234 s'écrit ainsi 4D2.

système ouvert (angl. *open system*). Système d'exploitation dont les inter-

faces répondent à des normes indépendantes des fournisseurs permettant la portabilité de tout logiciel écrit selon ces normes et l'interopérabilité avec d'autres systèmes ouverts répondant aux mêmes normes. (Par exemple, les systèmes de type Unix répondant aux normes Posix sont dits *ouverts*.)

système propriétaire (angl. *proprietary system*). Système d'exploitation propre à un constructeur.

système de secours (angl. *back-up system*). Partie d'un système informatique conçue de manière à prendre la relève d'un élément défaillant. → **reprise en secours**

t

table n.f. (angl. *table*). 1. Ensemble de valeurs correspondant au calcul d'une fonction pour des valeurs de la (des) variable(s) associée(s). [En général, les valeurs sont équiréparties sur l'intervalle considéré.] 2. Type d'organisation d'un ensemble de données dans lequel celles-ci sont divisées en deux groupes : les indicatifs et les informations proprement dites ; une table est conçue de telle sorte que la recherche d'un élément d'information s'effectue à partir de son indicatif, celui-ci pouvant éventuellement donner accès à plusieurs éléments. *Table de corrélation* (angl. *correlation map*) : table qui associe un identificateur* à chaque élément d'un dessin ou d'une image. (Ce type de table permet de résoudre le problème de l'identification en Infographie* interactive.) *Table de correspondance* (angl. *function table*) : table qui permet d'établir une correspondance entre les différents éléments d'un code. *Table de décision* (angl. *decision table*) : tableau qui indique toutes les éventualités réelles à envisager et les différentes procédures à mettre en œuvre pour résoudre un problème quelconque. (Les tables de décision sont très couramment employées en informatique de gestion.) *Table de véri-*

té : tableau définissant la valeur d'une fonction logique dans toutes les combinaisons des variables de cette fonction.

table traçante (angl. *plotter*) → traqueur de courbes

tableau n.m. (angl. *array*). Mode de structuration des données fourni dans la plupart des langages* de programmation de haut niveau et qui permet de rassembler un ensemble de données de même type sous un seul nom, l'accès à chaque élément d'information se faisant à l'aide de un ou de plusieurs indices. (Les tableaux les plus couramment utilisés comportent une ou deux dimensions [un ou deux indices].)

tablette graphique (angl. *graphic tablet*). Dispositif d'entrée graphique permettant de recueillir, à l'aide d'un stylo spécialisé, les coordonnées d'un point désigné sur une surface dotée de propriétés magnétiques ou électromagnétiques. (Les tablettes graphiques sont utilisées en dessin assisté par ordinateur, pour l'élaboration et la conception de schémas divers.)

tableur n.m. (angl. *spreadsheet*). Logiciel bâti sur la métaphore de la feuille de calcul, destiné à permettre à l'utilisateur final de programmer de manière simple des applications de calcul à partir de tableaux de chiffres.

ENCYCL. Le premier tableur, VISICalc, développé en 1979 par Dan Bucklin et Bod Frankston, a véritablement marqué l'essor de l'informatique personnelle dans le domaine de la simulation financière et, de façon générale, dans l'utilisation directe de l'informatique par les cadres. Aujourd'hui, les tableurs se sont enrichis de nouvelles fonctionnalités telles que les analyseurs de données, les solveurs et la représentation graphique.

tabulation n.f. (angl. *tabulation*).

1. Calcul des valeurs prises par une fonction sur un intervalle donné quand on fait varier une ou plusieurs variables, en général par pas réguliers.
2. Positionnement d'un curseur sur une imprimante ou un écran dans des colonnes prédéfinies.

tâche n.f. (angl. *task*). Élément de programme implanté en mémoire et dont le système* d'exploitation connaît l'emplacement et les conditions d'activation.

talon n.m. (angl. *stub*). Logiciel d'interface permettant la communication entre logiciels client et logiciels serveur dans l'implémentation du modèle* client-serveur. (Les talons sont définis en langage de définition d'interface IDL [Interface Definition Language] et sont précompilés avec les logiciels client et serveur.) SYN. : *souche*

tambour magnétique (angl. *magnetic drum*). Ancien support de

mémoire à accès direct, constitué par un cylindre mobile autour de son axe et dont la surface, revêtue d'une couche magnétique, est divisée en un certain nombre de pistes circulaires, explorables par des têtes de lecture et d'écriture.

tampon n.m. (angl. *buffer*). Circuit, système, machine, élément de programme, mémoire électronique, etc., s'insérant entre deux unités et assurant une certaine adaptation entre elles.

ENCYCL. Cette adaptation peut concerner aussi bien des niveaux électriques que des vitesses d'échanges. L'utilisation de tampons permet d'accélérer les transferts dans la mesure où, pendant que l'on remplit un tampon, un autre tampon rempli précédemment peut être vidé (transmis). Cette technique est connue sous le nom de *transfert en double tampon* (angl. *double buffer*). On utilise souvent l'appellation familière de *tamponnage* (angl. *buffering*).

TAO. Sigle de Traduction Assistée par Ordinateur.

tassage n.m. (angl. *thrashing*). En multiprogrammation, phénomène de dégradation de la puissance utile d'un ordinateur, provoqué par une surcharge des canaux d'accès. → *écroulement*, *système d'exploitation*

tassement n.m. (angl. *upward relocation*). Technique de gestion d'une mémoire consistant à y ranger des fichiers d'un seul tenant, de manière contiguë, en comblant les vides, afin de conserver systématiquement le plus grand espace libre possible en une seule partie.

taux d'erreur (angl. *error rate*). Rapport du nombre d'informations erronées au nombre total d'informations reçues, lors d'une transmission, ces nombres étant exprimés dans la même unité (bits, octets, blocs, paquets, trames, etc.). *Taux d'erreur résiduel* (angl. *residual error rate*) : taux d'erreur dans le calcul duquel on ne comptabilise que les erreurs non corrigées par le système de contrôle d'erreur de transmission employé.

taux d'utilisation d'une ressource (angl. *resource activity*). Rapport de la partie utilisée au tout d'une ressource* lors de son emploi par un processus.

TCP/IP (sigle de l'angl. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Protocole utilisé pour l'interconnexion de réseaux locaux hétérogènes.

ENCYCL. Créé à l'origine aux États-Unis, par le département de la Défense, pour gérer un réseau local de type Ethernet sous le système d'exploitation Unix, ce protocole doit son succès au fait qu'il a été le premier à permettre l'interconnexion de réseaux locaux hétérogènes. Il n'est pas normalisé officiellement par l'ISO, mais reste le standard du marché le plus utilisé dans le monde des stations de travail sous Unix et dans celui des réseaux hétérogènes.

TCSEC (sigle de l'angl. *Trusted Computer System Evaluation Criteria*). Catalogue de critères d'évaluation de la sécurité des systèmes informatiques publié en 1983 par le Computer Security Center du département de la Défense des États-Unis, plus connu sous le nom de « Livre orange » (*Orange Book*). → ITSEC

TDF → Télédiffusion de France

TDMA (sigle de l'angl. *Time Division Multiple Access*) → accès* multiple à répartition dans le temps

technologie n.f. (angl. *technology*). Ensemble des techniques ayant trait à la nature des composants des différents organes d'un ordinateur et de ses périphériques.

ENCYCL. C'est l'évolution des technologies des composants électroniques qui a donné naissance aux différentes générations d'ordinateurs. La réalisation des composants logiques a suivi les différentes étapes de la technologie. D'abord réalisés en composants discrets, ils ont été rapidement intégrés sous forme de fonctions élémentaires standards, dans un premier temps de manière hybride, puis sous une forme monolithique. → intégration

technologie de groupe assistée par ordinateur (TGAO) [angl. *group technology*]. Concept désignant la codification de pièces mécaniques regroupées en familles selon leurs caractéristiques et mises ensuite à la disposition de plusieurs utilisateurs.

TEDIS (sigle de l'angl. *Trade Electronic Data Interchange System*). Programme de développement européen visant à harmoniser les projets d'échanges de données informatisées. → Edifact

téléchargement n.m. (angl. *remote loading*). Chargement du système d'exploitation d'un ordinateur à partir de terminaux ou d'autres ordinateurs d'un même réseau.

télécommunication n.f. (angl. *telecommunication*). Terme générique désignant toute transmission, émission ou réception de signaux, d'écrits ou d'images, de renseignements ou de sons de toute nature, par fil, radio-électricité, optique ou autre système électromagnétique.

ENCYCL. En France, avant l'ouverture des réseaux à des tiers, France Télécom et TDF avaient le monopole des télécommunications. Outre les lignes et les réseaux de transport de données, France Télécom offre des services particuliers tels que la télécopie (Téléfax), l'audioconférence, la visioconférence, l'annuaire électronique, le vidéotex, etc.

télécopie n.f. (angl. *facsimile*). Service de communication permettant la réception de textes ou de graphismes sous une forme et une présentation identiques à celles d'un original sur papier. (Appellation usuelle : *fax*, abréviation de Téléfax.)

Télédiffusion de France (TDF). Établissement public, à caractère industriel et commercial, l'un des sept organismes issus de l'ORTF (Office de la radiodiffusion-télévision française) et créés par la loi du 7 août 1974 et son décret d'application du 24 septembre 1974 ; aujourd'hui, société de droit privé.

ENCYCL. Détenteur, avec les sociétés nationales de programmes, du monopole de la radio et de la télévision, l'établissement public de diffusion s'était vu confier quatre missions, autour desquelles s'exerce son activité : — assurer la diffusion des programmes de radio et de télévision, ce qui implique l'entretien, l'exploitation et le développement du réseau ainsi que la protection de la réception ;

— poursuivre les recherches concernant les matériels et les techniques de radio et de télévision et en définir les normes ;

— assurer la représentation, au sein des instances internationales, de l'ensemble des organismes issus de l'ORTF ;

— effectuer des prestations de service et d'assistance technique à la demande des sociétés de radio et de télévision ou de clients étrangers, notamment en matière d'ingénierie.

télédistribution n.f. (angl. *cable television*). Distribution de signaux de télévision sur un réseau de câbles coaxiaux ou de fibres optiques.

téléinformatique n.f. (angl. *remote processing*). Exploitation à distance de systèmes informatiques par utilisation de dispositifs de télécommunication.

télémaintenance n.f. (angl. *remote maintenance*). Maintenance d'une unité fonctionnelle assurée par télécommunication directe entre cette unité et un centre spécialisé.

télématique n.f. (angl. *communication ; telematics*). Néologisme introduit en 1978 par A. Minc et S. Nora pour désigner l'ensemble des techniques et des services qui mettent en œuvre à la fois l'informatique et les télécommunications.

téléport n.m. (angl. *teleport*). Ensemble structuré de communication permettant à un groupe privé d'abonnés — immeuble, zone d'affaires, région, etc. — d'accéder à tous les services de transmission existants, par satellites notamment. SYN. : *zone de télécommunication avancée*

ENCYCL. On distingue deux grandes catégories de téléports :

- le type *stand alone*, qui regroupe sur un espace limité de quelques hectares des stations terriennes interconnectées, en général par fibres optiques ;
- le type *telereality* (acronyme de *teleport, real estate*), qui est développé dans le cadre d'une opération immobilière portant sur des immeubles* intelligents (*smart buildings*).

Télétel. Système français de vidéotex qui a connu un fort développement avec l'annuaire électronique ainsi que de nombreux services professionnels et grand public (banques d'information, jeux, messagerie, etc.) à partir du Minitel.

Télétext. Service normalisé de communication des textes, permettant la réception de textes dactylographiés sous une forme et avec une présentation quasi identiques à celles des textes qui sont émis par le terminal d'abonné qui en est l'origine. Il peut ne pas exister d'original physique du document émis.

télétexte n.m. (angl. *teletext*). Synonyme de vidéographie diffusée.

télétraitement n.m. (angl. *teleprocessing*). Mode d'utilisation de l'informatique dans lequel les données ou les programmes sont transmis à un ordinateur à partir d'un terminal et non d'un périphérique.

télétravail n.m. Néologisme désignant une organisation décentralisée du travail, basée sur l'emploi des ressources de la télématique : téléconférence, télécopie, vidéotransmission, connexion à un réseau, etc.

Telnet. Réseau à commutation de paquets commercialisé aux États-Unis par la société du même nom.

temporisateur n.m. (angl. *timer*). Dispositif qui, armé à un instant donné, déclenche une action ou une série d'actions programmées (alarme, appel à un programme, contrôle d'un processus, etc.) au bout d'un temps déterminé, s'il n'a pas été réarmé avant l'expiration de ce délai. SYN. : *chien de garde*

temps d'accès (angl. *access time*). Intervalle de temps séparant le moment où un processeur, dans un ordinateur, demande une information et le moment où la mémoire lui fournit cette information.

temps d'amorçage (angl. *start-up time*). Délai nécessaire à l'exécution d'une opération vectorielle lié à l'apparition du premier résultat à la sortie du pipeline.

temps borné (angl. *bounded time*). Caractéristique d'un logiciel dont le temps de réponse maximal à une sollicitation externe est garanti.

temps critique (angl. *critical time*). Délai dans lequel la réponse d'un ordinateur doit impérativement être donnée, faute de quoi elle devient inutile. SYN. : *temps contraint*

temps de libération (angl. *clearing time*). Intervalle de temps compris entre l'instant où l'utilisateur d'une ressource* indique qu'il n'en a plus l'usage et celui où cette ressource redevient effectivement disponible.

temps partagé (angl. *time sharing*).

Mode d'exploitation d'un ordinateur dans lequel chaque utilisateur se voit allouer une *tranche de temps* (angl. *time slice*) fixe et relativement faible pour l'exécution de son programme. SYN. : (traitement en) *partage de temps*

ENCYCL. À l'issue de cette tranche de temps, si l'exécution n'est pas terminée, le programme est mis en attente, tandis que les autres programmes demandeurs sont exécutés tour à tour. Cycliquement, chaque programme est alors exécuté durant un temps limité, jusqu'à son achèvement. Ce type d'exploitation est très lié au travail en mode dialogué.

temps réel (angl. *real time*).

Mode de comportement d'un système informatique assujéti à l'évolution dynamique d'un système externe fonctionnant à son propre rythme, par exemple à l'évolution d'un procédé qui lui est connecté et qu'il doit piloter en réagissant en temps utile à tous ses changements d'état.

temps de retournement (angl. *turn-around time*).

Durée nécessaire à un modem* pour effectuer son retournement.

temps total (angl. *elapsed time*).

Temps qui sépare le moment de l'introduction d'un travail dans un ordinateur en vue de son traitement et celui de la sortie des résultats.

téraflops n.m. Unité de mesure de la puissance de traitement d'un ordinateur équivalant à mille milliards d'opérations en virgule flottante par seconde. (Abrév. Tflops.)

terminaison de circuit (angl. *circuit termination*).

Extrémité d'une ligne ou d'un système. → **équipement de terminaison de circuit de données**

terminal n.m. (angl. *terminal*).

1. Organe d'accès à un ordinateur situé à distance et auquel il est relié par une ligne de transmission de données.

Terminal bancaire (angl. *bank terminal*) : type de terminal orienté vers le traitement des données bancaires au niveau du guichet ou du distributeur automatique de billets (DAB). *Terminal graphique* (angl. *graphic terminal, display device*) → **visuel**

Terminal industriel (angl. *manufacturing terminal*) : type de terminal généralement connecté à un mini-ordinateur et qui permet la saisie des données directement au sein du milieu industriel. (Les applications les plus courantes sont la gestion des stocks, le lancement des approvisionnements, la gestion de la production, l'horaire variable, etc.).

Terminal intelligent (angl. *intelligent terminal, remote station*) : type de terminal doté d'une unité de traitement lui permettant d'exécuter en local un certain nombre de tâches (compilation, édition graphique...), d'effectuer des transactions avec un ordinateur éloigné et disposant d'une capacité de stockage de fichiers.

Terminal point de vente (TPV) [angl. *point of sale terminal*] : type de terminal qui, sous l'aspect d'une caisse enregistreuse, classique ou à écran, permet, en fonction d'un code, de comptabiliser les ventes et de gérer les stocks en temps réel.

2. Terminal de radiocommunication : dans un système de radiocommunication, équipement portable ou portatif,

de type « téléphone de voiture ». (Il est constitué du couple carte d'authentification et d'identification du porteur [carte personnelle] et du terminal [banalisé].)

test n.m. (angl. *test*). Essai d'un programme ou d'un matériel en vue de vérifier la conformité de son comportement avec sa spécification et de détecter d'éventuelles erreurs.

ENCYCL. Le test est une partie essentielle du cycle de développement d'un logiciel. Toutefois, il ne peut fournir de garantie absolue d'absence d'erreur. On distingue trois étapes dans le test des logiciels : les *tests unitaires*, où l'on teste chaque constituant élémentaire indépendamment des autres ; les *tests d'intégration*, où l'on teste progressivement des ensembles de constituants au fur et à mesure de leur intégration en vérifiant par des tests de non-régression qu'une correction n'a pas introduit de nouvelles erreurs remettant en cause ce qui a déjà été testé ; les *tests de validation*, où l'on vérifie que le logiciel est conforme à sa spécification.

Sur le plan technique, on distingue les tests dits *boîte* noire*, où l'on vérifie la conformité des sorties à leur spécification pour différents jeux d'entrées ; les tests *structurels* (quelquefois appelés *boîte blanche*), où l'on prend en compte la structure interne du programme, c'est-à-dire le graphe de contrôle dans les tests unitaires et le graphe d'appel dans les tests d'intégration, enfin les tests de *domaine*, où l'on prend en compte les domaines de données d'entrée, et notamment leurs limites. Différents analyseurs de programmes statiques et dynamiques fournissent les bases pour déterminer les jeux de tests en fonction de la couverture de

test souhaitée (passage au moins une fois par tous les chemins, passage en conditions limites dans toutes les boucles, etc.).

Deux problèmes se posent : celui de l'oracle, ou comment déterminer le résultat d'un jeu de test (il est résolu si on a réalisé préalablement une spécification formelle exécutable) et celui de l'arrêt, ou comment déterminer l'instant où l'on décide d'arrêter les tests (des modèles de fiabilité du logiciel permettent de déterminer le nombre probable d'erreurs résiduelles en fonction de l'historique de la mise en évidence d'erreurs dans les tests).

test automatique (angl. *automatic testing*). Essai d'équipements électroniques, en général à l'aide de méthodes automatiques, en utilisant des processeurs ou des logiciels particuliers.

tête de lecture/écriture (angl. *read-write head*). Dispositif utilisé pour la lecture et/ou l'écriture d'enregistrements sur un support d'information.

TGAO. Sigle de Technologie de Groupe Assistée par Ordinateur.

TMN (sigle de l'angl. *Telecom Management Network*). Offre d'administration de réseau de la firme IBM destinée aux opérateurs de télécommunications. → **intégreur**

tolérance aux pannes (angl. *fault tolerance*). Mode de fonctionnement d'un dispositif qui le rend capable d'assurer une continuité de service malgré des pannes et incidents de fonctionnement.

ENCYCL. La tolérance aux pannes d'un système informatique consiste géné-

ralement à détecter les erreurs et à adopter des attitudes correctives avant que la défaillance du système ne se produise. La tolérance aux pannes de matériel est fondée sur la redondance des équipements. Elle est dite *sans dégradation de performances* si un équipement logique est réalisé par plusieurs équipements physiques identiques effectuant la même fonction en parallèle avec comparaison des résultats. Elle est dite *avec dégradation progressive de performances* (ou de fonctionnalités) si, à chaque détection de panne, le système se reconfigure avec les équipements restants pour assumer les tâches les plus vitales. La tolérance aux fautes de logiciel est traitée quelquefois par redondance logicielle (logiciels développés par des équipes indépendantes dans des langages différents, fonctionnant sur des processeurs différents), plus généralement par des techniques de programmation défensive, avec détection et, si possible, recouvrement de l'erreur, et en tout cas restauration d'un état exempt d'erreur. Un standard définissant les niveaux de disponibilité des systèmes informatiques est en cours de mise au point par l'IEEE.

TOP (sigle de l'angl. *Technical and Office Protocol*). Modèle de réseau local industriel développé par Boeing pour interconnecter les grandes fonctions de l'entreprise, de l'administration à la fabrication. (S'ajustant aux normes OSI, TOP a le soutien des grands utilisateurs européens qui ont créé une association pour sa promotion, OSI-TOP.)

topographie mémoire (dispositif de) [angl. *mapping device*]. Dispositif qui indique à quelles pages de la

mémoire virtuelle sont attribuées les pages de la mémoire réelle, dans un système de pagination. → **mémoire virtuelle, pagination**

topologie de réseau (angl. *network topology*). Ensemble de règles décrivant les relations entre les nœuds et les liens d'un réseau.

tore n.m. (angl. *core*). Anneau magnétique qui constituait la cellule de base de certains types de mémoire.

→ **mémoire à tores**

touche de fonction (angl. *function key*). Touche particulière d'un clavier dont l'action entraîne l'exécution d'un programme de l'utilisateur ou une intervention du système d'exploitation.

tout instant (angl. *any time*). Caractéristique d'un logiciel qui élabore en continu des résultats, en fonction de l'évolution des données d'entrée, et qui est capable à tout instant de fournir le meilleur résultat possible.

TPC (sigle de l'angl. *Transaction Processing Council*). Association de constructeurs et de fournisseurs de systèmes de gestion de bases de données, fondée en 1988, ayant pour objectif de définir des jeux d'essai permettant de calibrer des systèmes qui fonctionnent en mode transactionnel.
→ **jeu d'essai**

TPS. Abréviation de Transaction par Seconde. → **jeu d'essai**

TPV. Sigle de Terminal Point de Vente.

traçabilité n.f. (angl. *traceability*).
1. Aptitude à retrouver l'historique,

l'utilisation ou la localisation d'un article ou d'une activité au moyen d'un identifiant enregistré. **2.** Opération qui consiste, au fil des étapes de raffinement de la modélisation d'un système ou d'un logiciel en construction, à suivre toutes les exigences de la spécification et à vérifier qu'elles se retrouvent dans les constituants du modèle.

trace n.f. (angl. *trace*). Liste de résultats intermédiaires utilisée au cours de la mise au point d'un programme. (La trace d'un programme comporte aussi bien l'impression du contenu des variables au fur et à mesure des traitements que des indications permettant de contrôler quel chemin a été suivi et quelles procédures ont été utilisées.) *Trace de contrôle* (angl. *audit trail*) : méthode permettant de contrôler pas à pas un traitement.

traceur de courbes (angl. *plotter*). Table à dessiner à commande analogique ou numérique connectable à un ordinateur ou à un dérouleur de bande magnétique.

ENCYCL. Compte tenu de la faible vitesse relative des tracés par rapport à celle des échanges d'informations avec l'unité de traitement associée, l'exploitation se fait généralement en mode déconnecté (angl. *off-line mode*) via un dérouleur de bande magnétique. *Traceur électrostatique* (angl. *printer plotter*) : type de traceur dans lequel une tête électrostatique, constituée par un groupe d'électrodes portées à un potentiel élevé, dépose des charges sur un papier spécial. *Traceur intelligent* (angl. *intelligent plotter*) : type de traceur équipé d'un microprocesseur de commande lui permettant de s'adapter à différents modes de connexion. (Il comporte également la plupart du

temps des dispositifs d'aide au tracé tels que générateur de caractères et interpolateur linéaire et circulaire.) *Traceur à plat* (angl. *flat bed plotter*) : type de traceur dans lequel seul le support de la plume est mobile et qui permet, notamment, d'effectuer des tracés sur des documents préimprimés. (La technologie de ce type de traceur est identique à celle des traceurs à rouleaux.) *Traceur à rouleaux* (angl. *roll plotter*) : type de traceur dans lequel le tracé est commandé à la fois par le déplacement de la plume et par le défilement du support entre un rouleau émetteur et un rouleau récepteur. (Le support peut être soit du papier, soit du calque ou du polyester.) *Traceur à tambour* (angl. *drum plotter*) : type de traceur dans lequel le support est totalement enroulé sur un tambour unique de grand diamètre.

traducteur n.m. (angl. *translator*). Tout programme capable de traduire un programme source en un programme objet. (Selon le degré de complexité et de fonctionnalité, on parle d'assembleur, de compilateur ou d'interpréteur.)

traduction d'adresse (angl. *address relocation*). Opération qui, lors de l'exécution d'un programme, permet d'implanter ce programme en tout endroit disponible de la mémoire principale d'un ordinateur. → **translation dynamique**

traduction assistée par ordinateur (TAO) [angl. *computer aided translation*]. Opération consistant à traduire automatiquement un texte écrit dans une langue en un texte équivalent écrit dans une autre langue, à l'aide de logiciels spécifiques.

ENCYCL. La traduction d'un texte se déroule en plusieurs phases, au cours desquelles on étudie la syntaxe des phrases, leur structure morphologique puis sémantique, ce qui permet de retrouver d'abord leur structure profonde dans la langue d'origine. On calcule ensuite la structure équivalente dans la langue objet, ce qui permet de construire la phrase traduite. Les premiers travaux marquants réalisés dans ce domaine furent ceux de la Georgetown University et d'IBM en 1955, qui débouchèrent sur un système de traduction russe-anglais. Au début des années 70, le Dr P. Thomas a développé son système Systran pour la traduction du russe vers l'anglais. Constamment perfectionné, ce système traduit maintenant près d'une dizaine de langues courantes.

Si de nombreux logiciels fonctionnent aujourd'hui en traduction assistée par ordinateur, le but à atteindre est l'automatisation complète de la traduction pour les textes techniques et commerciaux, pour les échanges téléphoniques, en particulier pour la reconnaissance vocale. La traduction automatique représente en effet un domaine important pour le fonctionnement des instances internationales.

traduction dynamique d'adresses (angl. *dynamic address relocation*). Synonyme de translation dynamique.

traitement d'image (angl. *picture processing, image processing*). Ensemble de techniques s'appliquant à des images numérisées et visant à en améliorer l'interprétation. (Les principaux champs d'activité de ces techniques concernent la restauration d'images dégradées, l'amélioration de certaines

caractéristiques [contraste, élimination du flou], la mise en valeur des éléments spécifiques [recherche de contours ou de plages de couleurs, calcul de surfaces, décomptages, etc.], la segmentation [regroupement de régions présentant des caractéristiques communes] et la classification.)

traitement de l'information (angl. *data processing*). Ensemble d'opérations appliqué à des informations en vue de leur donner une forme directement utilisable : compréhensible, synthétique, transmissible, graphique, etc. (En pratique, l'expression désigne l'informatique, traitement automatisé de l'information.) *Traitement intégré* (angl. *integrated processing*) : traitement qui répercute, au niveau des différents éléments concernés, toutes les modifications et toutes les mises à jour (notamment au niveau des fichiers) provoquées par son exécution. *Traitement par lots* (angl. *batch processing*) : utilisation d'un ordinateur par soumissions consécutives de travaux.

ENCYCL. Le superviseur a la possibilité de choisir, parmi les travaux en attente d'exécution, celui qu'il va effectuer en premier, en utilisant des critères fondés sur la place nécessaire en mémoire, le temps d'exécution prévu, le type de périphérique demandé, la priorité affectée. Les travaux s'exécutent sans intervention de l'utilisateur. Dans certains cas, la soumission des travaux se fait par le biais d'un terminal lourd, ce qui permet ainsi d'effectuer la saisie à distance plus ou moins lointaine de l'ordinateur de traitement. On parle alors de *traitement par lots à distance* (angl. *remote batch processing*). Le traitement par lots permet une meilleure utilisation de la puissance de calcul, mais le travail en

partage de temps, bien que ne permettant pas une bonne optimisation du fonctionnement de l'ordinateur, donne souvent meilleure satisfaction aux utilisateurs de par la rapidité d'obtention des résultats.

Traitement séquentiel (angl. *sequential processing*) : technique de réduction de la complexité des problèmes utilisée pour construire des algorithmes.

ENCYCL. Le principe consiste à mettre en valeur dans l'ensemble de données à traiter une file d'éléments d'information telle que l'on puisse définir le premier élément, le passage d'un élément au suivant et le dernier élément. L'algorithme à mettre en œuvre repose alors sur une énumération qui permet de passer en revue chaque élément d'information afin de lui appliquer un traitement commun à tous les éléments de l'ensemble de données. Lorsqu'on utilise un arbre au lieu d'une file, on réalise ce qu'on appelle un *traitement arborescent* (angl. *tree processing*), qui est en général plus rapide. Lorsque plusieurs éléments d'information peuvent être traités simultanément, on parle de *traitement parallèle* (angl. *parallel processing*).

Traitement en temps réel (angl. *real time processing*) : mode de traitement de l'information dans lequel les données issues d'une source extérieure, émettant à son propre rythme, sont prises en compte par un récepteur au fur et à mesure de leur arrivée et traitées dans un délai compatible avec les conséquences des résultats attendus.

traitement de texte (angl. *text processing*). Ensemble des techniques informatiques qui permettent la saisie, la mémorisation, la correction, l'actualisation, la mise en forme et la diffusion d'un texte quelconque.

ENCYCL. Le traitement de texte, l'une des branches majeures de la Bureau-tique*, permet d'améliorer l'efficacité des tâches administratives, dactylographiques en particulier. Il intervient également à un niveau plus sophistiqué dans le traitement des textes de l'édition : vérification de l'orthographe, coupure automatique des phrases et des mots, mise en page, etc.

trame n.f. (angl. *frame*). Bloc d'informations, composé et transmis selon un ensemble de règles constituant une procédure synchrone de contrôle de liaison de données.

ENCYCL. On distingue en particulier la trame d'information (angl. *information frame*), destinée au transport des données dans un champ spécial, le reste de la trame étant composé d'informations de service en accord avec la procédure utilisée ; et la trame de service (angl. *service frame*), qui ne contient pas de données de l'utilisateur et possède uniquement une fonction de contrôle, liée à la procédure utilisée.

TRANS. Gamme de services proposés par France Telecom pour satisfaire les besoins en transfert d'information des entreprises sur réseau numérique à intégration de services (RNIS).

transaction n.f. (angl. *transaction*). Opération interactive préprogrammée, de forme « question-réponse », incluant la recherche, l'introduction ou la modification d'informations dans un fichier. (Le mode d'utilisation correspondant d'un système informatique est souvent appelé *mode transactionnel*.) → **moniteur transactionnel**

transcodage n.m. (angl. *transcoding*). Opération consistant à transformer

une information fournie dans un code donné en une information équivalente codée différemment. (Cette opération est nécessaire, en particulier, lorsqu'on passe d'une machine utilisant un code de caractères donné à une autre utilisant un code de caractères différent ; tous les caractères émis par la première machine doivent être transcodés avant d'être traités par la seconde.)

Transcom. Service de la gamme TRANS proposant des transmissions de données sur liaisons commutées point à point bidirectionnelles supportant un débit de 64 Kbits/s, à l'origine du RNIS*.

Transdyn. Service de la gamme TRANS, utilisant l'infrastructure Télécom 1 et offrant des transmissions de données sur liaisons commutées point à point ou multipoint, uni- ou bidirectionnelles, avec des débits allant de 2,4 à 1 920 Kbits/s.

Les principales applications de Transdyn sont : transfert de gros fichiers, interconnexion de réseaux locaux importants, conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO), facsimilé de presse et photos météo, transfert d'images fixes ou animées.

transfert n.m. (angl. *transfer*). Opération consistant à modifier l'emplacement d'une information. (On parle, par exemple, de transfert entre la mémoire centrale d'un ordinateur et une mémoire secondaire.) *Transfert de fichier* (angl. *file transfer*) : transfert d'un ensemble d'informations d'un espace vers un autre en mode client*-serveur. *Transfert parallèle* (angl. *parallel transfer*) : mode de transfert dans lequel les informations sont transmises simulta-

nément sur plusieurs voies. *Transfert série* (angl. *serial transfer*) : mode de transfert dans lequel les informations sont transmises successivement sur une seule voie.

transfert électronique de fonds (angl. *electronic funds transfer*). Ensemble des techniques qui permettent le traitement des opérations bancaires sans déplacement d'un support physique. (Ces techniques concernent les distributeurs automatiques de billets [DAB], les guichets automatiques, les cartes magnétiques de crédit, etc. ; elles s'appuient en particulier sur des réseaux de téléinformatique nationaux ou internationaux tels que Swift.)

Transfix. Service de la gamme TRANS proposant des liaisons permanentes isolées ou regroupées en faisceaux, point à point, bidirectionnelles, supportant des débits allant de 2,4 à 1 920 Kbits/s.

Transgroupe. Service de réseau virtuel de France Telecom.

transistor n.m. (acronyme de l'angl. *TRANSfer reSISTOR*, résistance de transfert). Dispositif à semi-conducteur comportant trois entrées : l'émetteur (E), la base (B) et le collecteur (C), utilisé comme amplificateur analogique ou comme constituant des circuits logiques.

ENCYCL. Le transistor est l'élément de base de l'électronique moderne, classique et intégrée. Les principaux types de transistor sont le transistor à effet de champ (angl. *field effect transistor*, FET), utilisé notamment comme commutateur analogique ; le transistor unijonction (angl. *double base*

diode), surtout employé comme générateur d'impulsions ; le thyristor (angl. *thyristor*, *silicon controlled rectifier*), qui est un élément redresseur, c'est-à-dire qui transforme un courant alternatif en courant continu, doté d'une électrode de commande de puissance et qui, groupé par paires, prend le nom de *triac*. Le transistor MOS (sigle de l'angl. *metal oxide semiconductor*) est un transistor dont le nom traduit la technologie particulière, l'une de celles qui ont permis l'intégration des composants électroniques.

transition n.f. (angl. *transition*). Intervalle de temps durant lequel un signal* ou un automate* fini change d'état.

transitique n.f. Néologisme désignant l'art d'intégrer les flux de produits liés aux opérations de maintenance-stockage avec la gestion des informations dans un système automatisé de production et de distribution.

translation dynamique (angl. *dynamic relocation*). Opération effectuée sur un programme chargeable, qui permet d'implanter ce programme en tout endroit disponible de taille suffisante de la mémoire principale d'un ordinateur.

ENCYCL. Les traductions d'adresses nécessaires sont alors effectuées non pas au cours du chargement, mais lors de l'exécution, grâce à l'utilisation de registres de translation. Lorsqu'il n'en est pas ainsi (translation statique), un programme, appelé *chargeur*, assure les translations d'adresses lors du chargement du programme à exécuter.

Transmic. Service de liaisons spécialisées numériques réservé à la trans-

mission des données synchrones offert en France par France Telecom. (Il comporte des multiplexeurs situés dans des centres de télécommunication, appelés *points d'accès*, reliés entre eux par des liaisons numériques à très haut débit [2,048 Mbits/s] permettant d'offrir une très large gamme de débits synchrones : 2 400, 4 800, 9 600 bits/s ou 48, 128, 256, 512, 1 024, 2 048 Kbits/s.)

transmission n.f. (angl. *transmission*). Action de transporter un signal* d'un émetteur vers un récepteur. (On distingue la transmission analogique [angl. *analog transmission*], dans laquelle le signal transporté est analogique, et la transmission numérique [angl. *digital transmission*], dans laquelle le signal transporté est numérique. *Transmission asynchrone* (angl. *asynchronous transmission*) : mode de transmission dans lequel l'émetteur procède caractère par caractère, l'intervalle de temps qui s'écoule entre deux caractères consécutifs pouvant être quelconque.

ENCYCL. Dans ce mode de transmission, le récepteur est dans l'impossibilité de connaître à l'avance l'instant où le premier bit d'un caractère est susceptible de l'atteindre. Chaque caractère doit donc transporter avec lui ses propres informations de synchronisation du récepteur. Celles-ci sont constituées de deux bits spéciaux, l'un appelé *start*, qui précède le premier bit du caractère, l'autre appelé *stop*, qui suit le dernier bit du caractère. L'ensemble de tous ces bits est émis avec une vitesse de signalisation caractéristique de l'émetteur et connue du récepteur. *Transmission asynchrone synchronisée* (angl. *burst isochronous transmission*) : mode de transmission dans lequel,

l'information numérique étant émise en série par blocs successifs, chacun de ceux-ci, à son arrivée dans le récepteur, met en route la synchronisation* bit, qui est maintenue pendant toute la durée du bloc. (La distance entre deux blocs successifs n'est, en revanche, réglée par aucune base de temps, à la différence de ce qui se produit dans la transmission synchrone [voir plus loin], où l'ensemble de la transmission, y compris les « silences » entre les blocs, est cadencé en permanence par une base de temps.) *Transmission en bande de base* (angl. *base band transmission*) : transmission d'un signal numérique sans modulation. *Transmission bidirectionnelle* (angl. *duplex*) : mode de transmission permettant le transfert de l'information dans les deux sens.

ENCYCL. La transmission bidirectionnelle à l'alternat, ou transmission bidirectionnelle non simultanée (angl. *half duplex*), autorise le transfert des données dans les deux sens, mais en les alternant chaque fois. La transmission bidirectionnelle simultanée (angl. *full duplex*) autorise un échange d'informations simultané dans les deux sens. *Transmission en parallèle* (angl. *parallel transmission*) : mode de transmission dans lequel les bits constituant un message sont transmis par groupes successifs, ceux de chaque groupe se propageant sur le canal de manière simultanée.

ENCYCL. Ce mode de transmission nécessite soit l'utilisation d'autant de canaux physiquement différents qu'il y a de bits dans les groupes (tous les groupes contiennent le même nombre de bits), soit l'emploi d'une signalisation* multination. Il s'oppose à la transmission en série (angl. *serial transmission*), dans laquelle les bits d'un

message voyagent tous successivement sur le même canal.

Transmission synchrone (angl. *synchronous transmission*) : mode de transmission dans lequel les deux extrémités sont gardées constamment, tout au long de la communication, en accord sur l'instant exact où le récepteur reçoit les bits transmis, grâce à une base de temps connue. *Transmission unidirectionnelle* (angl. *simplex*) : mode de transmission n'autorisant les échanges d'informations que dans un seul sens.

transmission par passage de témoin (angl. *handshaking*). Méthode permettant à deux processus séquentiels non synchronisés mais mutuellement dépendants de se dérouler de manière satisfaisante.

ENCYCL. Le principe de cette méthode consiste à ne faire exécuter une étape donnée d'un des deux processus que lorsque l'autre processus lui en a donné l'autorisation. Un exemple de transmission par passage de témoin est un échange d'informations entre deux terminaux travaillant en semi-duplex.

Transpac. Réseau public de transmission de données par paquets mis en service, en France, en décembre 1978.

ENCYCL. L'accès à Transpac est possible en tout point du territoire français, la situation géographique n'ayant pas d'incidence sur la tarification. Les vitesses d'accès proposées sont : 50, 110, 150, 200, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 48 000 bits/s et jusqu'à 2 Mb/s.

En 1984, Transpac a mis à l'étude, avec le soutien de la Direction générale des télécommunications

(aujourd'hui, France Télécom), un système de messagerie électronique de l'écrit, ATLAS 400, fondé sur la recommandation internationale X 400, éditée par le CCITT. Avec ATLAS 400, Transpac a offert, dès le début de 1987, un service public d'échange de messages et de fichiers. Son principal avantage réside dans l'universalité des moyens d'accès (réseau téléphonique, télex, Transpac et les réseaux étrangers raccordés à Transpac), ainsi que dans la variété des équipements susceptibles de s'y raccorder : télex, terminaux compatibles télétypes, micro-ordinateurs, Télétex, vidéotex... ATLAS 400 assure lui-même les conversions de protocole.

De plus, étant conforme à la norme internationale X 400, il s'interconnecte avec d'autres systèmes de messagerie, publics ou privés.

transparence n.f. (angl. *transparency*). 1. Qualité d'un système consistant à en cacher les complexités internes à l'utilisateur. (Par exemple, dans un système d'accès à des données réparties, l'utilisateur écrit sa requête sans se préoccuper du type de serveur, de son implantation géographique, des réseaux, des systèmes, des logiciels médians et des systèmes de gestion de bases de données éventuellement hétérogènes mis en œuvre ; on parle dans ce cas de transparence géographique et de transparence à l'hétérogénéité des systèmes, réseaux et SGBD.) 2. Qualité d'une interface utilisateur consistant à cacher la complexité interne du déroulement d'un processus tout en montrant l'avancement de la tâche dans la physique naïve de l'utilisateur du système. 3. Qualité d'un système, vis-à-

vis d'un utilisateur, en vertu de laquelle son action s'exerce sans que l'utilisateur soit conscient de sa présence. (L'utilisation de techniques de modulation par impulsion et codage dans la transmission téléphonique interurbaine est transparente aux utilisateurs du téléphone.) 4. Qualité d'une série d'informations, vis-à-vis de l'équipement auquel elle parvient, en vertu de laquelle ces informations apparaissent à l'équipement comme des données et non comme des informations de contrôle. (Toute suite de bits ne comportant aucune séquence de plus de cinq 1 consécutifs est transparente à un coupleur* HDLC.)

transposition d'un logiciel (angl. *software transformation*). Modification plus ou moins importante d'un logiciel pour réaliser sa portabilité et le rendre exploitable sur une machine différente de celle pour laquelle il avait été écrit à l'origine.

ENCYCL. La transposition (ou transformation) de logiciel comprend plusieurs opérations, notamment la conversion, la migration, la traduction et le redéveloppement.

La conversion consiste à réaliser, pour un ensemble de programmes et de fichiers qui sont exploités sur un système donné, les aménagements nécessaires en vue de les exploiter sur un autre système.

La migration consiste à réaliser, pour un ensemble de programmes et de fichiers, les aménagements nécessaires lors de la mise en œuvre d'une nouvelle version d'un logiciel de base, du remplacement d'un ensemble de fichiers par une base de données et/ou de la transformation du mode d'exploitation de certains traitements.

La traduction consiste à traduire des programmes écrits dans un langage dont l'utilisation pose d'importants problèmes de maintenance (disponibilité et coût des compétences, homogénéité de langage dans un centre d'études...) dans un autre langage, mieux adapté à tous ces facteurs.

Le redéveloppement consiste à écrire de nouveaux programmes d'application en faisant appel aux techniques de la réingénierie*, comme c'est d'ailleurs le cas dans la plupart des modes de transposition.

Les différents types de transposition de logiciel sont facilités par les qualités de portabilité et de maintenabilité.

La portabilité consiste à définir et utiliser les méthodes, les règles et les moyens qui permettent d'assurer la mise en œuvre d'applications sur des matériels ou des environnements système différents.

La maintenabilité réside dans la définition et la mise en œuvre des méthodes, des règles et des moyens qui permettent d'améliorer les conditions de maintenance des programmes, tant sur le plan de la fiabilité (élimination du risque de régression) que sur celui de l'efficacité (réduction des coûts et des délais).

Transputer (acronyme de l'angl. *TRANSistor and ComPUter*). Micro-circuit VLSI rassemblant toutes les possibilités d'un ordinateur (mémoire, processeur, interconnexion, communication), développé par la société INMOS en 1985, bâti selon une architecture RISC et microprogrammé.

ENCYCL. Le Transputer est intimement lié au langage OCCAM, dérivé de CSP (*Communication Sequential Processor*), développé à l'université d'Oxford. Il constitue l'élément de base des sys-

tèmes multiprocesseurs, massivement parallèles.

Transrel. Service d'interconnexion de réseaux locaux commercialisé par France Telecom (pour les réseaux Ethernet* et Token-ring).

Transveil. Service de téléaction proposé par France Telecom. (Utilisant le réseau téléphonique commuté et Transpac*, il permet de transmettre sur tout le territoire français de courts messages avec une périodicité garantie; les principales applications concernent le déclenchement d'alarme, la téléométrie, le télérelevé de compteurs et la téléautorisation.)

travail n.m. (angl. *job*). Ensemble d'un programme et de ses données soumis pour exécution à un système informatique travaillant en traitement par lots.

travail de groupe (angl. *groupware*). Mode de travail collectif d'un groupe de personnes utilisant l'assistance d'un ensemble de services informatiques pour faciliter la réalisation d'un objectif commun. *syn.* : *collecticiel, synergiciel*

ENCYCL. Le travail de groupe, dont le concept remonte à des travaux réalisés dans le début des années 80 à l'université de Stanford mais qui n'en est encore qu'à ses débuts, englobe l'ensemble des procédures et modes de travail du groupe et des services informatiques conçus pour faciliter ce travail.

Les services fournis par les logiciels actuels de travail de groupe intègrent les communications asynchrones (messagerie) et synchrones (audio- ou vidéoconférence), la conception parta-

gée de documents écrits ou graphiques, l'alerte en temps réel et la diffusion des éléments nouveaux à ceux qui sont concernés, le partage des informations, la signature électronique, etc. Le travail de groupe est à la base des approches d'ingénierie simultanée et de circulation contrôlée de documents.

tri n.m. (angl. *sorting*). Classement d'un ensemble d'informations de telle sorte que, lorsqu'on énumère tous les éléments contenus en suivant un ordre donné (ascendant, descendant, alphabétique...), une relation d'ordre (plus petit que, plus grand que...) soit vérifiée systématiquement par tout couple d'éléments se succédant dans l'ordre choisi.

ENCYCL. Il n'existe pas de méthode de tri universelle, valable quelles que soient les données à trier et les configurations informatiques; un grand nombre ont été développées, aussi bien destinées à des processeurs uniques que pour des utilisations sur plusieurs processeurs en parallèle.)

Tri fusion (angl. *sorting merge*): méthode de tri consistant à établir des monotonies (suites d'éléments possédant la propriété recherchée) et à fusionner celles-ci en monotonies plus longues. Le processus est répété jusqu'à l'obtention d'une seule monotonie: l'ensemble est alors trié.

Tri par interclassement (angl. *sorting by insertion*): méthode de tri dans laquelle les éléments du tableau à ordonner sont recopiés dans un deuxième tableau. Chaque fois que l'on prend un élément du premier tableau, on cherche sa place dans le deuxième. Une fois celle-ci trouvée, on décale l'élément suivant l'élément à insérer, de manière à libérer la position où il

sera recopié. Le deuxième tableau est donc ordonné.

Tri par le maximum (angl. *maximum element sorting*): méthode de tri consistant à prendre l'élément maximal de l'ensemble de données, puis à l'amener en première ou en dernière position du tableau; l'opération est recommencée sur le tableau privé de l'élément que l'on vient de ranger, et s'arrête lorsqu'il n'y a plus que deux éléments à traiter.

Tri par permutation ou par remontée des bulles (angl. *bubble sorting*): méthode de tri consistant à prendre un élément et à le comparer à son voisin. Si la relation d'ordre est respectée, l'opération est recommencée avec les deux éléments suivants; si la relation d'ordre n'est pas respectée, on intervertit les deux éléments, et le procédé reprend avec les deux éléments suivants. En appliquant ce procédé à tous les éléments à trier, le tableau finit par être ordonné, les valeurs montant ou descendant peu à peu vers leur position (comme des bulles).

Tri par segmentation ou tri rapide (angl. *quick sorting*): méthode de tri consistant à diviser la structure en deux parties, en rangeant à gauche d'un élément pivot les éléments plus petits et à droite les éléments plus grands (ou l'inverse, suivant le tri à effectuer. Cette opération faite, on recommence le traitement sur les deux parties que l'on vient de constituer. Il est clair que le choix du pivot et la complexité des opérations de réarrangement sont cruciaux. SYN.: *tri dichotomique*

trieuse n.f. (angl. *sorting machine*). Machine électromécanique qui permettait le classement de cartes perforées suivant une référence donnée, dans l'ordre croissant ou décroissant.

3RD (abrév. de Réseau Radioélectrique Réservé aux Données). Réseau fermé de radiocommunications numériques.

3RP (abrév. de Réseau Radioélectrique à Ressources Partagées). Réseau fermé de radiotéléphonie.

TSAP (sigle de l'angl. *Transport Service Access Point*). Point d'accès à un service de transport.

tube à rayons cathodiques (TRC) [angl. *Cathode Ray Tube, CRT*]. Dispositif utilisant le faisceau d'électrons produit par une cathode émissive pour fournir l'image d'un signal électrique sur un écran luminescent. ENCYCL. Le faisceau d'électrons, qui se déplacent dans le canon du tube, est concentré puis positionné à l'aide de dispositifs de balayage.

Les modes de balayage les plus courants sont le mode dit *cartésien* ou *cavalier* (angl. *directed beam*), et le mode récurrent (angl. *raster scan*), utilisé en télévision.

L'image peut être affichée soit en clair sur fond foncé (mode diazoïque), soit en foncé sur fond clair (mode vésiculaire) avec plusieurs niveaux de brillance, ou encore en couleur. (Le tube à rayons cathodiques est l'élément d'affichage d'un visuel.)

Turing (machine de) [angl. *Turing machine*]. Automate abstrait défini par le mathématicien anglais A.M. Turing (1912-1954) et capable de lire et d'écrire des informations élémentaires en réalisant un traitement séquentiel. ENCYCL. Ce concept correspond au niveau le plus bas d'analyse auquel on

peut réduire les traitements sur ordinateur. Une opération ne peut donc être exécutée sur ordinateur que s'il existe une machine de Turing équivalente. Les concepts de Turing ont permis de nombreux développements de la théorie des algorithmes.

tutoriel n.m. (angl. *tutorial*). Guide de présentation et d'initiation à l'utilisation d'un ensemble de notions d'un logiciel ou d'un matériel. → **didacticiel**, **EAO**

Tymnet. Réseau international à commutation de paquets développé par la société américaine McDonnell-Douglas et racheté par British Telecom.

type n.m. (angl. *type*). Caractéristique attachée à un élément ou à un ensemble d'éléments, qui permet de réaliser une classification d'objets appartenant à des classes différentes.

ENCYCL. On parle ainsi de *type de variable* (angl. *data type*) pour préciser le domaine de ses valeurs (entiers, réels, complexes, logiques, etc.), ainsi que l'arrangement (variable simple ou composée, tableaux, listes, etc.), de *type de périphérique* (angl. *peripheral type*) pour regrouper des classes de terminaux (les traceurs, les mémoires secondaires, les unités rapides, etc.).

type abstrait de données (angl. *abstract data type*). Structure de données définie formellement par les propriétés des opérations possibles sur ces données. (C'est l'une des approches de la spécification formelle des programmes.)

U

UAL. Sigle de Unité Arithmétique et Logique.

unibus n.m. (angl. *unibus*). Bus unique par lequel transitent toutes les informations en provenance de l'ensemble des éléments logiques d'un ordinateur.

unité arithmétique et logique (UAL) [angl. *Arithmetic and Logic Unit, ALU*]. Partie de l'unité centrale de traitement d'un ordinateur regroupant les circuits chargés d'exécuter les opérations arithmétiques et logiques commandées par le programme.

unité centrale (angl. *Central Processing Unit, CPU*). Partie essentielle d'un ordinateur assurant le traitement des informations en mémoire principale.

SYN. : *processeur central*

ENCYCL. L'unité centrale se compose habituellement du chemin des données formé de l'unité d'instruction, des unités arithmétiques et logiques et de l'unité de commande (séquenceur). Il arrive, sur les ordinateurs de petite taille, que coupleurs d'unités périphériques et unités d'échange soient intégrés dans l'unité centrale.

unité de commande de périphérique (angl. *peripheral unit*). Processeur spécifique d'un type de périphérique donné, chargé d'interpréter les ordres reçus de l'ordinateur et de commander le ou les périphériques en conséquence. SYN. : *contrôleur de périphérique*

unité de commande de télécommunication (angl. *data communication control unit*). Processeur frontal particulier chargé de gérer l'accès à des réseaux de transport de données — locaux ou extérieurs.

unité de commande de transmission (angl. *transmission control unit*). Processeur particulier chargé de gérer les échanges sur les lignes de transmission au niveau d'un ordinateur ou d'un terminal lourd. (L'unité de commande de transmission assure la mise en conformité des enregistrements à l'aide de tables particulières en accord avec les procédures.)

unité de disques magnétiques (angl. *disk drive unit*). Ensemble autonome de disques magnétiques, doté d'un système de lecture/écriture et d'un contrôleur d'accès.

unité d'échange (angl. *input/output processor*). Partie d'un ordinateur qui gère les entrées-sorties, c'est-à-dire les échanges d'informations avec l'extérieur. → canal, processeur d'entrée-sortie.

unité de liaison → unité de commande de périphérique

unité à réponse vocale (angl. *vocal unit*). Unité périphérique permettant de simuler la voix humaine.

ENCYCL. Ce type d'unité périphérique permet de reconstituer un signal électronique représentant la voix humaine et de transmettre cette voix dans une ligne téléphonique ou un système d'amplification. On peut l'utiliser pour transmettre téléphoniquement des réponses à des questions posées au moyen d'un poste téléphonique, ou pour diffuser des messages indiquant des heures de départ, des résultats de vote... Les unités à réponse vocale fonctionnent selon deux principes : reconstitution de message à partir de l'assemblage de mots préenregistrés ; reconstitution de la voix grâce à un vocodeur à canaux (sorte d'orgue électronique), l'ordinateur devant alors calculer les fréquences à émettre, les durées et les puissances des phonèmes du message.

Univac I (acronyme de l'angl. *UNIVersal Automate Computer*). Ordinateur à tubes électroniques construit en 1951 par les Américains Eckert et Mauchly. (Doté d'une bande magnétique en tampon et d'une imprimante rapide [600 lignes/minute], il marqua fortement la communauté informatique lors de sa commercialisation.)

univoie n.f. → protocole univoie

Unix. Système d'exploitation multi-tâche et multiutilisateur conçu en 1969 chez American Telephone and Telegraph.

ENCYCL. Ce système a subi de nombreuses évolutions, dont la principale a été son écriture en langage C*, facilitant son portage sur toute machine. Le couple « système Unix - langage C » a ainsi acquis une grande popularité, lui assurant le rang de logiciel de base de référence chez tous les constructeurs.

LES COUCHES D'UNIX. Unix est constitué de trois couches :

- le noyau (angl. *kernel*), qui comprend les fonctions habituelles d'un système d'exploitation. L'interface avec les programmes est assurée par la bibliothèque du langage C, qui fournit les primitives d'accès aux fonctionnalités du noyau (*fork*, *exec*, *open*, etc.) ;
- l'enveloppe (angl. *shell*), couche comprenant un interpréteur de commandes et un langage de programmation ;
- une bibliothèque d'outils (angl. *tool kit*), qui fournit les commandes élémentaires (*ls*, *cp*, *cat*, etc.), les commandes plus élaborées (*make*, *lex*, *yacc*, etc.) et les logiciels supplémentaires (par exemple de multifenêtrage).

Différents outils peuvent être combinés grâce au mécanisme de *tube* (angl. *pipe*), tampon grâce auquel deux processus peuvent communiquer, par le biais d'un schéma producteur-consommateur.

urbanisation n.f. (angl. *urbanization*). Décomposition d'un système d'information en flots communicants afin de permettre une évolution indépendante de chacun d'entre eux.

USACSCII (sigle de l'angl. *United States American Standard Code for Information Interchange*) → **code ASCII**

utilisateur n.m. (angl. *user*). Toute personne, toute entreprise faisant appel aux techniques de traitement automatique de l'information, qu'elle possède ou non ses propres équipements.

ENCYCL. En matière de vente d'équipe-

ments informatiques, on distingue l'utilisateur final [angl. *end user*], qui utilise lui-même lesdits équipements, et l'utilisateur intermédiaire [angl. *intermediate user*], qui emploie ces matériels pour constituer des systèmes « clé en main » qu'il revend aux utilisateurs finaux. → **vente OEM**

utilitaire n.m. (angl. *utility*) → **programme de service**

V

validation n.f. (angl. *validation*).

1. Confirmation qu'un produit est conforme aux besoins de ses utilisateurs. 2. Phase du cycle de développement d'un système ou d'un logiciel dans laquelle on teste la conformité du produit réalisé par rapport à l'ensemble des exigences définies dans sa spécification fonctionnelle. (La validation précède généralement la recette, la certification ou l'homologation.)

validité n.f. (angl. *validity*). Qualité d'un programme dépourvu d'erreur et apte à résoudre un problème donné.

→ test

VAN (sigle de l'angl. *Value Added Network*) → réseau à valeur ajoutée

VAR (sigle de l'angl. *Value Added Reseller*). Distributeur à valeur ajoutée. (Cette valeur ajoutée consiste essentiellement dans la fourniture à un client d'une solution complète à partir d'une plate-forme standard incluant matériel et logiciel.)

variable n.f. (angl. *variable*). Position de mémoire représentée par un identificateur et dont le contenu est censé varier au cours de l'exécution d'un

programme. (Selon le domaine de valeurs dans lequel s'effectuent les variations, on parle de variable entière, de variable logique, de variable réelle, de variables complexe, etc.)

Variable composée (angl. *mixed variable*): variable telle que l'identificateur qui lui est associé désigne en fait plusieurs éléments d'information. (Les types de variable composée le plus couramment utilisés sont les chaînes de caractères, les tableaux, les listes et les enregistrements.)

Variable globale (angl. *global variable*): variable dont le contenu peut être consulté et modifié en tout point d'un programme.

Variable locale (angl. *local variable*): variable dont le contenu ne peut être consulté et modifié qu'à l'intérieur d'un module ou d'un bloc et qui est inaccessible à l'extérieur de ce bloc ou de ce module.

Variable statique (angl. *static variable*): variable dont la durée de vie est identique à celle du programme principal, mais accessible seulement dans le module où elle a été déclarée.

variationnelle (approche) → approche variationnelle

VDI (sigle de l'angl. *Virtual Device Interface*). Interface graphique normalisée.

vecteur n.m. (angl. *vector*). Ensemble de données d'un même type (nombres entiers, nombres flottants, bits) constitué de mots de mémoire séparés par un incrément constant. (Cette structure de données est bien adaptée au traitement parallèle. Le mode dit *vecteur* s'oppose au mode *scalaire*.)

vectorel (ordinateur) [angl. *super computer*]. Ordinateur destiné aux grands calculs scientifiques, utilisant généralement des architectures* pipeline pour augmenter la performance des opérations exécutées sur des ensembles de données appelés *vecteurs** (cas des machines XMP et YMP de Cray Research), ou, si nécessaire, les techniques SIMD* (cas de la machine Maspar).

[La puissance de tels ordinateurs, qui traitent des opérations en virgule flottante, s'exprime en mégaflops ; également appelées *superordinateurs*, ces machines sont populairement surnommées *dévoreurs de nombres* (angl. *number crunching machines*).]

vectorisation n.f. (angl. *vectorization*). 1. Traitement des tableaux (→ *processeur matriciel*). 2. Marquage associé à un signal d'interruption afin d'en reconnaître l'émetteur. 3. Adaptation d'un programme en vue de son traitement sur un ordinateur vectorel.

vente OEM (*Original Equipment Manufacturer*) [angl. *OEM sale*]. Type de vente dans lequel un constructeur fournit des équipements informatiques sans les services associés : transport, installation, mise en œuvre, maintenance, etc. (Ce type de vente

intéresse généralement des constructeurs et des sociétés d'ingénierie qui achètent les équipements en nombre pour les intégrer dans des systèmes complets qu'elles revendent, le plus souvent « clé en main », à des utilisateurs* dits *finaux* ; ces ensembles sont souvent appelés *utilisateurs intermédiaires*.)

ver logique (angl. *logic worm*). Séquence d'instructions possédant la faculté de s'autoreproduire et de se diffuser de proche en proche à travers un réseau informatique, en exploitant les mécanismes système et réseau.

vérification n.f. (angl. *verification*). Confirmation par tests ou preuve de conformité que les exigences spécifiées ont été satisfaites. (Cette opération est réalisée à chaque fin de phase du cycle de développement d'un système ou d'un logiciel, pour vérifier la conformité du produit de la phase à ce qui était spécifié en entrée de la phase.)

verrou n.m. (angl. *lock*). 1. Code utilisé pour rendre l'accès à certaines informations tributaire de la présentation d'un mot de passe. *Verrou de protection* (angl. *security lock*) : verrou utilisé pour protéger l'accès à certains objets traités par le système d'exploitation (fichiers, par exemple). 2. Mécanisme permettant de réaliser la synchronisation ou l'exclusion mutuelle entre processus.

ENCYCL. Les verrous sont des variables partagées entre les processus en compétition, qui permettent de déterminer à tout instant quel processus a été autorisé à travailler et l'état de ceux qui sont en attente. Les algorithmes utilisant les verrous sont en général très

gourmands en temps, l'un des principes consistant en une consultation systématique de l'état de chaque verrou. *Verrou mortel* (angl. *dead-lock*) → **interblocage**

verrouillage n.m. (angl. *interlock, latching*). Protection d'une ressource pendant un traitement.

version n.f. (angl. *release*). Mise à jour d'un système d'exploitation ou d'un logiciel. (On parle de *version native* lorsqu'il s'agit d'un logiciel originellement conçu pour le type de processeur sur lequel il s'exécute.)

vidéodisque n.m. (angl. *video disk*). Dispositif de stockage d'images vidéographiques se présentant sous la forme d'un disque de 20 ou 30 centimètres, capable de mémoriser 25 000 ou 54 000 images par face. (La lecture s'effectue soit à l'aide d'un faisceau laser, soit par variation de capacité.)

vidéographie n.f. (angl. *videography*). Service de communication de textes, permettant de transmettre à un usager des pages de textes ou de graphismes, visualisées sur un écran ayant des propriétés identiques à celles d'un récepteur de télévision grand public.

ENCYCL. On distingue :

- la vidéographie interactive, ou vidéotex, dans laquelle les pages sont transférées sur demande de l'utilisateur à travers un réseau comme le réseau téléphonique, à partir d'une base de données reliée au réseau ;
- la vidéographie diffusée, ou télétexte, dans laquelle un ensemble limité de pages, formant des magazines, est diffusé par un réseau de distribu-

tion (hertzienne ou par câble) simultanément à un grand nombre d'utilisateurs qui choisissent l'information désirée par sélection d'une page dans le flux transmis.

vidéotex n.m. (angl. *videotex*). Synonyme de vidéographie interactive.

virgule fixe (angl. *fixed point*). Mode de représentation des nombres fractionnaires utilisant un nombre déterminé de positions et tel que la virgule qui sépare la partie entière de la partie fractionnelle occupe une position fixe.

virgule flottante (angl. *floating point*). Mode de représentation des nombres fractionnaires permettant de conserver le maximum de chiffres significatifs dans les calculs et d'éviter les débordements.

ENCYCL. Le nombre à représenter est mis sous la forme $M.2^E$ où M est appelé *mantisse* et E *exposant*. Après chaque calcul, le résultat est normalisé par calcul de l'exposant afin de mémoriser le maximum possible de digits significatifs dans la mantisse M.

virtualité n.f. (angl. *virtuality*). Concept générique qualifiant un système qui crée pour l'utilisateur un environnement différent de l'environnement réel. → **circuit virtuel**, **disque virtuel**, **machine virtuelle**, **mémoire virtuelle**, **réalité virtuelle**

virus (ou virus logique) n.m. (angl. *virus* ou *soft virus*). Séquence d'instructions parasite qui, introduite insidieusement dans un fichier programme, est apte à se dissimuler, à se répliquer dans d'autres programmes et qui, ainsi, contamine de proche en proche un système ou un réseau, puis s'active sous

certaines conditions en provoquant les effets, généralement indésirables, voulus par le concepteur du virus.

ENCYCL. Un virus logique repose sur trois fonctions :

- une fonction d'implantation dans un programme sain, correspondant à l'infection ;

- une fonction de propagation et de duplication dans de nouveaux programmes, correspondant à la phase contagieuse d'incubation ;

- une fonction d'activité mettant en œuvre les effets attendus, généralement liée à un mécanisme de déclenchement différé (date, passage d'un programme...), et qui correspond à la phase de maladie.

La conception des antivirus tient compte des techniques utilisées ou utilisables (antivirus génériques) dans ces différentes phases.

virus logique honnête (angl. *protection softvirus*). Type de virus endormi qui se réveille lorsque l'on tente de dupliquer frauduleusement un logiciel protégé.

visionique n.f. Néologisme désignant la réalisation et la mise en œuvre des systèmes de vision artificielle, en robotique notamment.

visuel n.m. (angl. *display unit*). 1. Dispositif d'affichage sur un écran. 2. Cet écran lui-même.

vitesse de modulation (angl. *modulation speed*). Synonyme de vitesse de signalisation, dans le cas particulier d'un modulateur.

vitesse de signalisation (angl. *signalling speed*). Caractéristique d'un équipement destiné à engendrer un

signal* et représentant l'inverse de la durée élémentaire de l'équipement en question.

ENCYCL. Tout équipement destiné à transmettre des données procède en engendrant un signal susceptible de prendre un certain nombre d'états. Il est évident que le rythme auquel un tel équipement peut faire passer le signal qu'il émet d'un état à un autre n'est pas infini. En fait, un tel équipement est caractérisé par sa durée élémentaire, intervalle de temps le plus petit pouvant séparer deux états distincts.

Si t est, en secondes, la durée élémentaire, la quantité $1/t$ représente le nombre maximal de fois par seconde où le signal peut changer d'état. Cette quantité est la rapidité de signalisation de l'équipement et s'exprime en bauds*.

Dans le cas où deux états seulement sont utilisés (deux valeurs seulement pour la tension, ou l'amplitude, ou la fréquence, ou la phase par exemple), chaque durée élémentaire transporte un bit, et le débit binaire, en bits par seconde, est égal à la vitesse de signalisation en bauds. Mais si une signalisation multiniveau est utilisée, sur 2^n niveaux par exemple, il est alors clair que le débit binaire est égal à n fois la vitesse de signalisation.

À titre d'exemple, le modem normalisé dans l'avis V 29 du CCITT est destiné à fournir un débit de 9 600 bits/s. Le signal est à 8 phases et 2 amplitudes, soit $16 (2^4)$ états. La vitesse de modulation de ce modem est donc de $9\,600/4 = 2\,400$ bauds.

Ce rythme de signalisation est maintenu à l'aide d'une base de temps, suite d'impulsions rectangulaires identiques régulièrement espacées, elle-même produite par une horloge (un oscillateur).

Certains modems ont leur propre horloge. Ils permettent alors la mise en œuvre du type de transmission* dit *synchrone*.

Tout convertisseur bande de base travaille avec sa propre horloge.

D'autres modems n'ont pas d'horloge et sont rythmés par une base de temps fournie par le terminal, ce qui permet de mettre en œuvre le type de transmission dit *asynchrone*.

VLIW (sigle de l'angl. *Very Long Instruction Word*). Extension de l'architecture superscalaire dans laquelle le mot « instruction » comporte un nombre important d'instructions choisies par le compilateur pour pouvoir s'exécuter simultanément sur les différents opérateurs de l'ordinateur.

VLSI (sigle de l'angl. *Very Large Scale Integration*). Intégration à très grande échelle de composants électroniques. (Les microprocesseurs réalisés sur un seul microcircuit font appel à cette technologie.)

vocodeur n.m. (angl. *vocoder*). Dispositif qui permet de réaliser la synthèse de la parole pour fournir des réponses vocales.

voie n.f. (angl. *channel*). Synonyme de canal. *Voie de retour* (angl. *return channel*) : partie ou composante d'un canal de communication permettant l'envoi d'informations à basse vitesse.

vol de cycle (angl. *cycle stealing*). Utilisation d'un cycle mémoire par un processeur d'entrée-sortie. (On peut considérer que le cycle est « volé » au processeur central.)

volatilité n.f. (angl. *volatility*). Caractéristique d'une mémoire dont le contenu est perdu en cas de coupure d'alimentation électrique. (Si, au contraire, son contenu est conservé, la mémoire est dite *non volatile*).

volume n.m. (angl. *volume*). Anglisme utilisé pour désigner d'une façon générale les supports d'information amovibles de type magnétique. (On désigne ainsi essentiellement les bandes magnétiques et les piles de disques.) *Volume des échanges* (angl. *exchange flow*) : quantité d'information, souvent exprimée en octets, échangée à un moment donné entre, d'une part, un ordinateur et, d'autre part, un périphérique, une mémoire externe ou un autre ordinateur.

voxel n.m. (acronyme de l'angl. *VOLUME ELement*, construit sur le modèle de *pixel*, son équivalent en deux dimensions) [angl. *voxel*]. Partie d'espace, en général cubique, permettant de modéliser une scène tridimensionnelle.

ENCYCL. Dans le cas d'une matrice d'énumération spatiale (angl. *spatial matrix*), l'univers est découpé en voxels de taille égale, qui représentent l'unité d'espace que l'on cherche à modéliser. Un voxel peut être plein ou vide.

La représentation informatique se fait à l'aide d'une matrice booléenne à trois dimensions. Dans le cas d'un arbre octal (angl. *octree*), un voxel peut avoir l'un des trois états suivants : vide, plein ou à diviser. Un voxel qui n'est ni totalement plein ni totalement vide est divisé en huit voxels dont les dimensions sont la moitié de celles du voxel original. Le processus de division s'arrête soit lorsqu'un voxel est plein ou vide, soit lorsque l'on a

atteint la taille minimale que l'on veut observer. Les voxels, dans un arbre octal, n'ont donc pas tous la même taille.

VRML (sigle de l'angl. *Virtual Reality Modeling Language*). Langage orienté objet permettant de créer et de manipuler des images en trois dimensions sur Internet*.

VSAT (sigle de l'angl. *Very Small Aperture Terminal*). Terminal d'émission-réception par satellite de petite dimension. (Le VSAT permet d'échanger des données à bas ou moyen débit en utilisant une fraction étroite de la capacité du satellite ; il est intéressant dans le cas de sites très dispersés, par exemple sur un grand campus, ou à l'échelle internationale.)

W X Z

WAIS (sigle de l'angl. *Wide Area Information Servers*). Logiciel de recherche de documents hétérogènes sur Internet, conçu sur le modèle client-serveur.

WAN (sigle de l'angl. *Wide Area Network*). Réseau étendu à longue distance constitué par l'interconnexion de plusieurs réseaux et qui se distingue des réseaux locaux (LAN*) et des réseaux métropolitains (MAN*), limités à une agglomération.

Warnier (méthode de) [angl. *Warnier method*]. Méthodologie de conception des programmes mise au point par l'informaticien français Dominique Warnier. (Cette méthode est fondée sur une étude hiérarchique des problèmes, une approche par les données et leur durée de validité, ainsi qu'un choix limité de structures de base.)

Watson (Thomas John), industriel américain (1874-1956).

Il prit la direction en 1914 de la firme Computing Tabulating Recording Company (CTR), devenue International Business Machines (IBM) en 1924.

whetstone n.m. Unité de mesure du nombre d'instructions d'un type donné exécutées par seconde.

widget n.m. (mot angl.) Objet interactif graphique du système d'interface utilisateur X-Window.

ENCYCL. X-Window fournit les outils de création des widgets (fenêtres, ascenseur, case de zoom, etc.). Les boîtes à outils, comme OSF/Motif, fournissent un ensemble de widgets préprogrammés tels que boutons, menus ou boîtes de dialogue.

Wiener (Norbert), mathématicien américain (1894-1964), fondateur de la cybernétique.

Wilkes (modèle de) [angl. *Wilkes' scheme*]. Premier modèle de machine microprogrammée établi par Wilkes en 1951, base de toute étude sur la microprogrammation*.

winchester. Technologie de disques magnétiques scellés.

Windows. Système d'interface graphique développé par la firme américaine Microsoft au-dessus du système MS DOS. (Une nouvelle version, Win-

dows 95, plus conviviale et aux fonctionnalités élargies, est disponible depuis septembre 1995).

Windows/NT. Système d'exploitation, extension de Windows, développé par la firme américaine Microsoft pour gérer un environnement multitâche et en réseau. (Il dispose d'une version poste de travail et d'une version client-serveur.)

workflow automation (expression anglaise) → circulation contrôlée des documents

World Wide Web (WWW ou W3). Sous-ensemble du réseau Internet utilisant les techniques hypermédia, qui relie la plupart des serveurs multimédias, chacun d'entre eux ayant une adresse Internet spécifique. (Dans le but d'établir une normalisation a été créé un Consortium international, copiloté depuis le 1^{er} juin 1995 par le MIT et l'INRIA.)

WWW ou W3. Sigle de *World* Wide Web*.

WYSIWYG (sigle de l'expression angl. *What You See Is What You Get*, littéralement « ce que vous voyez est ce que vous obtenez » ou, en plus concis, « tel écran, tel écrit »). Expression utilisée en publication assistée par ordinateur pour signifier que l'édition que l'on aura correspond tout à fait à ce qui est affiché sur le visuel d'un poste de travail.

X Consortium. Consortium constitué sous l'égide du MIT pour la promotion de X-Window et de la norme de protocole sous-jacent X 11.

X Open. Association internationale d'utilisateurs et de fournisseurs ayant pour objectif de promouvoir des environnements ouverts fondés sur des normes ou des standards de fait. (Elle fournit le label XPG de garantie de conformité au standard.)

X 21. Avis du CCITT définissant l'interface entre ETCD et ETDD pour fonctionnement synchrone dans les réseaux publics de transmission de données.

X 25. Avis du CCITT définissant l'interface entre ETCD et ETDD pour raccordement à un réseau public de transmission de données par paquets.

X 32. Avis du CCITT qui décrit les services et les protocoles concernant l'accès des ETDD-P (équipements terminaux de transmission de données-paquets) à un réseau public à commutation de paquets (tel que Transpac via le réseau de transmission commuté) ou via un réseau à commutation de circuits. (D'un point de vue technique, cet avis ne fait que prolonger la norme X 25 sur un autre support de transport d'informations.)

X 400. Norme édictée par le CCITT, qui définit les interfaces auxquelles doivent se conformer les messageries et le modèle fonctionnel.

X 500. Norme définie par le CCITT et l'ISO concernant l'annuaire des systèmes ouverts. (Elle définit un modèle et un concept d'annuaire distribué, les services fournis par cet annuaire, les méthodes et les protocoles d'accès à ces services.)

X-Window. Système de multifenêtrage développé au MIT, dans le cadre

des environnements Unix, pour permettre l'accès à différentes applications s'exécutant sur divers ordinateurs d'un réseau à partir d'une interface utilisateur unique.

ENCYCL. La transparence vis-à-vis du réseau est obtenue par un protocole normalisé X 11 (angl. *X 11 wire protocol*) reliant les deux parties de l'interface graphique organisée en mode client-serveur :

- le client X (angl. *X client*), placé à côté de l'application, propose les fonctions nécessaires pour permettre à l'application client de dialoguer avec le serveur X ; elle traduit en protocole X les informations clientes à écrire ou à dessiner dans les fenêtres, et traduit pour l'application les informations en protocole X 11 issues du serveur ;

- le serveur X (angl. *X server*), placé sur le poste de travail dont il gère les ressources d'affichage, dialogue avec les clients par envoi d'événements codés dans le protocole X 11, en fonction des actions de l'utilisateur ; il interprète les messages du réseau en provenance des clients ; il effectue les écritures à l'écran et maintient les structures de données complexes de l'interface telles que fenêtres, hiérarchies de fenêtres, curseur, contextes graphiques ; il propose à l'utilisateur les opérations de gestion de fenêtres (créer, déplacer, agrandir), de travail dans les fenêtres (écrire, dessiner, zoomer) et de changement de fenêtre.

X-Window propose au développeur, outre la gestion des hiérarchies de fenêtres, des objets interactifs élémentaires appelés *widgets* et les outils de développement de nouveaux widgets. Généralement, X-Window est utilisé à travers une boîte à outils telle qu'OSF/Motif, fournissant à l'utilisateur un ensemble complet de widgets.

Z. Langage de programmation orienté vers la spécification, conçu vers 1977 par le Français Jean Raymond Abrial. ENCYCL. Le langage Z comprend deux parties, Z_0 et Z_1 .

Le langage Z_0 , qui est très proche du langage mathématique, est un langage d'expressions qui permet de dénoter les objets, des ensembles, des conditions et des nombres. Le langage Z_0 sert à formaliser un texte décrit en langue naturelle et définissant un problème.

Le langage Z_1 est un langage algorithmique non déterministe qui utilise comme expressions celles du langage Z_0 .

Z₁. Premier calculateur construit en Allemagne, par Konrad Zuse, en 1931.

zéro défaut (angl. *null defect*). Objectif assigné en matière d'assurance qualité.

zone n.f. (angl. *field*). Ensemble de positions en mémoire, sur une liste, etc., contenant des informations ayant la même signification. SYN. : *champ*

Zone code opération (angl. *operating code field*) : emplacement contenant le code symbolique ou binaire d'une instruction en langage d'assemblage ou en langage machine. *Zone commentaire* (angl. *comment field*) : ensemble de positions réservées dans un programme en vue de fournir des renseignements sur le rôle des variables, le type d'algorithme utilisé, les conditions d'utilisation. (Les commentaires sont destinés à faciliter la lecture et la compréhension d'un programme et n'ont aucun rôle dans sa traduction et son exécution.) *Zone étiquette* (angl. *label field*) : zone d'une liste destinée à recevoir un identificateur, qui repré-

sente dès lors la position de mémoire qu'il repère. *Zone opérande* (angl. *operand field*) : emplacement d'une instruction en langage d'assemblage ou en langage machine destiné à recevoir les adresses numériques ou symboliques des différents opérandes. *Zone*

réservée (angl. *reserved field*) : zone destinée à recevoir des renseignements accessibles seulement à certains processus autorisés. *Zone tampon* (angl. *buffer*) : zone de mémoire destinée à recevoir temporairement des données en cours de transfert. SYN. : *tampon*

LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS

abort : abandon	address relocation : traduction d'adresse
absorber : absorbeur	addressing : adressage
abstract data type : type abstrait de données	agent : agent
accelerator : accélérateur	alarm : alarme
access : accès	algorithm : algorithme
access arm : bras d'accès	algorithmic : algorithmique
access method : méthode d'accès	algorithmic programming : programmation algorithmique
access port : porte d'accès	allocation : allocation
access protocol : protocole d'accès	alphabet : alphabet
access time : temps d'accès	alphabetic code : code alphabétique
accounting time : heure équivalente	alphageometric : alphagéométrique
accumulator : accumulateur	alphamosaic : alphamosaïque
acknowledgement : accusé de réception	alphanumeric code : code alphanumérique
acoustic coupler : coupleur acoustique	alphanumeric keyboard : clavier alphanumérique
acoustic modem : modem acoustique	alphaphotographic : alphaphotographique
activation : activation	alpha-test : alpha-test
actor : acteur	amplitude modulation : modulation d'amplitude
actors languages : langues d'acteurs	analog : analogique
actual parameter : paramètre effectif	analog computation : calcul analogique
add on : extension	analog computer : calculateur analogique
adder : additionneur	analog/digital converter : convertisseur analogique/numérique
add-on card : carte additionnelle, carte d'extension	
address : adresse	
address bus : bus d'adresse	

- analog signal** : signal analogique
- analog transmission** : transmission analogique
- analysis** : analyse
- analyst programmer** : analyste-programmeur
- analyzer** : analyseur
- AND** : ET
- anisochronous signal** : signal anisochrone
- any time** : tout instant
- application** : application
- application engineer** : ingénieur d'affaires
- applicative programming** : programmation applicative
- approval** : agrément
- architectural analysis** : analyse organique
- architecture** : architecture
- argument** : argument
- arithmetic and logic unit** : unité arithmétique et logique
- arithmetic shift** : décalage arithmétique
- array** : tableau
- array register** : registre vectoriel
- artificial intelligence** : intelligence artificielle
- ASCII code** : code ASCII
- assembler** : assembleur
- assembly** : assemblage
- assembly language** : langage d'assemblage
- assignment** : affectation
- assignment statement** : instruction d'affectation
- associative searching** : recherche par le contenu
- asynchronous coupler** : coupleur asynchrone
- asynchronous transfert mode** : commutation temporelle asynchrone
- asynchronous transmission** : transmission asynchrone
- attack** : attaque
- attenuation** : affaiblissement
- audiotex** : audiotex
- audiovideotex** : audiovidéotex
- audiovideotex server** : serveur audiovidéotex
- audit trail** : trace de contrôle
- authentication** : authentification
- automated telling machine** : guichet automatique de banque, distributeur de billets
- automatic answering** : réponse automatique
- automatic cash dispenser** : distributeur automatique de billets
- automatic control engineering** : automatique
- automatic documentation** : documentation automatique
- automatic request for repetition** : demande automatique de répétition
- automatic speed recognition** : reconnaissance automatique de vitesse
- automatic testing** : test automatique
- automatism** : automatisme
- automatized manufacturing** : système automatisé de production
- automaton** : automate
- auto-polling** : scrutation automatique
- autoswitch** : autocommutateur
- availability** : disponibilité

- Babbage machine** : machine de Babbage
- back tracking** : retour arrière
- background** : arrière-plan
- background software** : logiciel enfoui
- back-up** : reprise en secours
- back-up system** : système de secours
- badge** : étiquette
- band width** : largeur de bande
- bank terminal** : terminal bancaire
- bar code** : code à barres
- base** : base, base de numération
- base band** : bande de base
- base band transmission** : transmission en bande de base
- base cycle** : cycle de base
- baseband converter** : convertisseur bande de base
- baseband modem** : modem bande de base
- baseband signal** : signal en bande de base
- basic software** : logiciel de base
- batch** : lot
- batch processing** : traitement par lots
- baud** : baud
- BCD-transcode** : code à six éléments
- benchmark** : banc d'essai, jeu d'essai
- beta-test** : bêta-test
- Bézier patches** : surfaces de Bézier
- binary** : binaire
- binary code** : code binaire
- binary coded decimal** : (code) décimal codé (en) binaire
- binary deck** : module binaire
- binary numeration** : système binaire
- binary search** : dichotomie
- binary searching** : recherche dichotomique
- binary tree** : arbre binaire
- bistable circuit** : bascule bistable
- bit** : bit
- bit map** : mémoire de trame
- bit per inch** : bit par pouce
- bit per second** : bit par seconde
- bit string** : chaînes de bits
- bit synchronization** : synchronisation bit
- bits per track** : bits par piste
- bit-slice-microprocessor** : microprocesseur en tranches
- black box** : boîte noire
- block** : bloc
- block diagram** : schéma fonctionnel, bloc diagramme
- blocked record** : enregistrement bloqué
- blocking factor** : facteur de groupage
- Boole algebra** : algèbre de Boole
- boot strapping** : initialisation d'un ordinateur
- bootstrap** : programme amorce
- borrow** : retenue
- bounded time** : temps borné
- branch** : branchement, rupture de séquence
- branch point** : point de branchement, débranchement
- bridge** : pont
- bridge-router** : pont-routeur
- broadband BISDN** : large bande
- broadcasting** : diffusion
- broker** : courtier
- Brotherton's graph** : courbe de Brotherton
- B-router** : pont-routeur

bubble sorting : tri par permutation (*ou* par remontée des bulles)
bucket brigade devices : éléments à chapelets
buffer (*ou* **buffer register**) : registre tampon
buffer : tampon, zone tampon
buffer : zone tampon
buffering : tamponnage
bug : bogue, erreur
burst isochronous transmission : transmission asynchrone synchronisée
bus : bus
business object : objet (de) métier
button : bouton
byte : multiplet, byte
byte synchronization : synchronisation caractère

cable television : télédistribution
cache coherency : cohérence de cache
cache memory : cache, mémoire-cache, antémémoire
call : appel
call automaton : automate d'appel
call by name : appel par nom
call by value : appel par valeur
call confirmation : confirmation d'appel
call request packet : paquet d'appel
call sequence : séquence d'appel
cancel character : caractère d'annulation
capacity : capacité
card reader : lecteur de carte à mémoire
carrier wave : onde porteuse
carry : report, retenue

cathode ray tube : tube à rayons cathodiques, écran cathodique
central processing unit : processeur central de traitement, unité centrale
centralized architecture : architecture centralisée
centralized parallelism : parallélisme centralisé
chaining : chaînage
channel : canal, voie
channel attenuation : affaiblissement d'un canal
channel device : canal
channel group : groupe primaire
channel mode : mode canal
character : caractère
character binary code : code binaire de caractères
character generator : générateur de caractères
character recognition : reconnaissance de caractères
character set : jeu de caractères
character string : chaîne de caractères
charge coupled device : dispositif à couplage de charge
charge transfert device : élément à transfert de charge
check : contrôle
check bit : bit de contrôle
check program : programme de test, jeu d'essai
check string : chaîne de reprise
check-point : point de test
chip : puce, pastille, microcircuit
chipcard : carte à puce, carte à microcircuit
choice : sélection
ciphering : cryptage, chiffrement
ciphering key : clé de chiffrement

ciphertext : message chiffré
circuit : circuit
circuit switching : commutation de circuits
circuit switching network : réseau à commutation de circuits
circuit termination : terminaison de circuit
circular shift : décalage circulaire
class : classe
classes languages : langages de classes
cleaning : effacement mémoire
clear : remise à zéro
clearing time : temps de libération
cleartext : message en clair
client agent server system : système client-agent-serveur
client-server : client-serveur
client-server architecture : architecture client-serveur
client-server model : modèle client-serveur
clock : horloge, base de temps
closed subroutines : sous-programmes fermés
cluster : grappe
coarse-grained : à gros grain
coaxial cable : câble coaxial
code : code
code extension : caractère de changement de code
code word : mot de code
codification : codification
coding : chiffrement
coherence emulator : simulateur de cohérence
coherency : cohérence de données
cold restart : redémarrage à froid
collector : collecteur
collision : collision

combinatorial operator : opérateur combinatoire
combinatory : combinatoire
command : commande
command character : caractère de commande
comment field : zone commentaire
common : commun (Fortran)
communication : communication
communication channel : canal de communication
compact disc-interactive : disque compact interactif (CDI)
compact disc-read only memory : disque compact à mémoire morte (CD-ROM)
comparison : comparaison
compatibility : compatibilité
compatible : compatible
compilable language : langage compilable
compiler : compilateur
compiling : compilation
complement : complément
complete graph : graphe complet
compound document : document composite
compression : compactage, compression
compunication : télématique
computation : calcul
computer : ordinateur, calculateur électronique
computer aided design (CAD) : conception assistée par ordinateur (CAO)
computer aided design and manufacturing (CAD/CAM) : conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO)
computer aided drafting (CAD) : dessin assisté par ordinateur (DAO)

- computer aided engineering (CAE)** : ingénierie assistée par ordinateur (IAO)
- computer aided maintenance management** : gestion de maintenance assistée par ordinateur
- computer aided manufacturing (CAM)** : fabrication assistée par ordinateur (FAO)
- computer aided manufacturing management** : gestion de production assistée par ordinateur
- computer aided programming** : programmation assistée par ordinateur
- computer aided software environment** : atelier de génie logiciel
- computer aided teaching** : enseignement assisté par ordinateur
- computer aided translation** : traduction assistée par ordinateur
- computer architecture** : architecture des ordinateurs
- computer art** : art et ordinateur
- computer assisted instruction** : enseignement assisté par ordinateur
- computer based education** : enseignement assisté par ordinateur
- computer environment** : péri-informatique
- computer generation** : génération de machines
- computer graphics** : infographie, informatique graphique
- computer integrated manufacturing (CIM)** : système intégré de production, productique
- computer manager** : chef de salle
- computer network** : réseau de calculateurs
- computer performance management system** : système de gestion de performance des ordinateurs
- computer personnel** : métiers de l'informatique ; informaticien, -enne
- computer range** : classe de machines, gamme
- computer science** : informatique
- computerization** : informatisation
- computing center** : centre de calcul
- computing center audit** : audit informatique
- computing evaluation** : métrologie informatique
- computing power** : énergie informatique
- concatenation** : concaténation
- concentration** : concentration
- concentrator** : concentrateur
- concentrator-diffuser** : concentrateur-diffuseur
- concrete complexity** : complexité concrète
- concurrency** : simultanéité
- concurrency parallelism** : parallélisme de concurrence (*ou* de contrôle)
- concurrent engineering** : ingénierie simultanée
- concurrent programming** : programmation concurrente (*ou* programmation parallèle)
- confidentiality** : confidentialité
- configuration** : configuration
- configuration management** : gestion de configuration
- conflict** : conflit
- congestion** : congestion

connectics : connectique
connection : connexion, raccordement
connection protocol : protocole de connexion
connectionism : connexionnisme
console : console, pupitre
console operator : pupitreux, euse
constant : constante
content-addressed storage : mémoire accessible par le contenu (*ou encore* associative)
contention : contention
context : contexte
context free grammars : grammaires hors contexte
context saving : sauvegarde du contexte
context sensitive grammars : grammaires dépendant du contexte
control bus : bus de commande
control flow diagram : diagramme de flux de contrôle
control memory : mémoire de commande
control module : module de contrôle
control panel : pupitre
control unit : unité de contrôle
controller : contrôleur
conversational mode : mode conversationnel
converter : convertisseur
core : tore
core flush : remise à zéro
core memory : mémoire principale
coroutine : coroutine
correlation map : table de corrélation
count unit : unité de compte
counter : compteur
coupler : coupleur

coupling : couplage
critical path : chemin critique
critical resource : ressource critique
critical section : section critique
critical time : temps critique
cross program : programme croisé
cross references : références croisées
cross software : logiciel croisé
cross-hair : réticule
cross-talk : diaphonie
crunch number : dévoreur de nombres
cryogenics : cryogénie
cryptography : cryptographie
cursor : curseur
customer engineer : ingénieur technico-commercial
cybernetics : cybernétique
cyberspace : cyberespace
cycle : hertz
cycle stealing : vol de cycle
cyclic redundancy check : contrôle de redondance cyclique
cylinder : cylindre

data : données
data acquisition : acquisition de données
data analysis : analyse de données
data bank : banque de données
data bank producer : producteur de banque de données
data base : base de données
data base management system : système de gestion de bases de données
data base manager : administrateur de bases de données

- data block** : bloc de données
- data broadcasting** : diffusion de données
- data capture** : saisie de données
- data circuit-terminating equipment** : équipement de terminaison de circuit de données
- data communication control unit** : unité de commande de télécommunication
- data communication controller** : contrôleur de communication
- data communication error** : erreur de transmission
- data communication mode** : mode de transmission
- data driven machine** : machine conduite par les données
- data file manager** : administrateur des données
- data flow** : flux de données
- data flow diagram** : diagramme de flux de données
- data flow machine** : ordinateur à flux de données, machine à flux de données
- data link** : chaînon de données, liaison de données
- data model** : modèle de données
- data parallelism** : parallélisme de données
- data path** : chemin des données
- data processing** : traitement de l'information, informatique
- data processing auditor** : auditeur informatique
- data processing equipment** : matériel de traitement
- data processing method** : méthode informatique
- data processing methodology** : méthodologie informatique
- data processing system** : système informatique
- data procession law** : droit de l'informatique
- data reduction** : réduction des données
- data service** : fourniture de données
- data set** : fichier
- data stream** : flot de données
- data stream machine** : machine à flot de données
- data structure** : structure de données
- data support** : support d'information
- data system architect** : architecte des systèmes d'information
- data terminal equipment** : équipement terminal de traitement de données
- data type** : type de variable
- data warehouse** : magasin de données
- database scheme** : schéma d'une base de données
- datagram** : datagramme
- datagram facility** : service de datagrammes
- dataway** : inforoute
- dayfile** : journal de bord
- De Morgan theorem** : théorème de De Morgan
- dead lock** : étreinte fatale, interblocage, verrou mortel
- debugging** : débogage, mise au point
- decimal numeration** : système décimal
- deciphering** : déchiffrement
- decision support system** : système interactif d'aide à la décision
- decision table** : table de décision

deck module : module
declaration : déclaration
declarative programming :
 programmation déclarative (*ou* non
 procédurale)
decoder : décodeur
decoding : décodage
decompiling : décompilation
decrement : décréement
deductive programming :
 programmation déductive
defect option : option par défaut
defensive programming :
 programmation défensive
delayed mode : mode différé
delimitation : délimitation
delta modulation : modulation
 delta
demand driven machine :
 machine conduite par la demande,
 machine conduite par les résultats
demodulation : démodulation
demodulator : démodulateur
demultiplexing : démultiplexage
demultiplexor : démultiplexeur
density : densité
departmental computer :
 ordinateur départemental
departmental data processing :
 informatique départementale
desassembly : désassemblage
desequencing : déséquencement
deserialization : désérialisation
desktop computer : ordinateur
 de bureau
desktop presentation :
 présentation assistée par ordinateur
 (PréAO)
desktop publishing : publication
 assistée par ordinateur, édition
 électronique
device control character :
 caractère de commande d'appareil

device coordinates : espaces écran
device dependent software :
 couche de logiciel liée au type de
 machine
diagnostic : diagnostic
diagram : schéma
dictionary : dictionnaire
digit : chiffre
digital channel : canal numérique
digital signal : signal numérique
digital transmission : transmission
 numérique
digital/analog converter :
 convertisseur
 numérique/analogique
digitizing : numérisation,
 discrétisation
digraph : graphe orienté
direct component : composante
 continue
direct handling : manipulation
 directe
direct memory access : accès
 direct à la mémoire
directed beam : mode cartésien
 (*ou* cavalier)
directed graph : graphe orienté
direct-naming : adressage direct
directory : catalogue
disabled : désarmé
disassembly : désassemblage
disconnection : déconnexion
disk drive unit : unité de disques
 magnétiques
displacement : déplacement
display : affichage
display device : console de
 visualisation, visuel, terminal
 graphique, dispositif d'affichage
display processor : processeur
 graphique
display unit : moniteur, visuel

distortion : distorsion
distributed architecture :
 architecture distribuée (*ou* répartie)
distributed data base : base de
 données réparties
distributed data processing :
 informatique distribuée (*ou*
 répartie)
distributed parallelism :
 parallélisme distribué
distribution : distribution
double buffer : transfert en double
 tampon
double precision : double
 précision
double pulse recording :
 enregistrement par double
 impulsion
downsizing : miniaturisation,
 micromisation
driver : moteur
drum plotter : traceur à tambour
dual operation : opération duale
dump : analyse mémoire, listage
 de la mémoire
duplex : transmission
 bidirectionnelle
duplexer : duplexeur
dyadic operation : opération
 dyadique
dynamic address relocation :
 translation dynamique d'adresses
dynamic allocation : allocation
 dynamique
dynamic programming :
 programmation dynamique
dynamic relocation : translation
 dynamique

ease of use : accessibilité
echo : écho

echo suppressor : supprimeur
 d'écho
echoplex : échoplex
editing : édition
edition format : format d'édition
editor : éditeur
efficiency : performances
efficiency measurement : mesure
 des performances
8 bit byte : octet
elapsed time : temps total
electrically programmable ROM
 (EPROM) : mémoire morte
 reprogrammable
electrographic printer :
 imprimante électrographique
electronic card : carte à mémoire
electronic component : composant
 électronique
electronic data interchange :
 échange de données informatisées
electronic data processing
security : sécurité informatique
electronic funds transfer :
 transfert électronique de fonds
electronic mail : courrier
 électronique, messagerie
 électronique
electronic money : monnaie
 électronique
electronic phone book : annuaire
 électronique
elementary time : durée
 élémentaire
elementary unit : unité
 élémentaire, intervalle élémentaire
 (*en ce qui concerne le temps*)
e-mail : courrier électronique
embedded data processing :
 informatique embarquée,
 informatique enfouie
emitter : émetteur

emulation : émulation
emulator : émulateur, simulateur
enabled : armé
encapsulation : encapsulation
encoder : encodeur
encoding : codage, encodage
encoding matrix : matrice de codage
end of medium character : caractère de fin de support
end user : utilisateur final
engine : moteur
enquiry : requête
enquiry software : requêteur
entity-relationship diagram : diagramme entité-relation (*ou* entité-association)
entry point : point d'entrée, point d'accès
environment simulator : simulateur d'environnement
equalization : égalisation
equalizer : égalisateur
ergonomy : ergonomie
erlang : erlang
error : erreur
error check : contrôle d'erreur
error correcting code : code correcteur d'erreurs
error detecting code : code détecteur d'erreurs
error detection : détection d'erreurs
error frequency : fréquence d'erreurs
error rate : taux d'erreur
escape character : caractère d'échappement
estimation : estimation
exchange flow : volume des échanges
exclusive NOR : NON-OU exclusif

exclusive OR : OU exclusif
executive information system : système d'information pour le management
exorciser : exorciseur, émulateur
expanding : expansion
expert system : système expert
explicit parallelism : parallélisme explicite
expression : expression
extension : extension
external architecture : architecture externe
external entry : référence externe
external language : langage d'assemblage
external machine language : langage d'assemblage

fac simile : télécopie
facilities management : infogérance, sous-traitance d'exploitation
factory network : réseau de terrain
failure : défaillance, panne
fairness : équité
fan in : entrance
fan out : sortance
fast Fourier transform : transformée rapide de Fourier
fault : erreur, panne
fault tolerance : tolérance aux pannes
fault tolerant architecture : architecture tolérante aux pannes
fault tolerant computer : ordinateur tolérant aux pannes
feed-back : rétroaction, contre-réaction
feed-back loop : boucle d'asservissement

- Fibonacci searching** : recherche de Fibonacci
- field** : zone, champ
- field engineer** : ingénieur de maintenance
- field programmable logic array** : réseau logique programmable par l'utilisateur
- fifth generation computer** : ordinateur de cinquième génération
- file** : fichier, dossier
- file manager** : gestionnaire de fichiers
- file procedure** : procédure cataloguée
- file saving** : sauvegarde du fichier
- file scratch** : destruction d'un fichier
- file security** : sécurité des fichiers
- file storage** : mémoire fichier
- file transfer** : transfert de fichier
- filter** : filtre
- fine grained** : à petit grain
- finite state machine** : machine d'états finis
- fire-wall** : coupe-feu, garde-barrière
- firmware** : microprogrammé câblé
- fixed length record** : enregistrement de taille fixe
- fixed point** : virgule fixe
- flag** : drapeau
- flash memory** : mémoire flash
- flat bed plotter** : traceur à plat
- flexible manufacturing workshop** : atelier flexible
- flip-flop** : bascule, bascule bistable
- floating operations per second (flops)** : opération flottante par seconde
- floating point** : virgule flottante
- floppy disk** : disquette
- flow chart** : organigramme
- flow control** : contrôle de flux
- flow parallelism** : parallélisme de flux
- foreground** : avant-plan
- formal computation** : calcul formel
- formal parameter** : paramètre formel
- format** : format
- forming** : formatage
- forward engineering** : phases d'ingénierie de conception première
- four bits byte** : quartet
- four wire circuit** : circuit quatre fils
- Fourier's component** : composante de Fourier
- Fourier's transform** : transformée de Fourier
- 4th generation language** : langage de quatrième génération
- fractal** : fractale
- fragmentation** : fractionnement, fragmentation
- frame** : trame, cadre
- frame checking sequence** : séquence de contrôle de trame
- frame envelope** : enveloppe de trame
- frame relay** : relais de trames
- frames languages** : langages de trames
- freeware** : logiciel appartenant au domaine public
- frequency** : fréquence
- frequency band** : bande de fréquences
- frequency division multiple access** : accès multiple à répartition

frequency modulation : modulation de fréquence
frequency multiplexing : multiplexage en fréquence
front end processor : processeur frontal, frontal
full duplex : transmission bidirectionnelle simultanée
full text : texte intégral
full tree : arbre complet
function : fonction
function key : touche de fonction
function points : points de fonction
function table : table de correspondance
functional analysis : analyse fonctionnelle
functional language : langage fonctionnel
functional programming : programmation fonctionnelle
functionalities : fonctionnalités
fuzzy logic : logique floue

Galois field : corps de Galois
garbage collector : nettoyeur, ramasse-miettes
gate : porte
gateway : passerelle
gaussian noise : bruit gaussien
generator : générateur
genericity : généricité
genetic algorithm : algorithme génétique
global variable : variable globale
grain : grain
grammar : grammaire
granularity : granularité
graph : graphe
graphic tablet : tablette graphique

graphic terminal : terminal graphique
graphical editing : édition graphique
graphical palette : palette graphique
graphical user interface : interface utilisateur graphique
group : groupe
group technology : technologie de groupe assistée par ordinateur (TGAO)
grouped lines : groupe de lignes
groupware : collecticiel, synergiciel, travail de groupe, groupe de travail

hacking : piratage, fraude
half duplex transmission : transmission bidirectionnelle à l'alternat (*ou* transmission bidirectionnelle non simultanée)
Hamming code : code de Hamming
Hamming distance : distance de Hamming
handled computer : ordinateur portable
handler : pilote
handshaking : transmission par passage de témoin
hard copy : copie papier
hard copy device : reprographe
hard disk : disque dur
hardware : matériel, câblé
hardware monitor : logimètre câblé
hashcoding : adressage dispersé
header : en-tête
help line : numéro d'assistance
heterogeneous : hétérogène

heuristic method : méthode heuristique
hexadecimal numeration : système hexadécimal
hierarchized interrupt : interruption hiérarchisée
hierarchy : hiérarchie
high availability : à haute disponibilité
high level language : langage évolué (*ou* de haut niveau)
high level parallelism : parallélisme de haut niveau
Hollerith code : code Hollerith
homogeneous : homogène
hot line : numéro d'urgence
hub polling : scrutation par passage de témoin
human engineering : ergonomie
human factors : ergonomie
human factors in software development : ergonomie des logiciels
hybrid calculator : calculateur hybride
hypercube : hypercube
hypersystem : hypersystème
hypertext : hypertexte
hypervisor : hyperviseur

identification : identification
identifier : identificateur
image : image
image processing : traitement d'image
image processor : processeur d'image
image refreshing : entretien d'image
imagery : imagerie
implementation : implantation, implémentation, installation, réalisation

implicit parallelism : parallélisme implicite, parallélisme extrait
impulse noise : bruit impulsif
in circuit emulator : émulateur connecté
inclusive NOR : NON-OU inclusif
inclusive OR : OU inclusif
increment : incrément
incremental compiler : compilateur incrémentiel
indentation : indentation
index : index
indicator : indicateur
indirected graph : graphe non orienté
individual data support : support individuel d'informations
induction : raisonnement par récurrence
industrial software and computing services company : société de services et d'ingénierie informatique industrielle
inference engine : moteur d'inférence
inference rule : règle de déduction
infix notation : notation infixée
information : information
information bits : bits utiles
information frame : trame d'information
information separator character : caractère séparateur d'informations
information superhighway : autoroute de l'information
information system : système d'information
information system security : sécurité informatique
information technology : informatique
information warehouse : infocentre

- infrared** : infrarouge
inheritance : héritage
initial program loader :
 programme amorce
initial program loading :
 initialisation d'un ordinateur
initialization : initialisation
initialization program :
 programme d'initialisation
ink jet printer : imprimante
 à jet d'encre
input/output : entrée(s)/sortie(s)
input-output bus : bus d'entrée-
 sortie
input/output processor :
 processeur d'entrées/sorties, unité
 d'échange
inspector : ingénieur de
 maintenance
instance : instance
instanciation : instanciation
instruction code : code opération
instruction cycle : cycle
 d'instructions
instruction set : jeu d'instructions
integrated circuit : circuit intégré
integrated file : fichier intégré
integrated home system :
 domotique
integrated processing : traitement
 intégré
**integrated service digital
 network** : réseau
integrated software : logiciel
 intégré
integration : intégration
integrator : intégrateur
integrity : intégrité
intelligence : intelligence
intelligent agent : agent intelligent
intelligent plotter : traceur
 intelligent
intelligent terminal : terminal
 intelligent
interaction : interaction
interactive computer graphics :
 infographie interactive
interactive mode : mode interactif
interactive vocal server : serveur
 vocal interactif
interactivity : interactivité
interconnection : interconnexion
interface : interface
interframe interval : intervalle
 intertrame
interlacing : entrelacement
interlock : interverrouillage
intermediate user : utilisateur
 intermédiaire
intermodulation : intermodulation
internal architecture : architecture
 interne
internal machine language :
 langage machine
international alphabet : alphabet
 international
international transit mode : nœud
 de transit international
interoperability : interopérabilité
interpolation : interpolation
interpolator : interpolateur
interpretation : interprétation
interpretative language : langage
 interprété
interpretative program :
 programme interprété
interpreter : interpréteur
interrupt : interruption
interrupt disabling : désarmement
 des interruptions
interrupt level : niveau
 d'interruption
interrupt mask : masque
 d'interruption

interrupt setting : armement des interruptions

inverted file : fichier inverse

inverter : inverseur

isarhythmic control : contrôle

isarhythmique

isochronous signal : signal

isochrone

item : article

jam : bourrage

job : travail

job accounting : comptabilité des travaux

job entry : soumission de travaux

job initiator : préparateur de travaux

job invoicing : facturation des travaux

job queue : file d'attente des travaux

job scheduler : programmeur des travaux

job scheduling : gestion des travaux

job step : étape de travail

job string : chaîne de traitement

jobs operator : préparateur de travaux

Josephson effect : effet Josephson

jump : saut, rupture de séquence

junction : jonction

justification : justification

Karnaugh's map : tableau de Karnaugh

Kaviat's graph : graphe de Kaviat

kernel : noyau

key : clé, indicatif

keyboard : clavier

key-word : mot clé

knowledge base : base de connaissances

knowledge base management system : système de gestion de base de connaissances

knowledge base system : système à base de connaissances

knowledge engineer : cogniticien

knowledge engineering : génie cognitif

label : étiquette

label field : zone étiquette

language : langage

language extension : extension d'un langage de programmation

language generation : génération de langage

language level : niveau de langage

laptop computer : micro-ordinateur portable

large parallel architecture : architecture massivement parallèle

large parallel computer : ordinateur massivement parallèle

large scale integration (LSI) : intégration à grande échelle

laser printer : imprimante à laser

latched bus : bus verrouillé

latching : verrouillage

leaf : feuille

learning : apprentissage

leased circuit : circuit spécialisé (ou loué)

least significant bit (LSB) : bit de plus faible poids

left shift : décalage vers la gauche

level : couche, niveau

lexical analysis : analyse lexicale

lexicographical order : niveau lexicographique

liberation : libération

librarian : bibliothécaire
library : bibliothèque,
 programmathèque
light pen : photostyle
line adapter : adaptateur de ligne
linear programming :
 programmation linéaire
link : lien
link editor : relieur, éditeur de
 liens
linpack benchmark : linpack
liquid crystal : cristal liquide
liquid crystal display : écran à
 cristaux liquides
list : liste
list head : tête de la liste
list queue : queue de la liste
list structure : structure de liste
listing : liste (*imprimerie*)
liveware : informaticien, enne
load and go : chargement-
 lancement
load module : module chargeable
load simulator : simulateur de
 charge
loaded circuit : circuit chargé
loading : chargement
loading coil : bobine de Pupin
local area network : réseau local
local variable : variable locale
locality : localité
location searching : recherche par
 position
locator : collecte de coordonnées
lock : verrou
log : journal de bord, session
log in : ouverture d'une session
log off : fermeture d'une session
log on : ouverture d'une session
log out : fermeture d'une session
logging : journalisation
logic : logique (n.f.)

logic analyzer : analyseur logique
logic diagram : schéma logique
logic worm : ver logique
logical : logique (adj.)
logical equation : équation logique
logical language : langage logique
logical programming :
 programmation en logique
logical record : enregistrement
 logique
logical shift : décalage logique
logical symbol : symbole logique
look ahead : anticipation
loop : boucle, itération
low level parallelism : parallélisme
 de bas niveau
lower case : atelier de
 programmation

machine : machine
machine cycle : cycle machine
machine load : charge (d'une
 machine)
macroassembler :
 macroassembleur
macrogeneration :
 macrogénératiion
macro-instruction : macro-
 instruction
macro-instruction call : appel de
 macro-instruction
magnetic bubble : bulle
 magnétique
magnetic cartridge driver :
 dérouleur de cartouches
 magnétiques
magnetic character : caractère
 magnétique
magnetic disk : disque magnétique
magnetic disk cartridge :
 cartouche de disque(s)
 magnétique(s)

- magnetic drum** : tambour
magnétique
- magnetic printing** :
magnétographie
- magnetic tape** : bande magnétique
- magnetic tape cartridge** :
cartouche de bande magnétique
- magnetic tape certifier** : certifieur
de bande magnétique
- magnetic tape driver** : dérouleur
de bande magnétique
- magnetic track** : piste magnétique
- mail box** : boîte aux lettres
- main** : racine, principal
- main program** : programme
principal
- main storage** : mémoire principale
- mainframe** : macro-ordinateur
- maintenance** : maintenance
- man machine communication** :
dialogue homme-machine
- man machine interface** : interface
homme-machine
- management** : gestion
- management guidance** : schéma
directeur
- management rule** : règle de
gestion
- manufacturing data processing** :
informatique industrielle
- manufacturing local area
network** : réseau local industriel
- manufacturing terminal** : terminal
industriel
- mapping device** : dispositif de
topographie mémoire
- mark** : marque
- mask** : masque
- masking** : masquage
- mass storage** : mémoire de masse
- massive parallelism** : parallélisme
massif
- master file** : fichier maître
- master mode** : mode maître
- master module** : module maître
- maximum element sorting** : tri
par le maximum
- mean time between failures** :
moyenne du temps de bon
fonctionnement
- mean time to repair (MTTR)** :
moyenne de temps de réparation
- mega floating operations per
second** : million d'opérations
flottantes par seconde
- memory** : mémoire
- memory bank** : bloc mémoire
- memory card** : carte à mémoire
- memory cycle** : cycle mémoire
- memory erasure** : effacement
mémoire
- memory map** : image mémoire
- menu** : menu
- merging** : fusion, interclassement
- meshed architecture** : architecture
maillée
- meshed network** : réseau maillé
- message** : message
- message switching** : commutation
de messages
- message switching network** :
réseau à commutation de messages
- message transfert agent** : agent
de transfert de message
- metaclass** : métaclasse
- metacompiler** : compilateur de
compilateur, métacompilateur
- metalanguage** : métalangage
- metaphor** : métaphore
- meta-rule** : métarègle
- metropolitan area network** :
réseau métropolitain
- microcircuit** : microcircuit
- micro-computer** : micro-ordinateur

micro-computing : micro-informatique
microcontroller : microcontrôleur
microelectronics : microélectronique
microform : microforme
micrography : micrographie
microkernel : micronoyau
microlanguage : microlangage
microprocessor : microprocesseur
microprogram : microprogramme
microprogramming : microprogrammation
middleware : logiciel médian, logiciel d'intermédiation
minicomputer : mini-ordinateur
mirror disks : disques miroirs
mixed variable : variable composée
mnemonic code : code mnémonique
mnemonic symbol : symbole mnémonique
mobile station : station mobile
mobile informatics : informatique mobile ou nomade
mode : mode
model : modèle
modem : modem
modular programming : programmation modulaire
modulation : modulation
modulation speed : vitesse de modulation
modulator : modulateur
modulator/demodulator : modulateur/démodulateur
monadic operation : opération monadique
monitor : moniteur, logimètre
monoprogramming : monoprogrammation

most significant bit : bit de plus fort poids
mouse : souris
multiagent system : système multi-agents
multichannel : multivoie
multichannel protocol : protocole multivoie
multidrop link : liaison multipoint
multifrequency signalling : signalisation multi-fréquences
multilevel architecture : architecture en couche
multilevel signalling : signalisation multi-niveaux
multiline : multiligne
multimedia : multimédia
multimodality : multimodalité
multiple station : multiposte
multiplex : multiplex
multiplexing : multiplexage
multiplexor : multiplexeur
multiprocessing : multitraitement
multiprocessor : multiprocesseur
multiprocessor architecture : architecture multiprocesseur
multiprogramming : multiprogrammation
multitasking : multitâche
multithreading : multi-files d'exécution
multi-user-resource : ressource partageable
mutual exclusion : exclusion mutuelle

NAND : NON-ET

narrow band ISDN : RNIS à bande étroite

negation : négation

nesting : imbrication

network : réseau

network address authority : autorité d'adressage de réseau
network addressing : adressage de réseau
network architect : architecte de réseau
network architecture : architecture de réseau
network manager : administrateur de réseau, gestionnaire de réseau
network operating system : système d'exploitation de réseau, superviseur de réseau
network topology : topologie de réseau
neurometics : neuromimétisme
neuronal computer : ordinateur à neurones formels, ordinateur neuronal
neuronal network : réseau de neurones formels
n-level code : code à n moments
node : nœud
noise : bruit
non linear programming : programmation non linéaire
non return to zero recording : enregistrement polarisé sans retour à 0
non volatile memory : mémoire non volatile
non-procedural programming : programmation déclarative (*ou* non procédurale)
NOT : NON
notation : notation
notebook : micro-ordinateur portable
notepad : ardoise électronique
null character : blanc
null defect : zéro défaut
null modem : null-modem
number : numéro

number crunching machine : dévoreur de nombres (*littéralement*), superordinateur
numeration system : système de numération
numerical computation : calcul numérique
numerical control for machine-tools : commande numérique de machines-outils
numerical optical disk : disque optique numérique
numerical picture : image numérique
Nyquist theorem : théorème de Nyquist

object : objet
object language : langage objet
object model : modèle objet
object oriented analysis : analyse orientée objet (*ou* par objet)
object oriented approach : approche objet
object oriented design : conception orientée objet (*ou* par objets)
object oriented language : langage orienté objet (*ou* par objets)
object oriented model : modèle orienté objet (*ou* par objets)
object oriented programming : programmation orientée objet (*ou* par objets)
object program : programme objet
octal numeration : système octal
octree : arbre octal
OEM sale : vente OEM
office automation : bureautique
office network : réseau bureautique
off line mode : mode autonome

on-line data service : service de données en ligne (*par extension*, centre serveur de données)

one processor unit : monoprocesseur

on line : en ligne, mode connecté

open architecture : architecture ouverte

open subroutine : sous-programme ouvert

open system : système ouvert

open systems interconnection : interconnexion de systèmes ouverts

operand : opérande

operand field : zone opérande

operating : exploitation

operating code field : zone code opération

operating staff : personnel d'exploitation

operating system : système d'exploitation

operation : opération

operational research : recherche opérationnelle

operations manager : chef d'exploitation

operator : opérateur

operator console : console opérateur

optic fiber : fibre optique

optical character recognition : lecture optique

optical reading : lecture optique

optical tape : bande optique

optimization : optimisation

optimizer : optimiseur

OR : OU

outer access : accès distant

output : sortie

outsourcing : infogérance

overflow : débordement, dépassement de capacité

overhead : pénalisation d'un système, surcharge système

overlay : recouvrement, structure de recouvrement

overloading : surcharge

owner : maître d'ouvrage

package : progiciel

packaging : condensation

packet : paquet

packet assembly : assemblage de paquets

packet desassembly : désassemblage de paquets

packet switching : commutation par paquets

packet switching network : réseau à commutation par paquets

padding : bourrage, remplissage

page : page

page description language : langage de description de page

pager : messager

paging : pagination

parallel computer : ordinateur parallèle

parallel functional unit : opérateur parallèle

parallel processing : traitement parallèle

parallel programming : programmation concurrente (*ou* programmation parallèle)

parallel transfer : transfert parallèle

parallel transmission : transmission en parallèle

parallelism : parallélisme

parallelism level : niveau de parallélisme

- parameter** : paramètre
- parametric approach** : approche variationnelle
- parametrization** : paramétrage
- parity** : parité
- parity check** : contrôle de parité
- partition** : partition
- pass band** : bande passante
- password** : mot de passe
- pattern recognition** : reconnaissance des formes
- peak rate** : Mégaflops maximum
- pen book** : ardoise électronique
- perceptron** : perceptron
- performance monitoring** : gestion des performances
- peripheral control unit** : unité de commande de périphérique
- peripheral equipment** : matériel périphérique
- peripheral storage** : mémoire secondaire
- peripheral type** : type de périphérique
- Peritel plug** : prise Péritel
- permanent virtual circuit** : circuit virtuel permanent
- personal computer** : ordinateur personnel
- personal data** : information nominative
- personal digital assistant** : assistant numérique personnel
- personal helper** : agent intelligent
- perturbation** : perturbation
- Petri's net** : réseau de Petri
- phantom OR** : OU fantôme
- phase** : phase
- phase modulation** : modulation de phase
- phase modulation recording** : enregistrement en modulation de phase
- photocomposition** : photocomposition
- physical record** : enregistrement physique
- pick** : désignation, identification
- picture** : icône, image
- picture processing** : traitement d'image
- ping pong** : ping-pong
- pipe-line** : pipe-line
- pipeline architecture** : architecture pipe-line
- plan** : plan
- planar graph** : graphe planaire
- plotter** : table traçante, traceur de courbes
- plug to plug compatible** : clone
- plug-to-plug compatibility** : compatibilité directe
- pocket calculator** : calculatrice de poche, calculette
- point** : point
- point of sale terminal** : terminal point de vente
- point to point** : point à point
- pointer** : pointeur
- polish notation** : notation polonaise
- polling** : invitation à émettre, relevé, scrutation
- portability** : portabilité
- portable program** : programme portable
- position** : position
- post mortem dump** : listage après coup
- post-processing** : posttraitement
- postprocessor** : postprocesseur
- precision** : précision

precompiling : précompilation
precondition : prédicat
pre-emptive : préemptif
preprocessing : prétraitement
preprocessor : préprocesseur
prime contractor : maître d'œuvre
primitive : primitive
printed circuit board : circuit imprimé
printed page : page d'imprimante
printer : imprimante
printer plotter : traceur électrostatique
printing : impression
privacy : confidentialité
private group : groupe fermé
private library : bibliothèque privée
privileged instruction : instruction privilégiée
probe : sonde
probing-point : point de sonde
problem : problème
problem mode : mode problème
problem oriented software : couche caractéristique de l'application traitée, logiciel d'application
procedure : procédure
procedure call : appel de procédure
procedure converter : convertisseur de procédure
procedure oriented language : langage procédural (*ou* impératif)
process : processus
process maturity : maturité d'un processus
processing model : modèle de traitement
processor : processeur
processus : processus

producer-consumer : producteur-consommateur
product information management : système de gestion des données techniques
production rule : règle de production ou de réécriture
program : programme
program counter : compteur ordinal
program measurement : programmétrie
program mesh : maille de programme
program parallelization : parallélisation d'un programme
program proving : preuve de programme
program segment : segment de programme
program structure : structure de programme
programmable automaton : automate programmable
programmable logic array : réseau logique programmable
programmable read only memory (PROM) : mémoire morte programmable
programmer : programmeur, euse
programming : programmation
programming language : langage de programmation
programming with restrictions : programmation par contraintes
project audit : audit de projet
project management : gestion de projet
project manager : chef de projet
project reviewing : revue de projet
project analyst : analyste fonctionnel

proprietor system : système propriétaire
protection key : clé de protection
protection softvirus : virus logique honnête
protocol : protocole
protocol analyser : analyseur de protocole
prototyping : prototypage
proxy agent : agent de proximité
pseudo code : pseudo-instruction, directive
public file : fichier public
public group : groupe ouvert
public library : bibliothèque publique
pulse code modulation : modulation par impulsion et codage
punched tape : bande perforée
pure frequency : fréquence pure

quality factor : facteur de qualité
quality insurance : assurance qualité
quality observatory : observatoire de qualité du logiciel
quantizing : quantification
query language : langage d'interrogation
queue : file d'attente
queue network : réseau de file d'attente
quick sorting : tri par segmentation (*ou* tri rapide)

radix : base de numération
random access memory (RAM) : mémoire vive
random scanning : balayage cavalier

raster scan : mode récurrent
raster scanning : balayage de trame
read cycle : cycle de lecture
read only memory (ROM) : mémoire morte
readability : lisibilité
reader : lecteur
reader-writer : lecteur-rédacteur
read-out : lecture
read-write head : tête de lecture/écriture
real time : en temps réel
real time monitor : moniteur en temps réel
real time processing : traitement en temps réel
realistic picture : image réaliste
recommendation : avis
reconfiguration : reconfiguration
record : article, enregistrement
recording : enregistrement
recursion : récursivité
recursive program : programme récursif
redocumentation : redocumentation
reduction machine : machine à réduction, ordinateur à réduction
redundancy : redondance
redundant information : information redondante
re-entrance : réentrance
re-entrant program : programme réentrant
re-entrant subroutine : sous-programme réentrant
re-entry-point : point de retour
reference : référence
refinement : décomposition
refresh memory : mémoire d'entretien

refreshing : rafraîchissement
regenerative repeater :
 régénérateur, répéteur
register : registre
register capacity : capacité d'un
 registre
regression : régression
reject : rejet
relational model : modèle
 relationnel
relative address : adresse relative
release : version
release level : niveau de mise
 à jour
reliability : fiabilité
relocatable address : adresse
 translatable
relocatable deck : module
 translatable
remote batch processing :
 traitement par lots à distance
remote job entry : soumission
 de travaux à distance
remote loading : téléchargement
remote maintenance :
 télémaintenance
remote processing :
 téléinformatique
remote station : terminal
 intelligent
removable magnetic disk :
 disque amovible
repertoire : répertoire
replication : réplique
repository : référentiel
reprogrammable ROM
(REPRO) : mémoire morte
 reprogrammable
request : requête
rerun-point : point de reprise
reserved field : zone réservée
reset : réinitialisation, remise
 à zéro

resident : résident
resident program : programme
 résident
residual error rate : taux d'erreur
 résiduel
resource : ressource
resource activity rate : taux
 d'utilisation d'une ressource
restart : redémarrage, reprise
restart-point : point de reprise
restoration : restauration
restructuring : restructuration
return channel : voie de retour
reusable program : programme
 réutilisable
reverse engineering : rétro-
 ingénierie
right shift : décalage vers la droite
rightsizing : remise à niveau
ring structure : structure d'anneau
risk management : gestion du
 risque
robot : robot
robotics : robotique
robotics engineer : roboticien,
 enne
roll plotter : traceur à rouleaux
rollcall polling : scrutation par
 appel
roll-in roll-out : échange
rolling ball : boule de commande
ROM simulator : simulateur de
 mémoire morte
root : racine
root file : fichier résident
rotation : décalage circulaire
route : acheminement
router : routeur
routing : routage
royalties : redevances
run : exécution, passage machine
run module : module exécutable

safety : sécurité	selective erasure : effacement sélectif
sales engineer : ingénieur commercial	semantics : sémantique
salve mode : mode problème	semaphore : sémaphore
sampling : échantillonnage	semi-conductor : semi-conducteur
sampling frequency : fréquence d'échantillonnage	separate compiling : compilation séparée
sampling theorem : théorème d'échantillonnage	separator : séparateur, délimiteur
saving : sauvegarde	sequence : séquence
scaling factor : facteur de cadrage	sequencer : séquenceur
scan : balayage	sequencing : séquencement
scanner : numériseur, scanneur	sequential operator : opérateur séquentiel
scanning : balayage	sequential processing : traitement séquentiel
scheduler : superviseur, allocateur	sequential searching : recherche séquentielle
scheduling : ordonnancement	serial operator : opérateur série
scientific data processing : informatique scientifique	serial/parallel converter : convertisseur série/parallèle
scrambling : brouillage	serial transfer : transfert série
scratch file : fichier de travail	serial transmission : transmission en série
screen : écran	serialization : sérialisation
screen attribute : attribut d'écran	series : série
screen erasure : effacement d'écran	server : serveur
script : script	service : service
search key : clé de recherche	service bureau : service bureau
searching : recherche	service frame : trame de service
second source : seconde source	service integration : intégration de services
secondary memory : mémoire secondaire	set : jeu
sector : secteur	shannon : shannon
security : sécurité, intégrité, protection	shareware : logiciel licencié
security lock : verrou de protection	sharing : partage
segment : segment	shift : décalage
segmentation : segmentation	shift register : registre à décalage
selecting : sélection	shift-in character : caractère en code
selecting calling : invitation à recevoir	shift-out character : caractère hors code
selection : extraction	side board effect : effet de bord
selective calling : appel sélectif	

sign bit : bit de signe
signal : signal
signal processor : processeur de signaux
signal to noise ration : rapport signal sur bruit
signalling : signalisation
signalling level : niveau de signalisation
signalling speed : vitesse de signalisation
signature : signature
signing : signature
silicon compiler : compilateur de silicium
simplex : transmission unidirectionnelle
simulation : simulation
simulator : simulateur
sine signal : signal sinusoïdal
single channel protocol : protocole univoie
single precision : simple précision
single station : monoposte
single step : pas à pas
sink : puits
smart building : immeuble intelligent
smart card : carte à mémoire, carte à microcircuit, carte à puce, support individuel d'informations
softbomb : bombe logique
softvirus : virus (*ou* virus logique)
software : logiciel, programmé
software invoicing : facturation du logiciel
software and computing services company : société de services et d'ingénierie informatique
software bus : bus logiciel
software capacity maturity model : modèle de maturité du logiciel

software conversion : conversion de programmes
software engineering : génie logiciel
software layer : couche de logiciel
software location : localisation du logiciel
software migration : migration du logiciel
software monitor : logimètre programmé
software monitoring : logimétrie
software processor : processeur logiciel
software qualimetry : qualimétrie du logiciel
software quality : qualité du logiciel
software quality insurance : assurance qualité du logiciel
software quality model : modèle de qualité du logiciel
software reengineering : réingénierie du logiciel
software reusability : réutilisabilité du logiciel
software reuse : réutilisation du logiciel
software transformation : transposition d'un logiciel
sorting : tri
sorting by insertion : tri par interclassement
sorting machine : trieuse
sorting merge : tri fusion
sorting method : méthode de tri
source : source
source language : langage source
source program : programme source
space switching : commutation spatiale

spatial parallelism : parallélisme spatial

specialized data link : liaison spécialisée

spectrum : spectre

speech recognition : reconnaissance de la parole

speech synthesis : synthèse de la parole

speed conversion : conversion de vitesse

speed pacing : asservissement de vitesse

splitting : éclatement

spreadsheet : tableur

stack : pile

standardization : normalisation

standardized architecture : architecture standard

star network : réseau étoilé

starred architecture : architecture étoilée

start-up time : temps d'amorçage

starvation : famine

state : état

statement : instruction

state-transition diagram : diagramme état-transition

static allocation : allocation statique

static variable : variable statique

status : état

status bit : bit d'état

status word : mot d'état

sticker : marque de bande, réflecteur

storage : mémoire, mémorisation

storage card : carte à mémoire

storage management processor : processeur de gestion de mémoire

storage tube : écran à mémoire

store and forward : stockage et retransmission

stored program : programme enregistré

strange attractor : attracteur étrange

strategic business system : informatique stratégique

streamer : dérouleur de bande magnétique

string : chaîne

structure : structure

structured analysis : analyse structurée

structured programming : programmation structurée

stub : talon, souche

stuffing : bourrage

subroutine : sous-programme

subroutine call : appel de sous-programme

subscriber group : groupe d'abonnés

substitute character : caractère de substitution

super computer : ordinateur vectoriel, superordinateur

supergroup : groupe secondaire

super-instruction : superinstruction

superscalar architecture : architecture superscalaire

supervision : supervision

supervision network : réseau de supervision

supervisor : superviseur

supervisor call : appel au superviseur

supervisor mode : mode maître

supplier architecture : architecture propriétaire

supraconductivity : supraconductivité

swapping : échange, permutation

switch : aiguillage, commutateur
switched network : réseau téléphonique commuté
switched virtual circuit : circuit virtuel commuté
switching : commutation
symbol : symbole
symbolic code : code symbolique
symetric multiprocessor : multiprocesseur symétrique
synchro system : asservissement
synchronization : synchronisation
synchronizing : synchronisation
synchronous : synchrone
synchronous communication : communication synchrone
synchronous coupler : coupleur synchrone
synchronous programming : programmation synchrone
synchronous transmission : transmission synchrone
syntactical analysis : analyse syntaxique
syntax : syntaxe
synthetic picture : image de synthèse
system : système
system engineer : ingénieur système
system engineering : ingénierie (de) système
system estimation : évaluation d'un système
system identification : identification de système
system integration : intégration de systèmes
system primitive : primitive système
system programmer : programmeur système
system workshop : atelier système

systems dynamics : dynamique des systèmes

table : table
tabulation : tabulation
tag : étiquette, préfixe
tape mark : marque
task : tâche
teachware : didacticiel
technical data management : gestion des données techniques
technical documentation management systems : gestion électronique de documents
telecommunication : télécommunication
telecommunication procedure : procédure de télécommunication
telecoms satellite : satellite de télécommunications
telematics : télématique
teleport : téléport
teleprocessing : télétraitement
teleprocessing monitor : moniteur de télétraitement
teletext : télétexte, vidéographie diffusée
temporal switching : commutation temporelle
terminal : terminal
terminal emulator : émulateur de terminal
tertiary group : groupe tertiaire
test : test
text processing : traitement de texte
third party maintenance : maintenance tierce partie
thrashing : tassage, écroulement
threads : processus légers, filets d'exécution
throughput : débit

throughput class : classe de débit
time division multiple access : accès multiple à répartition dans le temps
time division multiplexing : multiplexage temporel
time sharing : partage de temps, temps partagé
time slice : tranche de temps
time stamp : estampille
timer : temporisateur, chien de garde
time-sharing monitor : moniteur de temps partagé
timing chart : chronogramme
to mask : masquer
token : jeton
token ring : anneau à jeton
tool kit : boîte à outils
trace : trace
traceability : traçabilité
trackball : boule de commande
traffic analysis : analyse de trafic
transaction : transaction
transaction monitor : moniteur transactionnel
transaction processing mode : mode transactionnel
transcoding : transcodage
transfer : transfert
transition : transition
translation program : programme de traduction
translator : traducteur
transmission : transmission
transmission control unit : unité de commande de transmission
transmission group : groupe de transmission
transmitter : émetteur
transnational data flux : flux transfrontière de données

transparency : transparence
transport network : réseau de transport
trap : déroutement
tree : arbre
tree searching : recherche arborescente
tree structure : arborescence, structure en arbre
trigger : déclencheur
Trojan horse : cheval de Troie
tuning : gestion des performances
Turing machine : machine de Turing
turn-around : retournement, renversement
turnaround time : temps de retournement
tutorial : tutoriel
two wire circuit : circuit deux fils
type : type

underflow : sous-dépassement
unibus : unibus
unique assignment : assignation unique
universal asynchronous receiver-transmitter : émetteur-récepteur universel asynchrone
unvirus : antivirus
update : mise à jour
upgrade : mise à jour (*technologie*), extension
uppercase : atelier d'analyse système
upsizing : majoration
upward relocation : tassement
urbanization : urbanisation
user : utilisateur
user agent : agent utilisateur
user friendly : orienté utilisateur, convivial

user interface management system : système de gestion d'interface utilisateur
user oriented : orienté utilisateur
user oriented package : applicatif, progiciel d'application
utility : utilitaire
utility program : programme de service

validation : validation
validity : validité
value added network : réseau à valeur ajoutée
value added reseller (VAR) : distribution à valeur ajoutée.
value added service : services à valeur ajoutée
variable : variable
variable length record : enregistrement de taille variable
vector : vecteur
vectorization : vectorisation
vectorized computation : calcul vectoriel
vectorized interrupt : interruption vectorisée
vectorizer compiler : compilateur-vectoriseur
verification : vérification
vertical recording : enregistrement vertical
video disk : vidéodisque
videography : vidéographie
videotex : vidéotex
virtual address : adresse virtuelle
virtual call service : service de circuits virtuels
virtual circuit : circuit virtuel
virtual communication : communication virtuelle
virtual disk : disque virtuel
virtual machine : machine virtuelle

virtual memory : mémoire virtuelle
virtual reality : réalité virtuelle
virtual ring : anneau virtuel (*ou* logique)
virtuality : virtualité
virus : virus (*ou* virus logique)
vocal unit : unité à réponse vocale
vocoder : vocodeur
voice band : bande téléphonique
voice-operated device : machine à commande vocale
volatile memory : mémoire volatile
volatility : volatilité
volume : volume
von Neumann's machine : machine de von Neumann
voxel : voxel

waiting time : délai d'attente
warm restart : redémarrage à chaud
Warnier's method : méthode de Warnier
watchdog timer : chien de garde
white noise : bruit blanc
Wilkes's scheme : modèle de Wilkes
window : fenêtre
windowing : fenêtrage
wire frame : fil de fer
wire frame model : modèle fil de fer
wired AND : ET câblé
wired OR : OU câblé
word boundary : frontière de mot
work file : fichier de travail
work station : station de travail
workflow : circulation des documents

workflow automation : circulation
contrôlée des documents

working set : espace de travail

working track : piste de travail

world coordinates : espaces
utilisateur

write cycle : cycle d'écriture

writing : écriture

X client : client X

X11 wire protocol : protocole
normalisé X11

x-like : clone

X server : serveur X

EXPRESSIONS ET TERMES PRÉSCRITS OU RECOMMANDÉS PAR LE JOURNAL OFFICIEL

Depuis 1982, dans le cadre d'arrêtés concernant l'enrichissement de la langue française, les pouvoirs publics font régulièrement paraître au Journal officiel (J.O.) des listes de termes et expressions à utiliser, à l'oral comme dans les textes écrits relatifs à l'informatique. Ces prescriptions sont applicables dans les six mois qui suivent la publication des arrêtés.

Extrait du J.O. du 17 janvier 1982

Expressions et termes proposés

accès direct. Mode d'écriture ou de lecture de données se faisant au moyen d'adresses qui repèrent leur emplacement (en anglais : *direct access*, *random access*).

accès séquentiel. Mode d'écriture ou de lecture de données, effectuées en suivant un ordre préétabli de rangement (en anglais : *serial access*).

autonome adj. Se dit d'un matériel lorsqu'il fonctionne indépendamment de tout autre (en anglais : *off line*).

banque de données. Ensemble de données relatif à un domaine défini

des connaissances et organisé pour être offert aux consultations d'utilisateurs (en anglais : *data bank*).

base de données. Ensemble de données organisé en vue de son utilisation par des programmes correspondant à des applications distinctes et de manière à faciliter l'évolution indépendante des données et des programmes (en anglais : *data base*).

bureautique n.f. Ensemble des techniques et des moyens tendant à automatiser les activités de bureau, et principalement le traitement et la communication de la parole, de l'écrit et de l'image.

compatibilité n.f. Qualité d'un matériel ou d'un logiciel conforme aux règles d'interface d'un système informatique défini, et dont l'introduction n'altère pas les conditions de fonctionnement de ce système.

disque magnétique, par abréviation : disque (n.m.). Disque recouvert d'une couche magnétique où sont enregistrées des données.

disque optique. Disque où sont enregistrées des données lisibles par un procédé optique.

disquette n.f. Disque magnétique souple, de dimensions et de capacité réduites (en anglais : *diskette*, *floppy disk*).

donnée n.f. Représentation d'une information sous une forme conventionnelle destinée à faciliter son traitement (en anglais : *data*).

en ligne loc. adj. Se dit d'un matériel lorsqu'il fonctionne en relation directe avec un autre (en anglais : *on line*).

génie informatique. Conception, réalisation et validation des systèmes informatiques.

incrément n.m. Quantité dont on augmente la valeur d'une variable à chaque phase de l'exécution d'un programme. TERMES DÉRIVÉS : *incrémenter* (v.), *incrémentiel* (adj.), *décrément* (n.m.).

infographie n.f. Application de l'informatique à la représentation graphique et au traitement de l'image.

information n.f. Élément de connaissance susceptible d'être représenté à l'aide de conventions pour être conservé, traité ou communiqué.

informatique n.f. Science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des

connaissances humaines et des communications dans les domaines technique, économique et social (définition approuvée par l'Académie française).

instruction n.f. Consigne exprimée dans un langage de programmation (en anglais : *instruction*, *statement*).

interactif adj. Qualifie les matériels, les programmes ou les conditions d'exploitation qui permettent des actions réciproques en mode dialogué avec des utilisateurs ou en temps réel avec des appareils.

interface n.f. Jonction entre deux matériels ou logiciels leur permettant d'échanger des informations par l'adoption de règles communes, physiques ou logiques.

listage n.m. a) Document en continu produit par une imprimante d'ordinateur. b) Action de lister (en anglais : *listing*).

lister v. tr. a) Produire un document en continu à l'aide d'une imprimante d'ordinateur. b) Présenter des données ou des instructions (en anglais : *to list*).

logiciel n.m. Ensemble des programmes, procédés et règles, et éventuellement de la documentation, relatifs au fonctionnement d'un ensemble de traitement de données (en anglais : *software*).

matériel n.m. Ensemble des éléments physiques employés pour le traitement de données (en anglais : *hardware*).

mémoire n.f. Organe qui permet l'enregistrement, la conservation et la restitution de données (en anglais : *storage memory*).

mémoire de masse. Mémoire externe de très grande capacité (en anglais : *mass storage*).

mémoire morte. Mémoire dont le contenu ne peut être modifié en usage normal (en anglais : *ROM, read only memory*).

mémoire vive. Mémoire dont le contenu peut être modifié en usage normal (en anglais : *RAM, random access memory*).

microprocesseur n.m. Processeur miniaturisé dont tous les éléments sont, en principe, rassemblés en un seul circuit intégré.

mode dialogué. Mode de traitement de données permettant un dialogue entre système informatique et utilisateur (en anglais : *conversational mode*).

multiprogrammation n.f. Technique d'exploitation permettant l'exécution imbriquée de plusieurs programmes menés de front.

multitraitement n.m. Mode de fonctionnement d'un ordinateur selon lequel plusieurs processeurs ayant accès à des mémoires communes peuvent opérer en parallèle sur des programmes différents.

numérique adj. Se dit, par opposition à *analogique*, de la représentation de données ou de grandeurs physiques au moyen de caractères — des

chiffres généralement — et aussi des systèmes, dispositifs ou procédés employant ce mode de représentation discrète (en anglais : *digital, numerical, numeric*).

partage de temps. Technique d'exploitation d'un même ordinateur par plusieurs utilisateurs qui exécutent simultanément en mode dialogué, chacun à son propre rythme, des travaux indépendants. REMARQUE : dans l'usage courant, on peut utiliser la forme « travail en temps partagé » (en anglais : *time sharing*).

photostyle n.m. Dispositif d'entrée que l'opérateur pointe directement sur l'écran d'une visu (en anglais : *light pen*).

portabilité n.f. Aptitude d'un programme à être utilisé sur des systèmes informatiques de types différents.

processeur n.m. a) Organe destiné, dans un ordinateur ou une autre machine, à interpréter et exécuter des instructions. b) Par analogie, ensemble de programmes permettant d'exécuter sur un ordinateur des programmes écrits dans un certain langage (en anglais : *processor*).

bi-, tri-, multiprocesseur n.m. Ordinateur ayant deux, trois, plusieurs processeurs centraux (en anglais : *bi-, tri-, multi-processor*).

progiciel n.m. Ensemble complet et documenté de programmes conçu pour être fourni à plusieurs utilisateurs, en vue d'une même application ou d'une même fonction (en anglais : *package*).

robotique n.f. Ensemble des études et des techniques de conception et de mise en œuvre des robots effectuant des tâches déterminées en s'adaptant à leur environnement.

de secours loc. adj. Qualifie les procédures et les matériels destinés à être utilisés dans certains cas d'anomalie de fonctionnement (en anglais : *back up*).

serveur n.m. Organisme exploitant un système informatique permettant à un demandeur la consultation et l'utilisation directes d'une ou plusieurs banques de données.

système d'exploitation. Logiciel gérant un ordinateur, indépendant des programmes d'application mais indispensable à leur mise en œuvre (en anglais : *operating system*).

téléinformatique n.f. Exploitation automatisée de systèmes informatiques utilisant des réseaux de télécommunications.

télématique n.f. Ensemble des services de nature ou d'origine informatiques pouvant être fournis à travers un réseau de télécommunications.

télétraitement n.m. Mode de traitement selon lequel les données sont émises ou reçues par des terminaux éloignés de l'ordinateur (en anglais : *teleprocessing*).

télétraitement par lots. Télétraitement qui comporte un groupement par lots des programmes à exécuter ou des données à traiter (en anglais : *remote batch teleprocessing*).

temps réel. Mode de traitement qui permet l'admission des données à un instant quelconque et l'obtention immédiate des résultats (en anglais : *real time*).

terminal n.m. Appareil permettant l'accès à distance à un système informatique.

tirage n.m. ou **fac-sim** n.m. Document graphique résultant du transfert sur un support permanent d'une image présentée sur une visu (en anglais : *hard copy*).

traitement automatique des données. Ensemble des opérations réalisées par des moyens automatiques, relatif à la collecte, l'enregistrement, l'élaboration, la modification, la conservation, la destruction, l'édition de données, et d'une façon générale leur exploitation.

REMARQUE : dans l'usage courant, l'expression « traitement automatique de l'information » est également employée (en anglais : *Automatic Data Processing, ADP*).

traitement par lots n.m. Mode de traitement des données suivant lequel les programmes à exécuter ou les données à traiter sont groupés en lots (en anglais : *batch processing*).

visu n.f. ou **visuel** n.m. Appareil permettant la présentation visuelle et non permanente d'informations (en anglais : *display device*).

visualiser v. tr. Inscrire les résultats d'un traitement sur un visuel (en anglais : *to display*).

Extrait du J.O. du 19 février 1984

d'arrière-plan loc. adj. Qualifie un traitement qui est exécuté lorsque les ressources ne sont pas affectées à un programme en temps réel ou à des programmes prioritaires (en anglais : *background*).

article n.m. Groupe de données associées, constituant une unité élémentaire. **SYNONYME** : *enregistrement logique*.

bit n.m. Information représentée par un symbole à deux valeurs, généralement notées 0 ou 1, associées aux deux états d'un dispositif.

bogue n.f. Défaut de conception ou de réalisation se manifestant par des anomalies de fonctionnement (en anglais : *bug*).

calculette n.f. Calculatrice électronique de petite dimension.

courtier n.m. Intermédiaire entre serveurs et utilisateurs, assistant ces derniers pour le choix et la consultation des banques de données (en anglais : *broker*).

déboguer v.tr. Éliminer les bogues ; (en anglais : *to debug*). **DÉRIVÉ** : *débogage* (n.m.).

descripteur n.m. Mot ou locution contribuant à caractériser l'information contenue dans un document et à en faciliter la recherche.

didacticiel n.m. Logiciel spécialisé pour l'enseignement.

format n.m. Agencement structuré d'un support de données. Disposition des données elles-mêmes. **DÉRIVÉS** : *formater* (v.tr.), *formatage* (n.m.).

génie logiciel. Ensemble des activités de conception et de mise en œuvre des produits et des procédures tendant à rationaliser la production du logiciel et son suivi.

informatique adj. Qui se rapporte à l'informatique.

instaurer v.tr. Mettre dans un état actif (en anglais : *to set*).

langage formel. Langage qui utilise un ensemble de termes et de règles syntaxiques pour permettre de communiquer sans aucune ambiguïté (par opposition à *langage naturel*).

ludiciel n.m. Logiciel de jeu.

maintenance n.f. Ensemble d'actions tendant à prévenir ou à corriger les dégradations d'un matériel afin de maintenir ou de rétablir sa conformité aux spécifications.

NOTE. Ce terme ne doit pas être employé pour désigner les améliorations fonctionnelles ou de performances apportées à chaque nouvelle version d'un logiciel.

manche à balai. Dispositif de commande à plusieurs degrés de liberté servant à déplacer le curseur d'une vis. **ABRÉVIATION** : *manche* (n.m.). **SYNONYME** : *poignée* (n.f.) [en anglais : *joystick*].

mappe n.f. Représentation de la localisation d'ensembles de données en vue d'en faciliter l'accès. **DÉRIVÉS** :

mapper (v.tr.), **mappage** (n.m.) [en anglais : *map*].

mémoire tampon. Mémoire ou partie de mémoire permettant le stockage temporaire de données entre deux organes ayant des caractéristiques différentes. ABRÉVIATION : *tampon* (n.m.) [en anglais : *buffer*].

microprogramme n.m. Ensemble ordonné d'instructions enregistrées dans une mémoire interne fonctionnellement distincte de la mémoire principale, et dont l'exécution permet celle d'une instruction non câblée du langage machine, ou d'une fonction programmée (en anglais : *firmware*).

mot clé. Descripteur extrait du texte qu'il caractérise ou d'un thésaurus (en anglais : *keyword*).

ordinateur n.m. Équipement informatique de traitement automatique de données comprenant les organes nécessaires à son fonctionnement autonome (en anglais : *computer*).

ordinateur individuel. Ordinateur d'usage individuel, dans un cadre professionnel ou domestique.

pointeur n.m. Donnée permettant de retrouver l'adresse d'un groupe de données (en anglais : *pointer*).

producteur n.m. Dans le domaine des banques de données, désigne celui qui les crée et les met à jour.

NOTE. Le terme *prestataire*, incorrect dans ce sens, est à proscrire.

relancer v.tr. Remettre en marche un système informatique après sa restauration (en anglais : *to restart*).

requête n.f. Expression formalisée d'une demande (en anglais : *request*).

restaurer v.tr. Remettre dans un état de référence (en anglais : *to reset* ; *to restore*).

résumé n.m. Rédaction abrégée reprenant l'essentiel d'un texte (en anglais : *abstract*).

spoule n.m. Mode d'exploitation d'un ordinateur en multiprogrammation selon lequel les opérations d'entrée et de sortie sont automatiquement dissociées des traitements intermédiaires, les données correspondantes étant placées dans des mémoires tampons (en anglais : *spool*).

système de gestion de base de données (SGBD) n.m. Pour une base de données, logiciel permettant d'introduire les données, de les mettre à jour et d'y accéder (en anglais : *Data Base Management System, DBMS*).

tableur n.m. Programme de création et de manipulation interactives de tableaux numériques visualisés.

test de performance. Évaluation des performances d'un système par simulation des conditions réelles d'utilisation, à l'aide de programmes-échantillons (en anglais : *benchmark*).

en texte intégral loc.adj. Qualifie une banque de données dans laquelle sont enregistrés des documents complets et non des résumés ou des descripteurs (en anglais : *full text*).

transporteur n.m. Organisme gérant un réseau de télécommunica-

tion par lequel des utilisateurs accèdent aux centres serveurs.

version n.f. État d'un logiciel mis à la disposition des utilisateurs, comprenant les corrections et améliorations apportées à l'état précédent (en anglais : *release*).

Extrait du J.O. du 7 mai 1987

Liste français-anglais

antémémoire n.f. Mémoire très rapide destinée à accélérer l'accès aux données les plus fréquemment utilisées (en anglais : *cache memory*, *cache storage*).

boule de commande. Boule qui, par rotation dans son logement, permet de déplacer sur l'écran d'une visu un curseur et d'en relever à volonté les coordonnées (en anglais : *trackball*, *rolling ball*).

bus n.m. Dispositif non bouclé destiné à assurer simultanément les transferts d'information entre différents sous-ensembles d'un système informatique selon des spécifications physiques et logiques communes (en anglais : *bus*).

clicher v. tr. Recopier le contenu, à un instant déterminé, de tout ou partie d'une mémoire sur un autre support. Par extension, le nom correspondant pourrait être *cliché* ou *cliché-mémoire* (en anglais : *to dump*).

codet n.m. Groupe d'éléments représentant, selon un code, une donnée

élémentaire. *Codet* est destiné à remplacer des expressions telles que *combinaison de code* ou *mot de code*. Le terme « code » désigne en effet l'ensemble des règles de représentation des données élémentaires par des codets. Par exemple, selon le code Morse, les caractères et différentes fonctions sont représentés par des codets qui sont des groupes de points et de traits (en anglais : *code element*).

défilement n.m. Déplacement vertical ou horizontal du contenu d'un écran de visualisation à l'intérieur d'une fenêtre de telle façon que de nouvelles données apparaissent à un bord alors que d'autres disparaissent au bord opposé (en anglais : *scrolling*).

dévideur n.m. Dérouleur de bande magnétique voué par construction à la création en continu de sauvegardes des informations contenues dans un disque (en anglais : *streamer*).

écran tactile. Écran muni d'un dispositif qui, sur une visu, permet l'entrée de données en désignant du doigt des zones d'écran (en anglais : *touch screen*).

éditeur n.m. Programme qui permet à partir d'une visu d'introduire des données textuelles ou graphiques ou d'en modifier la disposition (en anglais : *editor*).

fusionner v. tr. Réunir en un seul ensemble les éléments de plusieurs ensembles rangés suivant les mêmes critères (en anglais : *to merge*).

grapheur n.m. Programme ou outil permettant de représenter des tableaux de résultats sous forme de

graphiques. Ce terme complète la notion de tableau définie dans l'arrêté du 31 décembre 1983 et dont l'équivalent anglais est *spreadsheet*.

invite n.f. Message visuel ou sonore sollicitant, conformément à une disposition programmée, l'avis ou l'action de l'opérateur (en anglais : *prompt*).

marquage n.m. Action de faire ressortir un élément graphique ou une partie de texte par modification de ses attributs visuels (en anglais : *highlighting*).

messagerie électronique. Service géré par ordinateur fournissant aux utilisateurs habilités les fonctions de saisie, de distribution et de consultation différée de messages, notamment écrits, graphiques ou sonores (en anglais : *message handling, electronic mail*).

numériser v. tr. Représenter un signal (caractère, image, impulsion, etc.) sous forme numérique (en anglais : *to digitize*). TERMES DÉRIVÉS : *numériseur, numérisation*.

pixel n.m. Plus petit élément d'une présentation visualisée auquel peuvent être affectés séparément des attributs tels que luminosité, couleur, clignotement (en anglais : *pixel*).

processeur vectoriel. Processeur conçu pour appliquer simultanément le même traitement à des éléments homologues de tableaux de données (en anglais : *array processor*).

répertoire n.m. Liste d'identificateurs, classés selon des arguments appropriés, permettant l'accès aux

informations qu'ils désignent (en anglais : *directory*).

réseau local. Ensemble connexe, à caractère privatif, de moyens de communication établi sur un site restreint, pourvu de règles de gestion du trafic et permettant des échanges internes d'informations de toute nature, notamment sous forme de données, sons, images, etc. Le réseau local, ainsi défini en informatique, ne doit pas être confondu avec la notion de réseau local de raccordement, utilisée dans les télécommunications (en anglais : *local area network*).

révision n.f. Logiciel comportant des corrections par rapport à l'état précédent (en anglais : *release*).

serveur n.m. 1. Organisme exploitant un système informatique permettant à un demandeur la consultation et l'utilisation directe d'une ou de plusieurs banques de données. 2. Par extension, le système informatique lui-même (en anglais : *on line data service*). [Ce terme, déjà traité par la Commission (arrêté du 22 décembre 1981. J.O., N.C. du 17 janvier 1982), fait ici l'objet d'une définition complémentaire.]

souris n.f. Dispositif auxiliaire d'une visu qui, par mouvement sur une surface, permet de déplacer sur l'écran un curseur et d'en relever à volonté les coordonnées (en anglais : *mouse*).

surbrillance n.f. Marquage par une luminosité plus grande (en anglais : *brightening*).

survol n.m. Exploration rapide sur visu, sans possibilité de modification,

du contenu d'une mémoire (en anglais : *browsing*).

traitement de texte. Ensemble des opérations de création, manipulation et impression de texte effectuées à l'aide de moyens électroniques (en anglais : *word processing, text processing*).

tutoriel n.m. Guide de présentation et d'initiation à l'utilisation d'un ensemble de notions, d'un logiciel, d'un matériel, etc. (en anglais : *tutorial*).

version n.f. Logiciel contenant de nouvelles fonctions modifiant un logiciel ancien (en anglais : *release, version*).

Extrait du J.O. du 16 septembre 1989

Termes d'informatique

algorithmique n.f. Étude de la résolution de problèmes par la mise en œuvre de suites d'opérations élémentaires selon un processus défini aboutissant à une solution (en anglais : *algorithmics*).

disque optique compact. Disque optique de grande capacité, à usage essentiellement documentaire (en anglais : *CD-ROM*). ABRÉVIATION : *doc* (n.m.). NOTES 1. Exemple : publier un dictionnaire sous la forme d'un ou de plusieurs docs. 2. Le terme « doc » a été formé à partir de la siglaison de Disque Optique Compact. 3. Ce terme a été approuvé par la commis-

sion générale de terminologie du Commissariat général de la langue française.

doc n.m. Voir : disque optique compact.

heuristique n.f. Méthode de résolution de problèmes, non fondée sur un modèle formel et qui n'aboutit pas nécessairement à une solution (en anglais : *heuristics*).

implanter v. Installer un logiciel ou un sous-système donné en réalisant les adaptations nécessaires à leur fonctionnement dans un environnement défini. (en anglais : *to implement*).

implémenter v. Réaliser la phase finale d'élaboration d'un système qui permet au matériel, aux logiciels et aux procédures d'entrer en fonction (en anglais : *to implement*). NOTE. Il convient de ne pas utiliser le terme « implémenter » comme synonyme d'implanter appliqué à un logiciel.

Termes d'intelligence artificielle

appariement de formes. Mise en correspondance de formes selon un ensemble prédéfini de règles ou de critères (en anglais : *pattern matching*). SYNONYME : *filtrage* (n.m.).

base de connaissances. Partie d'un système expert contenant l'ensemble des informations, en particulier des règles et des faits, qui constituent le domaine de compétence du système (en anglais : *knowledge base*).

cadre n.m. Structure de données permettant de décrire les connaissances relatives à une entité, sous forme d'un ensemble d'attributs et de procédures liées à ces attributs (en anglais : *frame*).

SYNONYME : *schéma* (n.m.).

filtrage n.m. Voir : appariement de formes.

forme n.f. Ensemble de caractéristiques retenues pour représenter une entité en fonction du problème à résoudre (en anglais : *pattern*).

NOTE. Cette entité peut être une figure géométrique, une image, un son, un signal, un texte, etc.

intelligence artificielle. Discipline relative au traitement par l'informatique des connaissances et du raisonnement (en anglais : *artificial intelligence*).

moteur d'inférence. Partie d'un système expert qui effectue la sélection et l'application des règles en vue de la résolution d'un problème donné (en anglais : *inference engine*).

schéma n.m. Voir : cadre.

système expert n.m. Ensemble de logiciels exploitant dans un domaine particulier des connaissances explicites et organisées, pouvant se substituer à un expert humain (en anglais : *expert system*).

Extrait du J.O. du 7 mars 1993

Liste n° 1

ardoise électronique. Ordinateur portatif sans clavier dans lequel les données sont entrées par saisie directe sur l'écran (en anglais : *notepad computer*).

débogueur n.m. Programme d'aide à l'élimination des bogues (en anglais : *debugger*).

défaillance n.f. Cessation de l'aptitude d'une unité fonctionnelle à accomplir une fonction requise (en anglais : *failure*).

NOTE. 1. Une défaillance est un passage d'un état à un autre, par opposition à une panne qui est un état. 2. On entend par *unité fonctionnelle* soit un système complet, soit l'un quelconque de ses éléments (logiciel ou matériel).

écran pixel. Écran sur lequel chaque pixel est adressable en mémoire (en anglais : *bit map screen*). SYNONYME : *écran pixélisé*.

écran pixélisé. Voir : écran pixel.

éditique n.f. Ensemble des outils, services et moyens informatiques appliqués à l'édition (en anglais : *electronic publishing*). Voir aussi : microédition. SYNONYME : *publication assistée par ordinateur* (PAO).

étiquette n.f. Identification permettant de repérer une partie d'un programme ou un groupe de données (en anglais : *label*).

évolution d'un système. Augmentation des performances ou élargissement des fonctions d'un ensemble logiciel ou matériel (en anglais : *upgrade*). Voir aussi : mise à niveau.

gestionnaire de périphérique. Voir : pilote.

ingénierie inverse. Analyse d'un système destinée à rechercher ses principes de conception (en anglais : *reverse engineering*).

langage à objets. Langage adapté à la programmation par objets (en anglais : *object-oriented language*).

NOTE. On trouve aussi dans l'usage le terme « langage orienté objets ». Voir aussi : programmation par objets.

langage orienté objets. Voir : langage à objets.

logiciel à contribution volontaire. Voir : logiciel contributif.

logiciel contributif n.m. Logiciel mis à la disposition du public par son auteur moyennant le versement d'une contribution en cas d'utilisation effective (en anglais : *shareware*). SYNONYME : *logiciel à contribution volontaire*.

logiciel de groupe. Logiciel permettant à un groupe d'utilisateurs de travailler en collaboration sur un même projet sans être nécessairement réunis (en anglais : *groupware*). SYNONYME : *synergiciel* (n.m.).

NOTE. On relève également dans la littérature le terme « logiciel de groupe de travail ».

logiciel de groupe de travail. Voir : logiciel de groupe.

logiciel public. Logiciel versé au domaine public en raison du renoncement de son auteur à ses droits patrimoniaux (en anglais : *freeware*).

macroordinateur n.m. Ordinateur central de grande puissance possédant des mémoires de tailles importantes, et apte à exécuter des opérations mettant en œuvre de nombreux périphériques (en anglais : *mainframe*).

NOTE. Le terme « macroordinateur » recouvre notamment des notions telles que celles de grand système, gros ordinateur, grand serveur, ordinateur hôte, système central, etc.

microédition n.f. Éditique sur microordinateur (en anglais : *desktop publishing*).

microordinateur n.m. Ordinateur de dimension réduite dont l'unité centrale est constituée d'un ou plusieurs microprocesseurs (en anglais : *micro-computer*).

mise à niveau. Actualisation d'un logiciel ou d'un matériel (en anglais : *upgrade*). Voir aussi : évolution d'un système.

numéro d'urgence. Numéro d'appel qui permet le recours immédiat à un service d'assistance spécialisée (en anglais : *hot line*).

ordinateur bloc-notes. Ordinateur portatif dont le format est voisin de celui d'un grand cahier (format A 4) [en anglais : *notebook computer*].

ordinateur de poche. Ordinateur portatif de format de poche (en

anglais : *palmtop computer, pocket computer*).

ordinateur de table. Ordinateur conçu pour fonctionner à poste fixe sur un plan de travail (en anglais : *desktop computer*).

ordinateur portable. Ordinateur conçu pour être déplacé manuellement et utilisé en des lieux différents (en anglais : *portable computer*).

ordinateur portatif. Ordinateur portable à alimentation autonome, de taille et de poids réduits (en anglais : *laptop computer*).

panne n.f. État anormal d'une unité fonctionnelle la mettant dans l'impossibilité d'accomplir une fonction requise (en anglais : *fault*).

NOTE. 1. On entend par unité fonctionnelle soit un système complet, soit l'un quelconque de ses éléments. 2. Le terme anglais *fault* désigne aussi une anomalie, condition anormale diminuant ou supprimant l'aptitude d'une entité fonctionnelle à accomplir une fonction requise.

pilote n.m. Programme de gestion des échanges avec un périphérique (en anglais : *driver*). SYNONYME : *gestionnaire de périphérique*.

programmation par objets. Mode de programmation dans lequel les données et les procédures qui les manipulent sont regroupées en entités appelées *objets* (en anglais : *object-oriented programming*). Voir aussi : langage à objet.

secours informatique. Ensemble des services permettant d'assurer la surveillance et la continuité des travaux des centres informatiques afin d'en prévenir ou d'en pallier les interruptions accidentelles (en anglais : *back-up*).

synergiciel n.m. Voir : logiciel de groupe.

système exclusif. Système d'exploitation ou architecture conçu pour un matériel ou un ensemble de matériels d'un constructeur donné (en anglais : *proprietary system*).

NOTE. 1. On trouve aussi dans l'usage le terme *système exclusif constructeur*. 2. Le terme *système propriétaire* est déconseillé.

système exclusif constructeur. Voir : système exclusif.

tel écran - tel écrit. n.m. ou adj. [Se dit de la] Représentation sur un écran d'ordinateur d'un document dans la forme même où il est destiné à être imprimé (en anglais : *wysiwyg*).

ABRÉVIATION : tel-tel, n.m. ou adj. NOTE. L'explication de l'anglais *wysiwyg* est : *what you see is what you get*.

tel-tel n.m. ou adj. Voir : tel écran - tel écrit.

télémaintenance n.f. Maintenance d'une unité fonctionnelle, assurée par télécommunication directe entre cette unité et un centre spécialisé (en anglais : *remote maintenance*).

texteur n.m. Logiciel de traitement de texte (en anglais : *word processor, text processor*).

tolérance aux pannes. Aptitude d'un système informatique à demeurer fonctionnel malgré certaines pannes de ses constituants (en anglais : *fault tolerance*).

tolérant aux pannes. Se dit d'un système informatique apte à demeurer fonctionnel malgré certaines pannes de ses constituants (en anglais : *fault tolerant*).

Liste n° 2
(termes recommandés)

micromisation n.f. Remplacement des grands systèmes informatiques par des systèmes plus petits assurant des services équivalents (en anglais : *downsizing*).

micromiser v. Action de remplacer de grands systèmes informatiques par des systèmes plus petits assurant des services équivalents (en anglais : *to downsize*).

PRINCIPAUX ORGANISMES FRANÇAIS CONCERNANT L'INFORMATIQUE

ADEPA : Agence nationale pour le développement de la production automatisée. 17 rue Périer. 92120 Montrouge.

AFAQ : Association française pour l'assurance et la qualité. Tour Septentrion. 92081 Paris La Défense. Cedex 9.

AFCET : Association française des sciences et technologies de l'information et des systèmes. 156 bd Pereire. 75017 Paris.

AF MICADO : Association française de la CFAO. 126 rue de Charenton. 75012 Paris.

AFNOR : Association française de normalisation. Tour Europe. 92049 Paris La Défense Cedex.

AFTEL : Association française de télématique. 3 rue Bellini. 92806 Puteaux Cedex.

ANVAR : Agence de l'innovation. 43 rue Caumartin. 75436 Paris Cedex 09.

APP : Agence pour la protection des programmes. 119 rue de Flandre. 75019 Paris.

BSA: Business Software Alliance. 18 avenue du Québec. 91957 Les Ulis Cedex.

CCETT: Centre commun d'études de télévision et de télécommunications. 4 rue du Clos-Courtel. 35610 Cesson-Sévigné.

CEA : Commissariat à l'énergie atomique. 31-33 rue de la Fédération. 75752 Paris Cedex 15.

CIGREF : Club informatique des grandes entreprises françaises. 21 rue de Messine. 75008 Paris.

CLUSIF : Club de la sécurité informatique française. 2 rue de la Chaussée-d'Antin. 75009 Paris.

CNET : Centre national d'études des télécommunications. 38 rue du Général-Leclerc. 92131 Issy-les-Moulineaux.

CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés. 21 rue Saint-Guillaume. 75007 Paris.

CXP : Centre d'information des utilisateurs des progiciels. 19-21 rue du Rocher. 75008 Paris.

France Telecom. 20 avenue de Ségur. 75007 Paris.

GOSSET : Groupe opérationnel standards d'échange et de transfert de données techniques. 107-111 avenue Georges-Clemenceau. 92000 Nanterre.

GPNI : Groupement professionnel national de l'informatique. 43 rue de Trévis. 75009 Paris.

IDATE : Institut de l'audiovisuel et des télécommunications en Europe. Avenue Castelnau. 34830 Clapiers.

INA : Institut national de l'audiovisuel. 94360 Bry-sur-Marne.

INRIA : Institut national de recherche en informatique et en automatique. Domaine de Voluceau. Rocquencourt.

BP 105. 78153 Le Chesnay Cedex.

LETI : Laboratoire d'électronique, de technologie et d'instrumentation. Centre d'études nucléaires de Grenoble. 17 rue des Martyrs. 38000 Grenoble.

SERICS : Service des industries de communication et de services. Ministère de l'Industrie. 3-5 rue Barbet-de-Jouy. 75353 Paris Cedex 07.

SFIB : Syndicat de l'industrie des technologies de l'information. 11 rue Hamelin. 75116 Paris.

Syntec informatique. Chambre syndicale des SSII. 3 rue Léon-Bonnat. 75016 Paris.

ÉLÉMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages divers

- Breton (T.), *les Téléservices en France*, la Documentation française, 1994.
- Desaintquentin (J.-M.) et Sauter (B.), *Une nouvelle donne pour l'informatique*, Synthèse informatique, 1993.
- Descours (X.A.), *les Télécommunications, France Telecom*, Berger-Levrault, 1993.
- Internet Companion*, Addison-Wesley, 1992.
- L'Internet professionnel*, Éditions du CNRS, 1995.
- Jan (P.), *Gérer les réseaux de télécommunications de l'entreprise*, Dunod, 1994.
- Lamère (J.-M.), *Sécurité des systèmes d'information*, Dunod, 1991.
- Laprie (J.-C.), *Sûreté de fonctionnement des systèmes informatiques*, Dunod, 1989.
- Lavialle (P.) et Hamrouni (M.), *Informatique*, document AFPA, ANPE, la Documentation française, 1995.
- Levan (S.K.) et Liebmann (A.), *le Groupware*, Hermès, 1994.
- Macchi (C.) et Guilbert (J.F.), *Téléinformatique*, Dunod, 1979.
- Meinadier (J.-P.), *l'Interface utilisateur. Pour une informatique plus conviviale*, Dunod, 1988.
- Meinadier (J.-P.), *Structure et fonctionnement des ordinateurs*, Larousse, 1988.
- Miranda (S.) et Busta (J.-M.), *l'Art des bases de données*, Eyrolles, 1986.
- Miranda (S.) et Ruols (A.), *Client-serveur*, Eyrolles, 1994.
- Moles (A.), *Art et ordinateur*, Blusson, 1990.
- Pierra (G.), *les Bases de la programmation et du génie logiciel*, Dunod, 1991.
- Pintéa (J.), *Reengineering des systèmes documentaires*, Éditions d'organisation, 1995.
- Poujolle (G.) et Horlant (E.), *Architecture des réseaux informatiques*, Eyrolles, 1987.
- Rheingold (H.), *les Communautés virtuelles*, Addison-Wesley, 1995.

Théry (G.), *les Autoroutes de l'information*, la Documentation française, 1990.

Tucker (A.B.), *les Langages de programmation*, McGraw Hill, 1986.

Dictionnaires et encyclopédies

De Luca (J.), *Dictionnaire anglais-français des télécommunications*, Masson, 1988.

Desaintquentin (J.-M.) et Sauter (B.), *Dictionnaire du stockage*, Synthèse informatique, 1994.

Dictionnaire de l'informatique anglais-français/français-anglais, AFNOR, 1989.

Dictionnaire de l'OSI, AFNOR, 1992.

Grenié (M.), *Dictionnaire de la micro-informatique*, Larousse, 1996 (à paraître).

Informatique, traité, Techniques de l'ingénieur, 1994.

Informatique, dictionnaire bilingue anglais-français/français-anglais, Larousse, 1991.

Laigle (P.), *Dictionnaire du Facilities Management (Comment sortir de son informatique)*, Synthèse informatique, 1994.

Sciences et techniques, encyclopédie « Théma », Larousse, 1990.

Publications périodiques

01 *Informatique*, Groupe Tests, CEP Communication.

01 *Réseaux*, Groupe Tests, CEP Communication.

Expertise, CELOG éditeur.

Génie industriel, éditions Génie industriel-Multimédia.

Génie logiciel, éditions Génie industriel-Multimédia.

Industrie et techniques, Information et technologies, CEP Communication.

Logiciels et systèmes, Publications GRD.

le Monde informatique, IDG Communication France.

Réseaux et Télécoms, IDG Communication France.

Techniques et sciences informatiques (TSI), revue de l'AFCEI.

l'Usine nouvelle, CEP Communication.



Aubin Imprimeur

LIGUGÉ, POITIERS

Dépôt légal janvier 1996

N° de série éditeur 18879

N° d'imprimeur L 50724

Imprimé en France

(Printed in France) – 720223 – janvier 1996

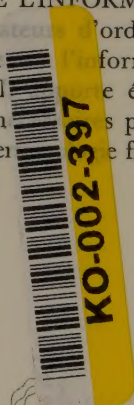
LAROUSSE

R É F É R E N C E S

dictionnaire de l'informatique

À travers plus de 1000 articles, ce dictionnaire Larousse éclaire, d'une manière simple et accessible, le sens des mots du vocabulaire de base de l'informatique. Il présente les concepts, les matériels et les logiciels, et donne la traduction anglaise de chaque entrée. Cette information est complétée en fin d'ouvrage par un lexique anglais-français.

Le DICTIONNAIRE DE L'INFORMATIQUE LAROUSSE fournit à tous les utilisateurs d'ordinateurs les clés pour comprendre les principes de l'informatique et les moyens qu'elle met en œuvre. Il est également aux professionnels les références nécessaires pour suivre l'évolution de la technique et de la terminologie française dans ce secteur en rapide mutation.

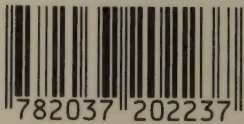


ISBN 2-03-720223-7



LAROUSSE

Document de couverture :
Tableau de circuit informatique.
Phot. P. Turner/Image Bank.



9 782037 202237