



Physique

Chimie

5^e

Programme
2010



Manuel
Numérique

Nathan

Les règles de sécurité

➔ Respecter les consignes données par le professeur.

1 La tenue

- Porter une blouse en coton : les textiles synthétiques peuvent aggraver les brûlures.
- Boutonner la blouse.
- Éviter les vêtements flottants.
- Attacher les cheveux longs.
- Mettre des lunettes de sécurité si nécessaire.



2 Précautions pour les manipulations

- Bien ranger les sacs et les cartables sous la paillasse pour éviter de trébucher.
- Ranger la paillasse avant de commencer.
- Ne poser aucun objet au bord de la paillasse.
- Manipuler debout près de la paillasse.
- Procéder avec méthode et rester calme en toutes circonstances.
- Ne pas faire de gestes brusques.
- Ne pas saisir les produits solides avec les doigts : utiliser une pince ou une spatule.



3 Règles de sécurité impératives

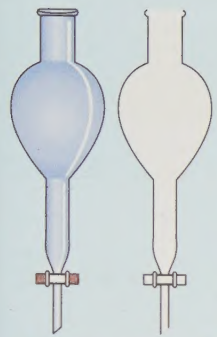
- Ne jamais utiliser la tension du secteur.
- Ne jamais chercher à sentir les produits d'un récipient.
- Ne jamais goûter un produit.
- Ne pas chauffer n'importe quoi.
- Ne pas mélanger des produits inconnus.

4 Le chauffage du tube à essais

- Incliner le tube.
- Ne pas diriger le tube vers soi ou vers le visage de son voisin.
- Commencer à chauffer près de la surface du liquide.



Le matériel de chimie



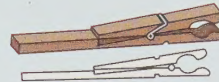
ampoule à décanter



éprouvette graduée



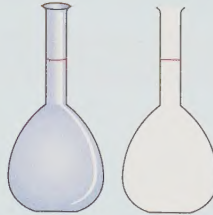
agitateur



pince en bois



spatule



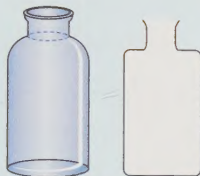
fiole jaugée



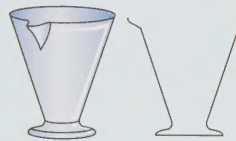
ballon à fond plat



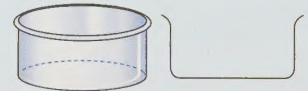
ballon à fond rond



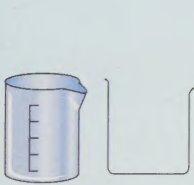
flacon col droit



verre à pied



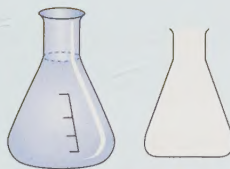
cristallisateur



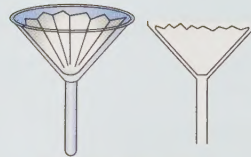
bêcher



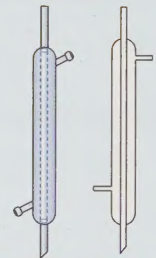
tube à essais



erlenmeyer



entonnoir et filtre



tube réfrigérant

Les pictogrammes de sécurité



Matières explosives
Risque d'explosion



Matières toxiques



Matières inflammables
ou haute température



Matières nocives
ou irritantes



Matières comburantes*



Risque biologique



Matières corrosives



Danger électrique



Danger général



Rayonnement laser

* comburant : substance qui favorise l'inflammation de matières combustibles.

Votre manuel en version numérique

Manuel Numérique

- **L'intégralité du manuel papier projetable en classe** pour animer et personnaliser les cours.
- **Utilisable avec un vidéoprojecteur et un ordinateur personnel, et également avec un TNI/TBI.**

EQUIPEMENT ENSEIGNANT : 2 VERSIONS AU CHOIX

Version simple

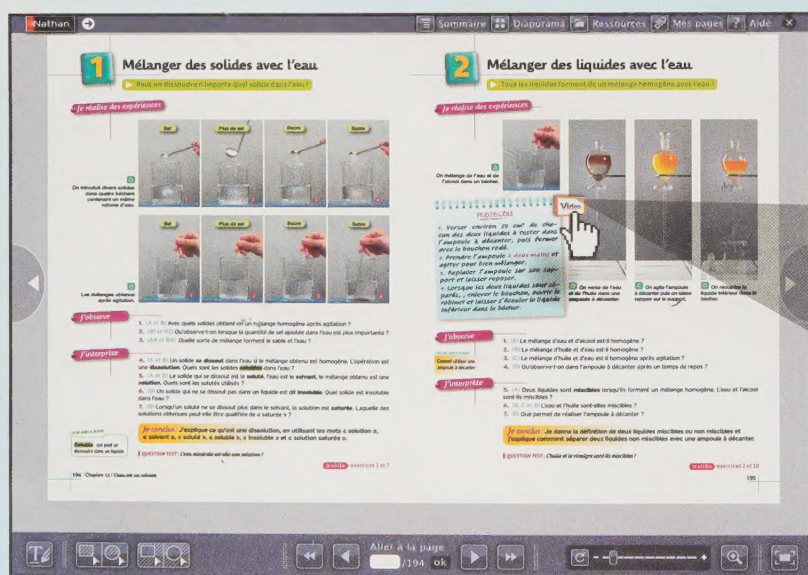
- Le manuel papier numérisé associé à une palette d'outils facile à utiliser.
- **Téléchargement GRATUIT** pour les utilisateurs du manuel papier sur le site www.nathan.fr/manuels-numeriques
- **CD-Rom** : frais d'envoi 7 €

Version enrichie

- **Un outil tout en un** intégrant toutes les ressources de la méthode :
 - + de 10 vidéos d'expériences,
 - 13 animations interactives,
 - 10 animations pas à pas,
 - 40 exercices interactifs,
 - un accès direct aux sites Internet.
- **DVD-ROM à tarif préférentiel** pour les classes équipées du manuel papier.

POUR LES ÉLÈVES

- Les manuels numériques sont disponibles en ligne ou via l'ENT de l'établissement.
- Licences à commander sur www.cns-edu.net



Extrait vidéo

	Classes équipées du manuel papier*		Classes non équipées du manuel papier	
	Vidéo-projection (équipement enseignant)	Licence élève 4 ans	Vidéo-projection (équipement enseignant)	Licence élève 4 ans
Version simple	• Téléchargement gratuit • CD-Rom : frais d'envoi 7 €	4 € en ligne sur www.cns-edu.net	<i>Non proposé</i>	16,60 € en ligne sur www.cns-edu.net
Version enrichie	• DVD-Rom : 45 €	6 € en ligne sur www.cns-edu.net	• DVD-Rom : 1200€	19,50 € en ligne sur www.cns-edu.net

*75 % des élèves équipés du manuel pour un niveau et une discipline donnés

+ d'infos et démos

www.nathan.fr/manuels-numeriques



Physique Chimie

5^e

Programme 2010

Sous la direction
d'Hélène Carré-Montréjaud

Frédéric Amauger, collège Anne-Franck, Paris

Jocelyne Beaugrand, collège Blois-Vienne, Blois

Gérard Denis, collège Alphonse-Daudet, Paris

Jérôme Étienne, collège Jules-Verne, Carcassonne

Sylvie Govaerts, collège Condorcet, Pontault-Combault

Mireille Vignoles, IPST-CNAM, Toulouse

Le papier de cet ouvrage est composé
de fibres naturelles, renouvelables,
recyclables et fabriquées à partir
de bois provenant de forêts gérées de
manière responsable et durable.

Sommaire



L'électricité

CHAPITRE

1

Le circuit électrique

1. Réalisation de circuits électriques
2. Le schéma d'un circuit électrique
3. Court-circuit d'un générateur
4. L'énergie électrique

Ateliers ● La voiture solaire ● Éclairage de jardin
 ● Technicien d'exploitation réseau
 ● Le vent, une autre source d'énergie

CHAPITRE

2

Le courant électrique

1. Sens conventionnel du courant
2. Conducteurs et isolants
3. Cas de l'interrupteur
4. Conduction du corps humain

Ateliers ● Des protections électriques
 ● L'eau est-elle conductrice ?
 ● Les trains à lévitation magnétique
 ● Un laser contre la foudre

CHAPITRE

3

Montages électriques

1. Montage en série
2. Ordre des dipôles
3. Montage en dérivation
4. Installation domestique

Ateliers ● L'éclairage d'un vélo ● Guirlande de Noël
 ● Électricien automobile ● Soixante ans d'ordinateur

THÈMES DE CONVERGENCE



Recyclons les piles



L'énergie qui vient de la mer



Électricité et sécurité à la maison



Une salle de bains en toute sécurité



La lumière

CHAPITRE

4

Les sources de lumière

1. Sources de lumière
2. Voir un objet
3. Voir la lumière
4. Les dangers du rayon laser

Ateliers ● Le four solaire d'Odeillo
 ● La lumière solaire transporte de l'énergie
 ● Régisseur de lumière ● La bioluminescence

CHAPITRE

5

Propagation de la lumière

1. Propagation de la lumière
2. Modélisation du trajet de la lumière
3. Zone éclairée et zone d'ombre
4. Ombre propre et ombre portée

Ateliers ● Les cadrans solaires ● Repérer le Nord
 ● Géomètre Topographe ● Propagation de la lumière

CHAPITRE

6

Le système Soleil-Terre-Lune

1. Le système Soleil-Terre-Lune
2. Les phases de la Lune
3. L'éclipse de Lune
4. L'éclipse de Soleil

Ateliers ● Une Lune toute rouge ● Lever et coucher de Soleil
 ● Astronome ● L'exploration de la Lune

THÈMES DE CONVERGENCE



La reproduction des éclipses, le cycle de Saros



Attention, éclipse de Soleil



Les dangers du laser



Le laser en médecine



L'eau

CHAPITRE 7

L'eau dans notre environnement 108

1. Partout de l'eau ! 110
 2. Le test de reconnaissance de l'eau 112
 3. L'eau dans les produits alimentaires 113
- Ateliers**
- Comment lire une carte météo 116
 - Chercher de l'eau dans nos aliments
 - La vis d'Archimède • L'eau douce sur la Terre 117

CHAPITRE 8

Solides, liquides et gaz 122

1. La forme des liquides et des solides 124
 2. Les propriétés des gaz 125
 3. Des gaz dans l'eau 126
 4. Reconnaître le dioxyde de carbone 127
- Ateliers**
- L'écluse • Récupérer un gaz à la maison 130
 - Technicien réseau gaz • Les nuages 131

CHAPITRE 9

Mélanges et corps purs 136

1. Mélanges aqueux 138
 2. Décantation et filtration 139
 3. Distillation d'une eau minérale 140
 4. Chromatographie 141
- Ateliers**
- Rendre l'eau potable • Améliorer la décantation 144
 - Technicien de réseau d'eau potable 145
 - L'alchimiste Geber

CHAPITRE 10

Mesures physiques 150

1. La mesure des volumes 152
 2. Volume et unités 153
 3. La mesure des masses 154
 4. La mesure des températures 155
- Ateliers**
- Le verre doseur • Le principe du thermomètre 158
 - Le métrologue • La balance romaine 159

CHAPITRE 11

Solidification et fusion

1. Le cycle de l'eau 166
 2. De l'eau liquide à la glace 167
 3. De la glace à l'eau liquide 168
 4. Masse et volume 169
- Ateliers**
- Les pluies verglaçantes 172
 - Solidification instantanée
 - Météorologiste • À la recherche du zéro absolu 173

CHAPITRE 12

Vaporisation et liquéfaction 178

1. De l'eau liquide à la vapeur d'eau 180
 2. De la vapeur d'eau à l'eau liquide 181
 3. Corps purs et mélanges 182
 4. Évaporation ou ébullition 183
- Ateliers**
- L'effet de foehn • Comment fabriquer un nuage ? 186
 - À l'époque, l'eau bouillait à 0° C 187
 - Un miroir sans buée !

CHAPITRE 13

L'eau est un solvant 192

1. Mélanger des solides avec l'eau 194
 2. Mélanger des liquides avec l'eau 195
 3. Masse d'une solution 196
 4. Dissolution et fusion 197
- Ateliers**
- Les marais salants • Cristal coloré 200
 - Hydrothérapeute 201
 - Apprendre à faire la mayonnaise

THÈMES DE CONVERGENCE

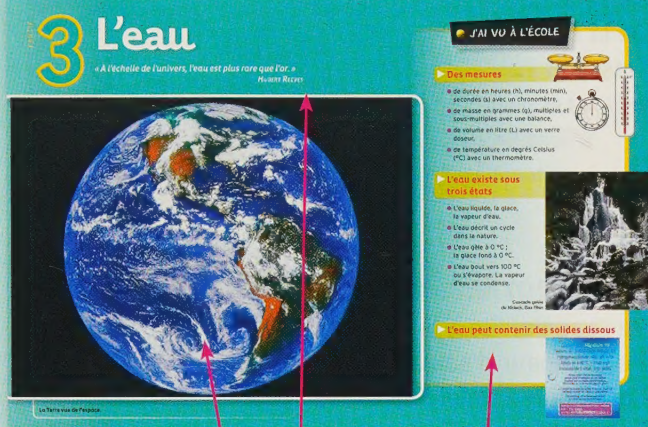
-  Mesurer pour prévoir 206
-  La formation des brouillards 207
-  Comment pollue-t-on l'eau en lavant le linge ? 208
-  Comment rendre l'eau de mer potable ? 209

Méthodes

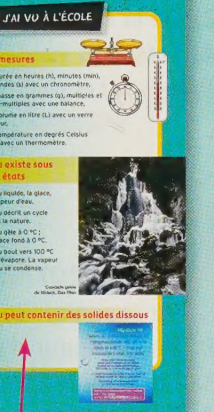
1. Réaliser un montage électrique 210
2. Construire un tableau 211
3. Exploiter un tableau 212
4. Recueillir un gaz 213
5. Mesurer un volume 214
6. Mesurer une masse 215
7. Mesurer une température 216
8. Construire un graphique 217
9. Exploiter un graphique 218
10. Construire un graphique avec un tableur 219
11. Utiliser une ampoule à décanter 220

Les ouvertures

Pour chaque partie



Un grand document
Une citation pour réfléchir



Un rappel de ce qui a été vu à l'école

Pour chaque chapitre



Une introduction suivie de la question clé du chapitre

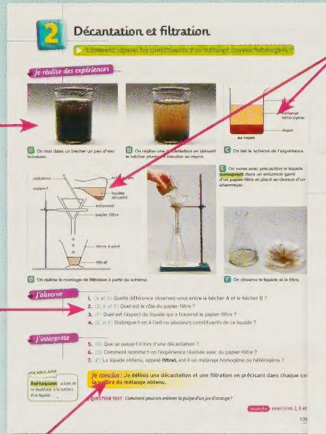
De grands documents avec des questions pour préparer les activités

Un encadré listant ce que l'on va apprendre à faire

Les activités

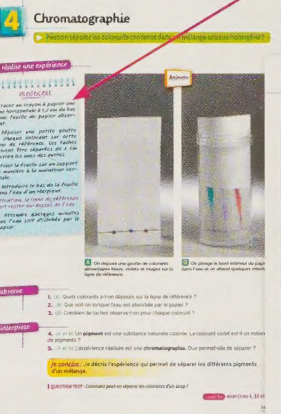
Une expérience à réaliser

Des questions pour apprendre à observer et à interpréter les expériences



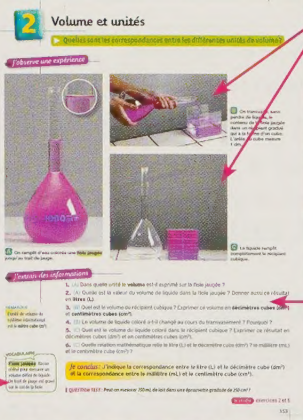
Une piste de réflexion pour rédiger la conclusion

Des schémas simples pour interpréter des expériences ou pour réaliser un montage



Les mots nouveaux expliqués

Un protocole à suivre pour apprendre à manipuler



Des documents à observer

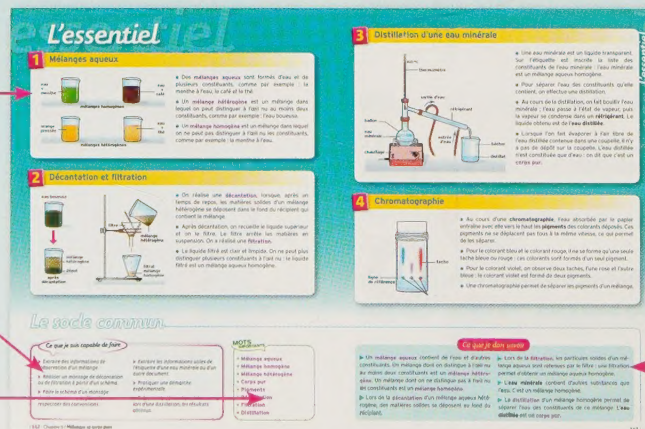
Des questions pour analyser les documents

L'essentiel

Une synthèse des activités accompagnée de dessins simplifiés pour résumer les expériences et les études de documents

Le rappel des capacités acquises

Les mots à retenir



Le résumé des connaissances à savoir

de votre manuel

Les ateliers

Un phénomène de la vie courante expliqué par la physique ou la chimie

Une expérience simple pour trouver soi-même des réponses



Un métier

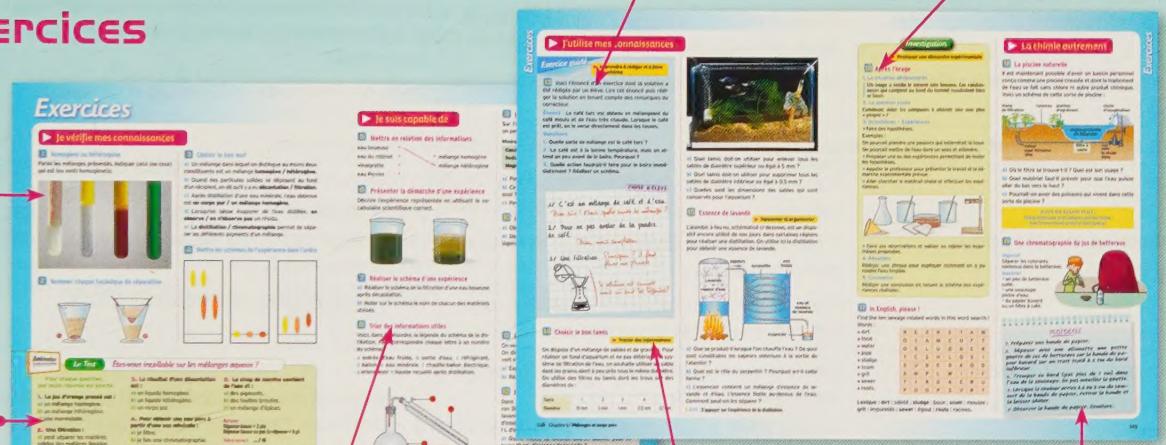
Un petit test

Des documents en lien avec l'histoire

Les exercices

Un exercice simple par activité

Un test pour s'évaluer en s'amusant



Un exercice guidé, pour apprendre à raisonner, rédiger, présenter un résultat

Une démarche d'investigation pour répondre à une question sur une situation donnée

Les capacités du socle à évaluer directement

La compétence principale évaluée dans l'exercice

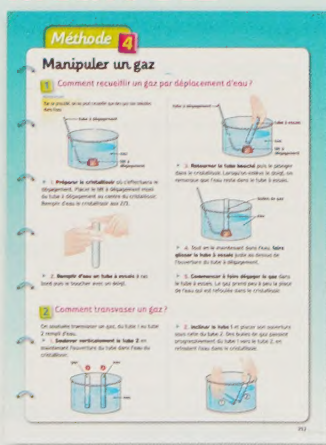
La chimie (ou la physique) autrement pour élargir les connaissances à d'autres domaines

Les thèmes de convergence



Quatre pages par partie pour s'approprier des savoirs communs à plusieurs disciplines dans des domaines essentiels pour le futur citoyen

Les fiches méthodes



Des méthodes pour réaliser correctement des mesures, des schémas, des graphiques...

Les logos

B2i Signale une utilisation de l'informatique

Signale une expérience qui présente un danger

Des logos pour repérer des sujets en relation avec d'autres domaines



Physique-Chimie 5^e

Le programme est organisé en trois parties :

- L'eau dans notre environnement. Mélanges et corps purs (50%)
- Les circuits électriques en courant continu. Étude qualitative (25%)
- La lumière : sources et propagation rectiligne (25%)

A - L'eau dans notre environnement - Mélanges et corps purs

Cette partie propose un ensemble de notions essentiellement fondées sur l'observation et l'expérimentation. Sa finalité est de clarifier les notions de mélanges et de corps purs et de présenter les trois états de la matière et les changements d'état associés. Cette partie s'appuie sur l'étude de l'eau qui permet de travailler sur des sujets en relation avec leur environnement

et de développer les thèmes de convergence : météorologie et climatologie, développement durable, énergie et sécurité. Cette partie prolonge les acquis de l'école élémentaire, conforte et enrichit le vocabulaire (mélanges homogènes et hétérogènes...) ; elle développe les savoir-faire expérimentaux (manipulation d'une verrerie spécifique).

Connaissances	Capacités	Commentaires
L'EAU DANS NOTRE ENVIRONNEMENT : quel rôle l'eau joue-t-elle dans notre environnement et dans notre alimentation ?		
L'eau est omniprésente dans notre environnement, notamment dans les boissons et des organismes vivants. Test de reconnaissance de l'eau par le sulfate de cuivre anhydre.	Suivre un protocole donné pour mettre en évidence la présence d'eau dans différentes substances. Valider ou invalider l'hypothèse de la présence d'eau.	Pour les expériences avec le sulfate de cuivre anhydre, le port des lunettes est indispensable et l'utilisation de faibles quantités est fortement recommandée. Thème de convergence : météorologie et climatologie
MÉLANGES AQUEUX : comment obtenir de l'eau limpide ?		
Mélanges homogènes et hétérogènes. Décantation. Filtration.	Extraire des informations de l'observation d'un mélange. Réaliser un montage de décantation ou de filtration à partir d'un schéma. Faire le schéma d'un montage de décantation ou de filtration en respectant des conventions.	On peut approfondir le concept d'homogénéité en mettant en évidence son caractère relatif dans la mesure où l'aspect de la matière dépend de l'échelle d'observation. Thème de convergence : développement durable
L'eau peut contenir des gaz dissous. Test de reconnaissance du dioxyde de carbone par l'eau de chaux.	Mettre en œuvre un protocole pour récupérer un gaz par déplacement d'eau. Réaliser le test, le schématiser.	Le professeur précise que le dioxygène est également soluble dans l'eau.
MÉLANGES HOMOGÈNES ET CORPS PURS : un liquide d'aspect homogène est-il pur ? Une eau limpide est-elle une eau pure ?		
Une eau d'apparence homogène peut contenir des substances autres que l'eau. Mélanges et corps purs. Évaporation. Chromatographie.	Extraire les informations utiles de l'étiquette d'une eau minérale ou d'un autre document. Pratiquer une démarche expérimentale. Suivre un protocole pour réaliser une chromatographie. Interpréter un chromatogramme simple.	L'introduction de la molécule comme entité chimique est reportée en classe de quatrième. Ceci n'exclut pas que le professeur, s'il le juge pertinent, utilise dès la classe de cinquième la notion de molécule pour éclairer celle de corps pur. Le concept d'ion n'est abordé qu'en classe de troisième. Thème de convergence : développement durable
La distillation d'une eau minérale permet d'obtenir de l'eau quasi pure.	Présenter la démarche suivie lors d'une distillation, les résultats obtenus.	
LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DE L'EAU : que se passe-t-il quand on chauffe ou refroidit de l'eau (sous pression normale) ?		
Les trois états physiques de l'eau		
Propriétés spécifiques de chaque état physique de l'eau : - forme propre de l'eau solide (glace) ; - absence de forme propre de l'eau liquide ; - horizontalité de la surface libre de l'eau liquide ; - compressibilité et expansibilité de la vapeur d'eau qui occupe tout le volume offert.	Observer et recenser des informations relatives à la météorologie et à la climatologie. Identifier et décrire un état physique à partir de ses propriétés. Respecter sur un schéma les propriétés liées aux états de la matière.	Thème de convergence : météorologie et climatologie
Les changements d'état		
Cycle de l'eau.		Thème de convergence : météorologie et climatologie
Solidification, fusion, liquéfaction, vaporisation.	Réaliser, observer, schématiser des expériences de changements d'état.	Thème de convergence : météorologie et climatologie
Lors des changements d'état, la masse se conserve et le volume varie.	Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence ces phénomènes.	

Un palier de température apparaît lors du changement d'état d'un corps pur.	Construire le graphique correspondant en appliquant des consignes. Contrôler, exploiter les résultats.	Thème de convergence : importance du mode de pensée statistique
L'augmentation de la température d'un corps pur nécessite un apport d'énergie. Les changements d'état d'un corps pur mettent en jeu des transferts d'énergie. Températures de changements d'état de l'eau sous pression normale.		Thème de convergence : énergie
Les grandeurs physiques associées		
Masse et volume. La masse de 1 L d'eau liquide est voisine de 1 kg dans les conditions usuelles de notre environnement. $1\text{ L} = 1\text{ dm}^3$; $1\text{ mL} = 1\text{ cm}^3$.	Associer les unités aux grandeurs correspondantes. Lire des mesures de masse et de volume. Choisir les conditions de mesures optimales (éprouvette graduée, balance électronique). Maîtriser les correspondances simples entre ces unités.	Le matériel de verrerie est évoqué au fur et à mesure de son utilisation. Les grandeurs masse volumique et concentration massique sont hors programme.
Température. Nom et symbole de l'unité usuelle de température : le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$).	Repérer une température en utilisant un thermomètre, un capteur.	Thème de convergence : météorologie et climatologie
L'EAU SOLVANT : peut-on dissoudre n'importe quel solide dans l'eau (sucre, sel, sable...) ? Peut-on réaliser un mélange homogène dans l'eau avec n'importe quel liquide (alcool, huile, pétrole...) ?		
L'eau est un solvant de certains solides et de certains gaz. L'eau et certains liquides sont miscibles. Dissolution, miscibilité, solution, corps dissous (soluté), solvant, solution saturée, soluble, insoluble, liquides miscibles et non miscibles, distinction entre dissolution et fusion.	Pratiquer une démarche expérimentale : dissolution de divers solides. Suivre un protocole (ampoule à décanter). Décrire une observation, une situation par une phrase correcte (expression, vocabulaire, sens).	Thème de convergence : développement durable
La masse totale se conserve au cours d'une dissolution.	Pratiquer une démarche expérimentale en lien avec cette propriété.	

B - Les circuits électriques en courant continu - Étude qualitative

Cette partie du programme se fonde sur l'observation et sur la réalisation pratique, sans mesures. Elle introduit les propriétés élémentaires d'un circuit en série ou avec une dérivation et les premières notions de transfert et conversion d'énergie.

Elle présente un grand intérêt par l'importance de l'électricité dans la vie quotidienne et permet de développer les thèmes de convergence : énergie, sécurité.

Connaissances	Capacités	Commentaires
CIRCUIT ÉLECTRIQUE		
Les expériences ne doivent pas être réalisées avec le courant du secteur pour des raisons de sécurité.		
Un générateur est nécessaire pour qu'une lampe éclaire, pour qu'un moteur tourne. Un générateur transfère de l'énergie électrique à une lampe ou à un moteur qui la convertit en d'autres formes. Une photopile convertit de l'énergie lumineuse en énergie électrique.	Réaliser un montage simple permettant d'allumer une lampe ou d'entraîner un moteur. Suivre un protocole donné.	Thème de convergence : énergie
En présence d'un générateur, le circuit doit être fermé pour qu'il y ait transfert d'énergie. Il y a alors circulation d'un courant électrique.		Le professeur répond le cas échéant à des questions sur le retour par la « masse » mais ne soulève pas lui-même cette difficulté.
Danger en cas de court-circuit d'un générateur.	Identifier la situation de court-circuit du générateur et le risque correspondant. Respecter les règles de sécurité.	Le professeur évoque les dangers présentés par une prise de courant dont les broches sont assimilées aux bornes d'un générateur. Le contact du corps humain avec la borne active (la phase) et la terre ou avec la borne active (la phase) et la borne passive provoque une électrisation voire une électrocution. Thème de convergence : sécurité

CIRCUIT ÉLECTRIQUE EN SÉRIE

Les dipôles constituant le circuit en série ne forment qu'une seule boucle.	Réaliser un montage en série à partir d'un schéma.	Il ne s'agit pas d'étudier la diode en tant que dipôle.
Sens conventionnel du courant électrique.	Faire le schéma normalisé d'un montage en série en respectant les conventions.	
Symboles normalisés d'une lampe et d'un générateur, d'une diode, d'une diode électroluminescente (DEL).	Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale relative au sens conventionnel du courant électrique.	
Pour un circuit donné, l'ordre des dipôles n'influence pas leur fonctionnement.	Valider ou invalider l'hypothèse correspondante.	
Certains matériaux sont conducteurs ; d'autres sont isolants.		
Le corps humain est conducteur.	Valider ou invalider une hypothèse sur le caractère conducteur ou isolant d'un matériau.	Thème de convergence : sécurité
Un interrupteur ouvert se comporte comme un isolant ; un interrupteur fermé se comporte comme un conducteur.		

CIRCUIT ÉLECTRIQUE COMPORTANT UNE DÉRIVATION

Circuit avec une dérivation.	Réaliser un montage avec une dérivation à partir d'un schéma.	L'étude est limitée aux circuits électriques avec une seule branche dérivée. L'étude des installations domestiques est hors programme.
Une installation domestique classique est constituée d'appareils en dérivation.	Faire le schéma normalisé d'un circuit avec une dérivation en respectant les conventions. Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale.	
		Thème de convergence : sécurité

C - La lumière : sources et propagation rectiligne

Comme l'eau et l'électricité, la lumière fait partie de notre environnement quotidien. Son introduction prolonge les approches faites à l'école primaire. La propagation rectiligne, élément

nouveau par rapport à l'école primaire, est un excellent moyen pour introduire la notion de modèle avec le rayon lumineux.

Connaissances	Capacités	Commentaires
SOURCES DE LUMIÈRE - VISION D'UN OBJET : comment éclairer et voir un objet ?		
Le Soleil, les étoiles et les lampes sont des sources primaires ; la Lune, les planètes, les objets éclairés sont des objets diffusants.	Rechercher, extraire et organiser l'information utile, observable.	Thème de convergence : sécurité
Pour voir un objet, il faut que l'œil en reçoive de la lumière.	Pratiquer une démarche expérimentale mettant en jeu des sources de lumière, des objets diffusants et des obstacles opaques.	
Le laser présente un danger pour l'œil.	Identifier le risque correspondant, respecter les règles de sécurité.	
Comment se propage la lumière ?		
La lumière se propage de façon rectiligne.		
Le trajet rectiligne de la lumière est modélisé par le rayon lumineux.	Faire un schéma normalisé du rayon lumineux en respectant les conventions.	
Une source lumineuse ponctuelle et un objet opaque déterminent deux zones : une zone éclairée de laquelle l'observateur voit la source, une zone d'ombre (appelée cône d'ombre) de laquelle l'observateur ne voit pas la source.	Faire un schéma du cône d'ombre en respectant les conventions.	La notion de pénombre est hors programme.
Ombre propre. Ombre portée.		
Description simple des mouvements pour le système Soleil - Terre - Lune.	Interpréter le phénomène visible par un observateur terrestre dans une configuration donnée du système simplifié Soleil-Terre-Lune.	
Phases de la Lune, éclipses.		

Découvrez le nouveau manuel 2010 de Physique Chimie 5^e

Un manuel conforme au programme 2010, plus de simplicité et d'efficacité, intégrant le « socle commun des connaissances et des compétences ».

Les points forts

... L'expérimentation et l'observation avec :

- **30 activités expérimentales** pour apprendre à suivre un protocole, pratiquer une démarche expérimentale, formuler une conclusion et se familiariser avec l'utilisation des TICE et d'Internet. 
- **21 activités documentaires** pour apprendre à extraire des informations.
- **13 propositions de démarche d'investigation** pour développer la responsabilité, l'autonomie et la créativité.
- « **Le carnet du petit chercheur** » avec des expériences simples à réaliser à la maison en autonomie.

... Les bilans avec :

- « **L'essentiel** » où, pour chaque activité, un dessin et un résumé aident à mieux mémoriser.
- « **Le socle commun** », rappel indispensable des mots importants et des connaissances et capacités du socle commun.

... L'évaluation avec,

- **52 exercices** et **13 tests** en application directe de chaque activité et pour se tester en s'amusant.
- **78 exercices** dont les titres indiquent une capacité à évaluer.
- **104 exercices** accompagnés de la compétence à évaluer pour faciliter l'autoévaluation. Les techniques de l'information et de la communication dans le cadre du brevet Informatique et Internet y sont souvent utilisées. 
- **13 exercices guidés**, pour apprendre à raisonner, rédiger, exercer son esprit critique.
- **26 exercices** pour aborder la physique ou la chimie autrement.  

... Le regard sur le monde avec,

- des documents en ouverture de chapitres et de parties, pour éveiller la curiosité, définir les objectifs.
- des **ateliers** ludiques et originaux pour susciter la curiosité.
- **12 thèmes de convergences**, pour comprendre que la connaissance est globale, et attirer l'attention sur la gestion de l'environnement pour un développement durable.      

1

L'électricité

« Avec les machines à vapeur et avec l'électricité,
l'insomnie du monde a commencé. »

GUGLIELMO FERRERO

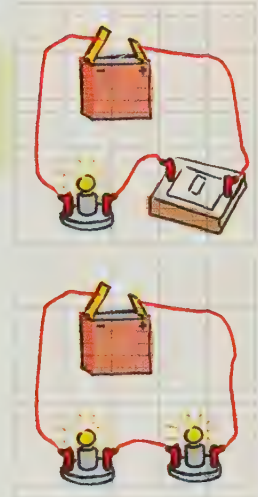


Image satellite de l'Europe la nuit.

● J'AI VU À L'ÉCOLE

► Des circuits électriques simples

- Une lampe reliée à une pile avec un interrupteur.
- Un circuit pour distinguer les isolants des conducteurs.
- Deux lampes allumées avec une seule pile.



► Des piles différentes

- qui ont, toutes, deux bornes ;
- qui ne doivent pas être branchées dans n'importe quel sens dans certains appareils.



► Des consignes de sécurité

- Aucune expérience ne doit être faite par les élèves avec le courant du secteur.
- Il est dangereux de mettre ses doigts ou un objet métallique dans une prise, de remplacer une lampe sans avoir coupé l'alimentation.
- On ne doit pas avoir de fils dénudés dans une installation électrique.
- Le risque d'électrocution est augmenté en présence d'eau.



Le circuit électrique

L'éclairage d'un logement, une lampe de poche, un aspirateur, un ordinateur, une commande de portail, un distributeur de billet... voici du matériel courant qui fonctionne grâce à des circuits électriques.

► **Comment un circuit électrique simple est-il constitué et comment fonctionne-t-il ?**



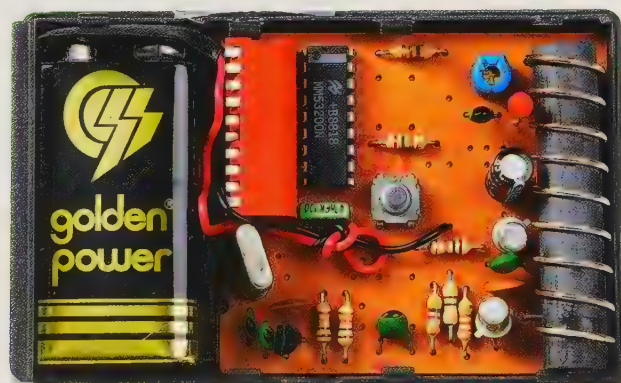
1 Lumières à Times Square, Manhattan, (New York).

► **Quels sont les appareils électriques utilisés pour les éclairages de cette rue ?**



2 L'utilisation de l'électricité comporte un risque d'incendie si toutes les normes de sécurité ne sont pas appliquées.

► Comment peut se déclencher un incendie d'origine électrique ?



3 Le circuit électrique d'une télécommande d'ouverture de porte.

► Que faut-il d'abord réaliser avant de fabriquer un circuit électrique ?



4 Ces panneaux, constitués d'un très grand nombre de photopiles, fournissent de l'énergie électrique nécessaire à la maison.

► A partir de quelle source d'énergie obtient-on de l'électricité avec un panneau solaire ?

Je vais apprendre à ...

- réaliser un montage électrique simple.
- faire le schéma normalisé d'un circuit électrique.
- identifier un court-circuit.
- respecter des règles de sécurité.

1

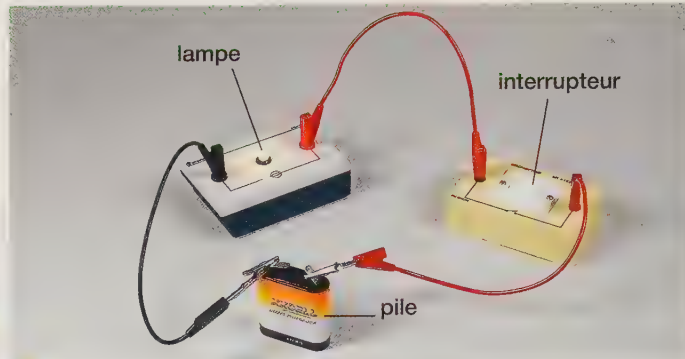
Réalisation de circuits électriques

► Comment réalise-t-on un circuit électrique simple ?

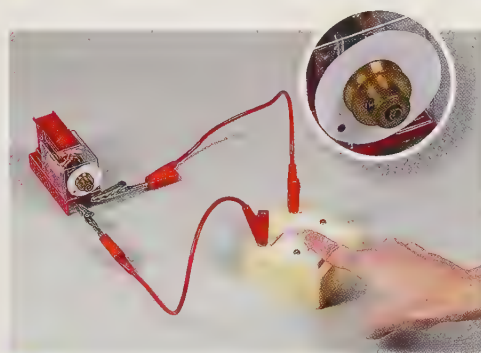
Je réalise des circuits électriques



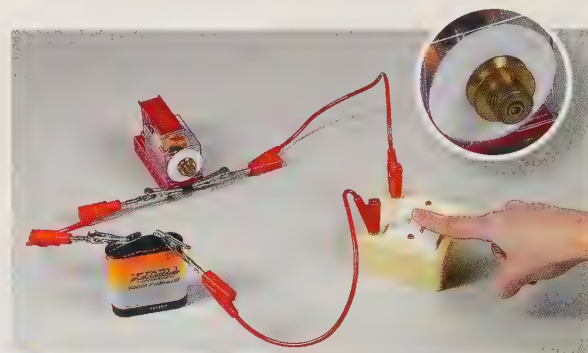
A On met en contact les bornes de la pile et les bornes de la lampe.



B Le circuit est constitué d'une lampe sur un support, de fils de connexion, d'un interrupteur, de pinces crocodile et d'une pile.



C On constitue un montage avec un moteur et on ferme le circuit.



D On ajoute une pile au montage précédent.

J'observe

- (A et B)** Comment a-t-on allumé la lampe ? Faire une phrase, en utilisant le mot « **bornes** ».
- (B)** L'interrupteur est **fermé**, le circuit est **fermé**. La lampe éclaire-t-elle ?
- (C et D)** Chacun des deux moteurs de ces montages fonctionne-t-il lorsque l'on appuie sur l'interrupteur ?

J'interprète

- (B, C et D)** Que se passe-t-il si l'interrupteur est ouvert ?
- (C et D)** Quelle est la différence entre ces deux montages ? Que faut-il en conclure ?
- (C et D)** Quel est le **dipôle** indispensable dans le circuit électrique ?
- (A, B, C et D)** Quels sont les circuits électriques parmi les quatre montages proposés ?
- (A, B, C et D)** Pourquoi dit-on qu'un circuit électrique est une chaîne ininterrompue de dipôles ?

VOCABULAIRE

Dipôle appareil électrique qui a deux bornes.

Je conclus : Je définis un circuit électrique en utilisant les mots « dipôles » et « pile ». J'indique à quelle condition les dipôles du circuit peuvent fonctionner.

QUESTION TEST : Un moteur qui n'est relié qu'à une lampe peut-il fonctionner ? Pourquoi ?

Je vérifie exercices 1 et 2

2

Le schéma d'un circuit électrique

► Comment représente-t-on un circuit électrique ?

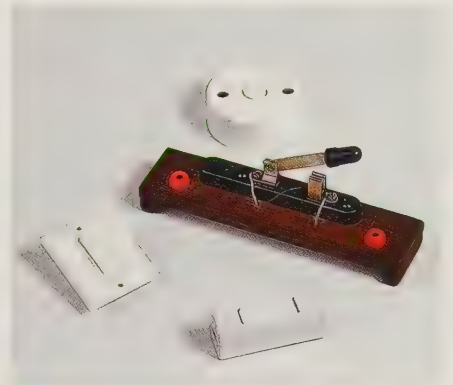
J'observe des dipôles



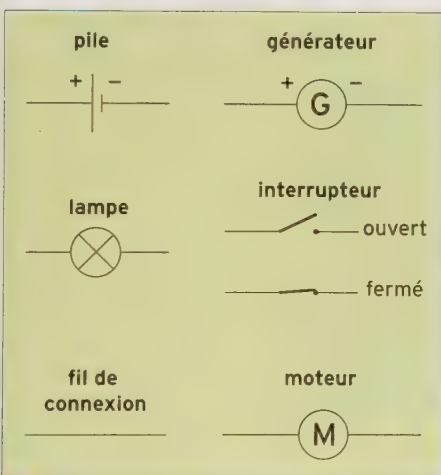
A Différents **générateurs** électriques.



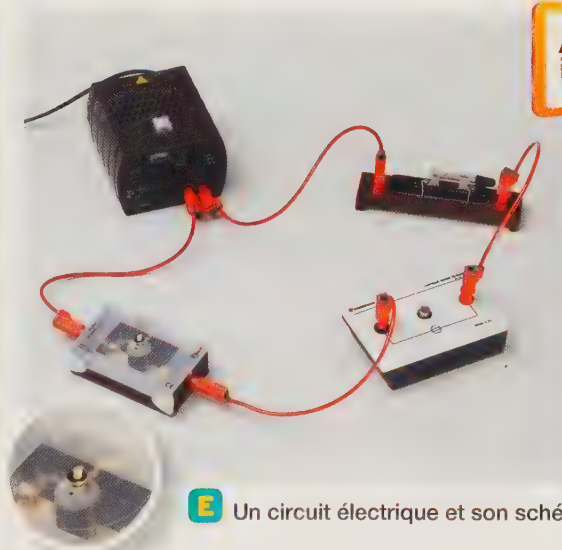
B Des lampes électriques diverses.



C Divers interrupteurs.



D Les symboles normalisés de quelques dipôles.



E Un circuit électrique et son schéma normalisé.



Je réponds aux questions

VOCABULAIRE

Générateurs

appareils à l'origine d'un courant électrique.

Symbole normalisé

représentation d'un dipôle définie par un code international.

Schéma électrique

représentation d'un circuit électrique par un schéma de forme rectangulaire.

1. (A) Les générateurs photographiés sont-ils identiques ? Quelle est la fonction de ces dipôles ?
2. (B) Les lampes photographiées sont-elles identiques ? Quelle est la fonction de ces dipôles ?
3. (C) Les interrupteurs photographiés sont-ils identiques ? Quelle est la fonction de ces dipôles dans un circuit ?
4. (D) Quel est l'intérêt d'utiliser un **symbole normalisé** pour chaque sorte de dipôle ?
5. (D) Observer les deux bornes d'une pile. Comment sont-elles représentées ?
6. (E) Quelle forme générale doit-on donner au **schéma électrique** d'un circuit ?

Je conclus : À l'aide de symboles normalisés, je représente le schéma d'un circuit constitué d'un générateur, d'un interrupteur et d'une lampe.

QUESTION TEST : Quelle borne de la pile plate correspond à la borne (+) du schéma normalisé ?

Je vérifie exercices 3, 9, 10, 11, 12 et 13

3

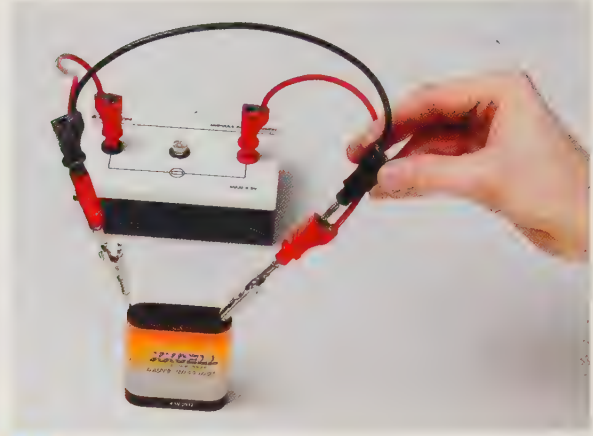
Court-circuit d'un générateur

► Qu'est-ce qu'un court-circuit ?

Des expériences sont réalisées

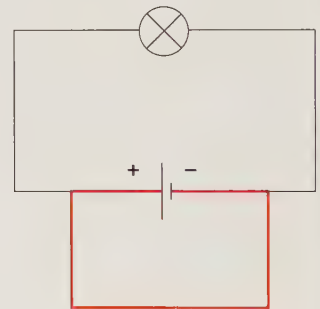


A On constitue un circuit électrique avec une pile et une lampe.



B On relie les bornes de la pile avec un fil de connexion : on établit ainsi un **court-circuit** de la pile. On constate après quelques instants que la pile s'échauffe.

Sur le schéma, on a repassé en rouge, la boucle où circule le courant.



C On a placé de la laine de fer entre les bornes de la pile.

J'observe

1. (A) La lampe fonctionne-t-elle ?
2. (B) Que se passe-t-il dès que le fil de connexion est branché entre les bornes de la pile ?
3. (B) Que constate-t-on pour la pile ?
4. (C) Que se passe-t-il lorsque l'on place de la laine de fer entre les bornes de la pile ?

J'interprète

5. (B) Pourquoi la lampe est-elle éteinte lorsque l'on court-circuite le générateur ?
6. (B et C) Pourquoi peut-on dire qu'un **courant électrique intense** circule entre les bornes de la pile lorsqu'elle est court-circuitée ?

Je conclus : J'explique pourquoi il est dangereux de court-circuiter un générateur.

QUESTION TEST : Pourquoi un court-circuit peut-il être à l'origine d'un incendie ?

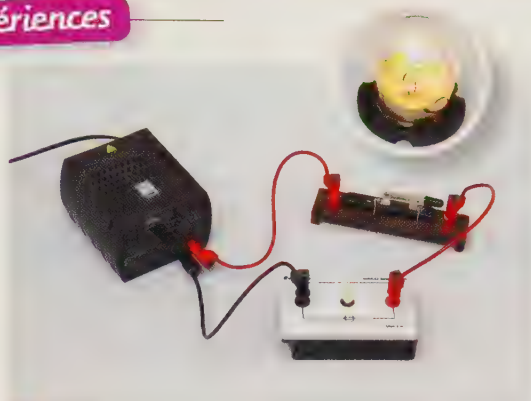
Je vérifie exercices 4, 6, 7 et 8

4

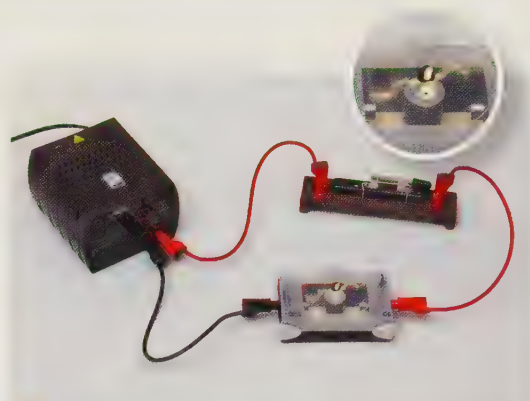
L'énergie électrique

► Quels sont les transferts et conversions d'énergie réalisés dans un circuit électrique ?

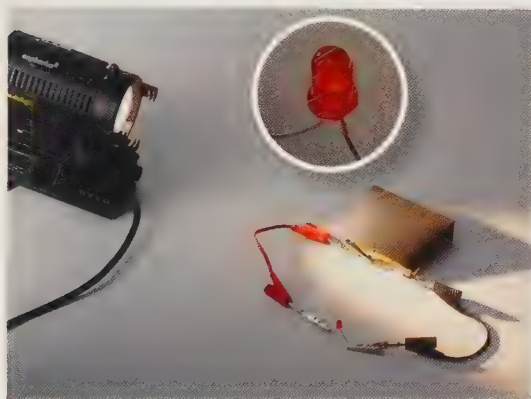
J'observe des expériences



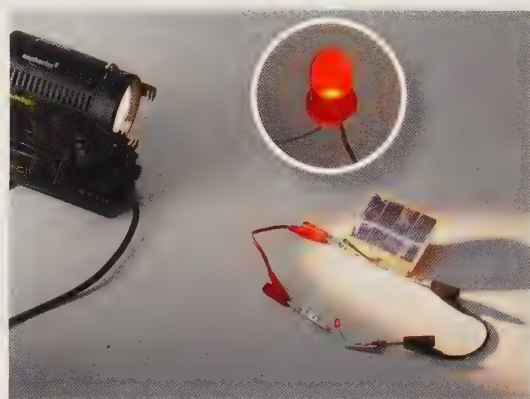
A Le générateur transfère de l'énergie électrique à la lampe sous forme d'énergie lumineuse et d'énergie thermique (ou chaleur).



B Le moteur tourne et convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.



C La photopile connectée à une DEL est recouverte d'un cache noir qui est éclairé par une lampe torche.



D On retire le cache noir. L'énergie lumineuse de la lampe torche est convertie en énergie électrique par la photopile.

J'extrait des informations

1. (A) À quel dipôle le générateur transfère-t-il de l'énergie électrique ? Sous quelles formes d'énergie est-elle convertie par la lampe ?
2. (B) Sous quelle forme d'énergie le moteur a-t-il converti l'énergie électrique transférée par le générateur ?
3. (A et B) Le transfert d'énergie est-il possible lorsque le circuit est ouvert ?
4. (C) La DEL est-elle allumée lorsque le cache est sur la photopile ?
5. (D) Que se produit-il lorsque l'on enlève le cache ?
6. (C et D) À quel dipôle une photopile, recevant de l'énergie lumineuse, est-elle équivalente ?

Je conclus : J'indique les transferts et conversions d'énergie dans un circuit simple et dans une photopile.

QUESTION TEST : Une photopile peut-elle fonctionner sur le toit d'un refuge en haute montagne ?

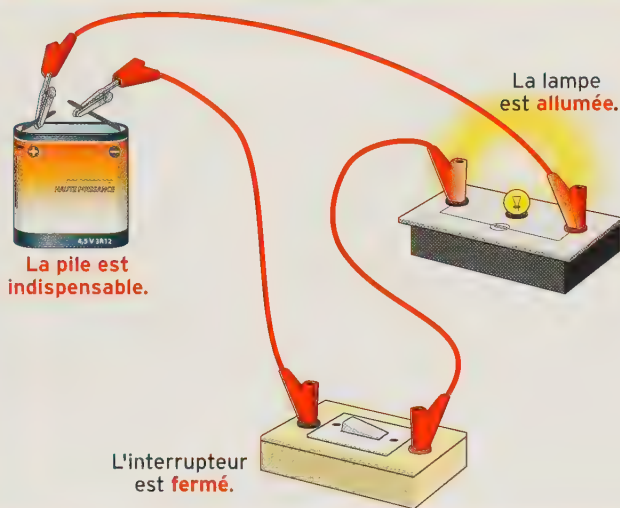
Je vérifie exercice 5

VOCABULAIRE

DEL diode électroluminescente (sorte de petite lampe).

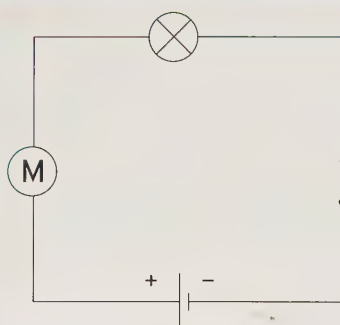
L'essentiel

1 Réalisation de circuits électriques



- Pour qu'une lampe brille, il faut relier chaque **borne** de la lampe à une borne de la pile : on réalise ainsi un **circuit électrique**. Une pile est un **générateur électrique**. Une lampe, un générateur,... qui comportent deux bornes, sont des **dipôles**.
- Pour éteindre ou allumer facilement la lampe, on ajoute un **interrupteur** dans le circuit. Lorsque l'interrupteur est fermé, le **circuit est fermé**, la lampe brille et un courant électrique circule. Lorsqu'il est ouvert, la lampe reste éteinte, le **circuit est ouvert** et le courant électrique ne circule pas.
- Un circuit électrique est une chaîne ininterrompue comprenant un générateur et des dipôles.

2 Le schéma d'un circuit électrique



- Les éléments d'un circuit électrique peuvent avoir des formes différentes mais on sait qu'une lampe éclaire, qu'un générateur est à l'origine du courant électrique et qu'un interrupteur ouvre ou ferme un circuit.
- On représente chaque sorte de dipôle de même fonction par un **symbole normalisé** unique et international.
- Pour représenter un circuit électrique, on réalise un **schéma électrique** en représentant les symboles normalisés des dipôles reliés par des fils de connexion rectilignes. La forme d'un schéma électrique est, en général, un rectangle.

Le socle commun

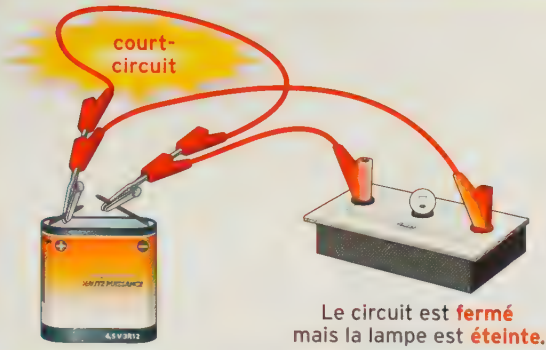
Ce que je suis capable de faire

- Réaliser un circuit simple permettant d'allumer une lampe ou d'entraîner un moteur.
- Identifier la situation de court-circuit du générateur et le risque correspondant.
- Faire le schéma électrique d'un montage simple avec des symboles normalisés en respectant les conventions.
- Respecter les règles de sécurité.

MOTS IMPORTANTS

- Dipôles
- Générateur
- Schéma électrique
- Symbole normalisé
- Court-circuit
- Énergie électrique
- Transfert d'énergie

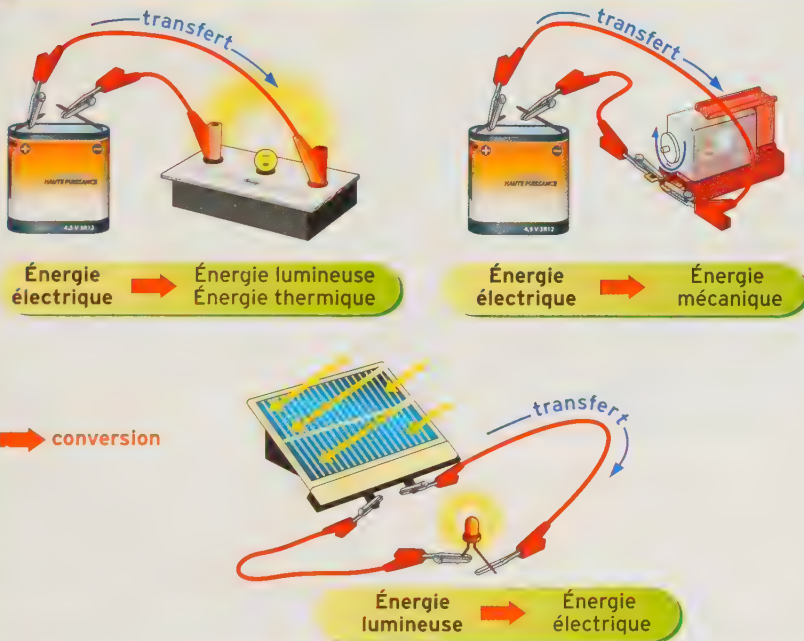
3 Court-circuit d'un générateur



● Lorsque les deux bornes de la pile sont reliées par un fil de connexion, le courant électrique ne circule plus dans la lampe alors que le générateur continue à fonctionner. Le courant électrique qui circule alors dans le circuit est intense : il permet d'enflammer de la laine de fer.

● Un générateur est en **court-circuit** lorsque ses bornes sont reliées par un fil de connexion ou du métal. Les éléments dans lesquels circule le courant vont alors s'échauffer et peuvent provoquer un **incendie**.

4 L'énergie électrique



● Un générateur **transfère** de l'**énergie électrique** au circuit.

● La lampe **convertit** cette énergie électrique en **énergie lumineuse** et en **énergie thermique** (chaleur).

● Le moteur convertit l'énergie électrique en **énergie mécanique** (énergie de mouvement).

● Une **photopile** reçoit de l'énergie lumineuse et la convertit en énergie électrique, qu'elle peut ensuite transférer au circuit électrique.

Ce que je dois savoir

► Un **générateur** est nécessaire, dans un **circuit électrique fermé**, pour qu'une lampe éclaire ou pour qu'un moteur tourne.

► Un générateur ne doit pas être **court-circuité** car il peut exister alors un **risque** grave d'**incendie**.

► On représente un circuit électrique par un **schéma électrique** avec des **symboles normalisés**.

► Un générateur **transfère** de l'**énergie électrique** à une lampe ou à un moteur dans un circuit fermé : il y a alors **circulation d'un courant électrique**.

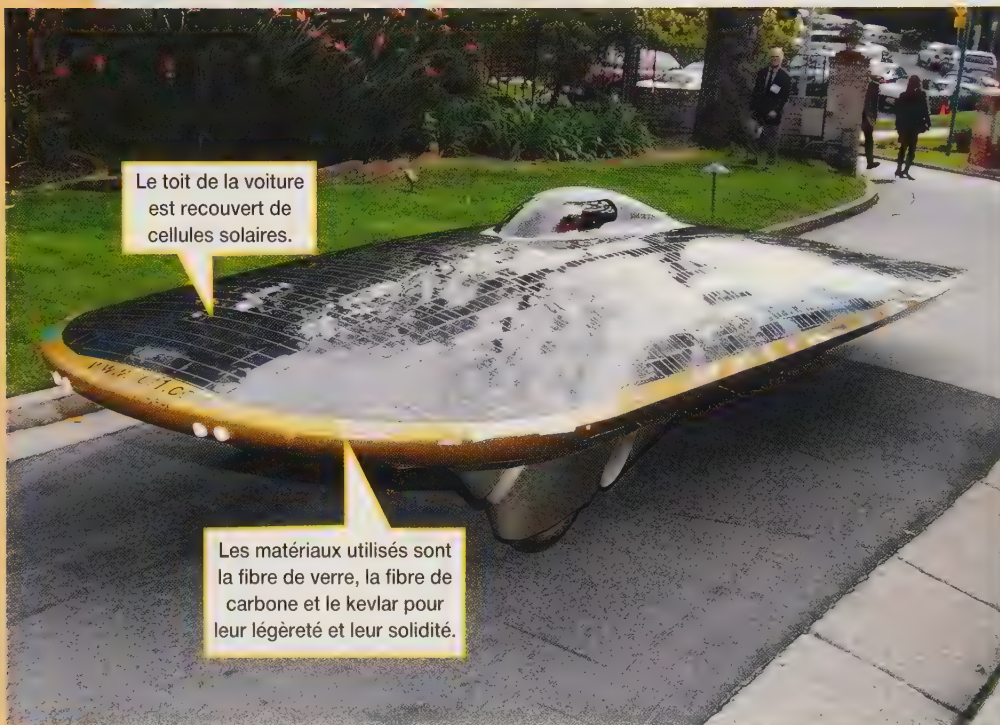
► La lampe et le moteur **convertissent** l'énergie électrique en d'autres formes d'énergie.

► De l'énergie électrique peut être obtenue aussi à partir d'une photopile qui convertit l'**énergie lumineuse** en énergie électrique.



ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

La voiture solaire



En 2008, un record de distance en voiture solaire a été établi par le canadien Marcello Da Luz. Son véhicule, "Power of One" a parcouru 15 000 km au Canada en 140 jours : c'est un monoplace capable de parcourir 200 km sur ses batteries, sans soleil, ou 500 km en plein jour, et qui peut atteindre 120 km/h.

Une voiture solaire avance sous l'action d'un moteur électrique. Le véhicule est recouvert de panneaux solaires qui transfèrent de l'énergie électrique au moteur.



1. Quel est le rôle des panneaux solaires de cette voiture ?
2. Que devient l'énergie convertie par les panneaux solaires ?
3. Pourquoi utilise-t-on des matériaux comme la fibre de carbone ?
4. En quoi cette sorte de voiture participe-t-elle à la sauvegarde de la planète ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE..

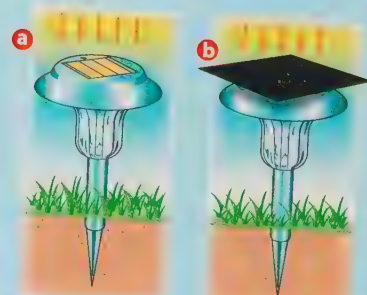


LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Éclairage de jardin

Certains éclairages de jardin fonctionnent sans être reliés au secteur et sans piles. Je vais vérifier qu'ils sont alimentés en électricité par un panneau solaire.

Je place sur l'un de ces éclairages un écran noir (papier Canson) pendant une nuit et une journée. À la fin de cette journée, dès qu'il fait nuit, j'enlève l'écran et j'observe. La lampe s'allume-t-elle ?



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Technicien d'exploitation réseau

Les techniciens d'exploitation réseau mettent en place les réseaux électriques et entretiennent les lignes qui amènent l'électricité dans nos logements, nos écoles, nos entreprises, nos fermes pour l'éclairage et le chauffage...

Ce sont eux aussi qui réparent les dégâts occasionnés par le gel, les vents violents ou les inondations.

Ils doivent appliquer rigoureusement les normes électriques et respecter les normes de sécurité.

POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.adfrecrute.com/>

EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime faire des montages électriques.
- ☐ J'aime travailler en plein air et j'ai une bonne santé.
- ☐ Je ne crains pas de travailler en hauteur.
- ☐ Je suis capable d'appliquer et de respecter des normes.
- ☐ J'aime travailler en équipe.

► Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.



www.lesmetiers.net

Video



VU SUR INTERNET

Le vent, une autre source d'énergie

Le vent est une source d'énergie inépuisable et non polluante. Le vent fait tourner les pales des éoliennes, qui transfèrent l'énergie mécanique à un générateur électrique. Le mouvement de rotation dans le générateur crée un courant électrique.

L'énergie électrique de six éoliennes actuelles permet d'alimenter une ville de 18 000 habitants sur une année (hors chauffage).

L'implantation des éoliennes, regroupées en fermes, est très encadrée. On estime la durée de vie d'une éolienne à environ 20 ans. Ensuite, la réglementation impose le démontage, la récupération des matériaux et la remise en état du site, ce qui permet de mieux préserver l'environnement pour les futures générations.

POUR EN SAVOIR PLUS
<http://www.energiespourdemain.net/eoliennes.php>



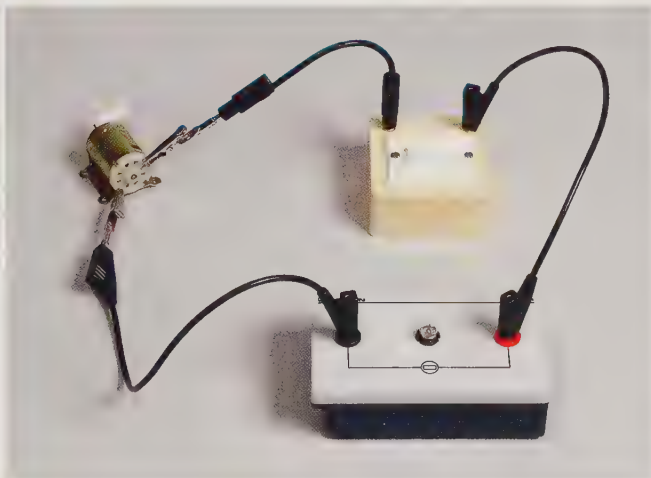
Exercices

► Je vérifie mes connaissances

1 Choisir le bon mot ou compléter

- a) Un **générateur / interrupteur** est nécessaire dans un circuit pour qu'un moteur fonctionne.
- b) Pour qu'une lampe soit allumée, on doit mettre ses en contact avec les de la pile.
- c) Le courant circule lorsque le circuit est

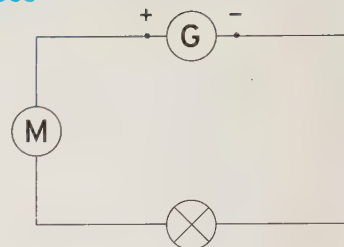
2 Allumée ou éteinte ?



Observer la photographie et faire une phrase pour expliquer si la lampe peut être allumée dans ce circuit.

3 Symboles normalisés

Quels sont les dipôles représentés dans ce circuit ?



4 Choisir le bon mot ou compléter

- a) Un **court-circuit / coupe-circuit** peut entraîner un incendie / une électrocution.
- b) Si les bornes d'une pile sont reliées par des fils de, la pile **fonctionne / s'éteint**.
- c) Il ne faut pas réaliser le d'un générateur car c'est dangereux.

5 Choisir le bon mot ou compléter

- a) Un générateur **convertit / transfère** de l'énergie électrique à une lampe à laquelle il est branché.
- b) Un moteur électrique l'énergie électrique en énergie
- c) Une lampe reçoit de l'énergie du générateur et la convertit en énergie ou en énergie

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur les circuits électriques ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Pour faire des expériences, je ne dois jamais utiliser :

- a) un générateur.
- b) le secteur.
- c) une pile.

2. Le courant circule si le circuit et l'interrupteur sont :

- a) fermés.
- b) ouverts.
- c) entiers.

3. Un schéma électrique est réalisé avec des :

- a) dessins de dipôles.
- b) symboles normalisés.
- c) schémas d'appareils.

4. Le court-circuit d'un générateur :

- a) est indispensable.
- b) peut provoquer un incendie.
- c) peut provoquer une électrocution.

5. Une photopile convertit de l'énergie lumineuse en :

- a) énergie thermique.
- b) énergie électrique.
- c) énergie mécanique.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vos neurones forment un bon circuit.

Entre 6 et 8 : Il faut ouvrir le livre pour apprendre et fermer le circuit pour allumer la lampe.

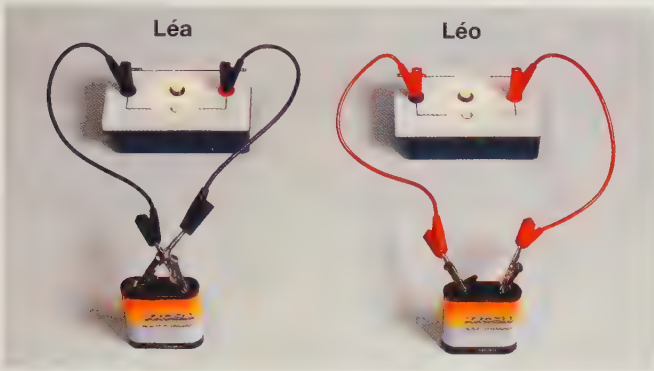
6 et moins : Vous avez court-circuité la leçon !

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

6 Réaliser un montage

Léa et Léo ont fait les deux montages ci-dessous :



Indiquer qui de Léa ou de Léo a bien réalisé son montage. Justifier.

7 Identifier un court-circuit

Après quelques instants et un petit choc contre la table, Léa et Léo voient l'une des lampes (photographie ci-dessus) s'éteindre.

- Dans quelle expérience la lampe s'est-elle éteinte et pourquoi ?
- Quel est le nom du phénomène produit ?

8 Respecter une règle de sécurité

Quelle précaution faut-il prendre lorsque l'on utilise des pinces crocodiles ? Pourquoi ?



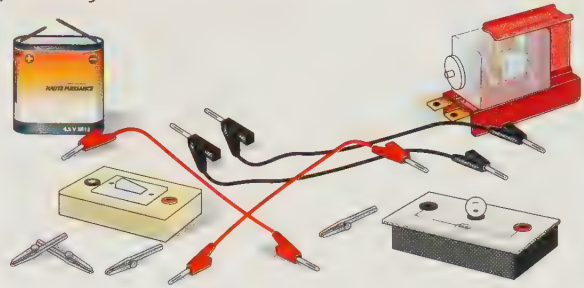
9 Faire un schéma normalisé

Réaliser le schéma électrique correspondant au circuit électrique de cette lampe de poche.



10 Pratiquer une démarche expérimentale

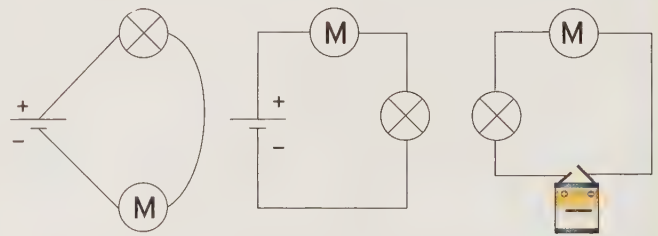
Koffi souhaite réaliser un circuit électrique permettant d'utiliser un moteur quand il le souhaite. Il dispose des dipôles figurant sur le dessin ci-dessous :



- Donner le nom des dipôles que Koffi doit utiliser.
- Représenter le schéma électrique qu'il doit faire avant de réaliser son montage.
- Quel est le nombre de fils de connexion nécessaires pour réaliser le circuit ?

11 Critiquer un schéma normalisé

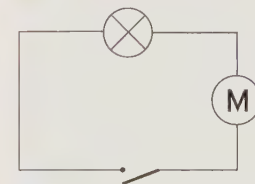
Trois élèves schématisent un circuit comportant une pile, une lampe et un moteur.



Leurs schémas sont-ils corrects ? Justifier.

12 Analyser un schéma normalisé

À partir du schéma ci-dessous :

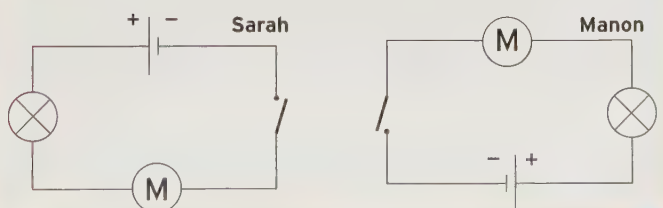


- Nommer les éléments représentés sur ce schéma.
- Le moteur fonctionne-t-il ? Pourquoi ?

13 Comparer des circuits

Sarah et Manon ont schématisé le circuit électrique que chacune a réalisé.

Ont-elles réalisé le même montage ? Justifier.



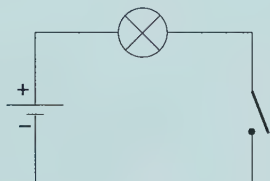
J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Apprendre à rédiger

14 Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte des remarques du correcteur.

Énoncé : Un élève réalise le montage électrique schématisé ci-dessous.



Questions

1. L'élève a-t-il réalisé un circuit électrique ?
2. La lampe brille-t-elle ? Justifier.

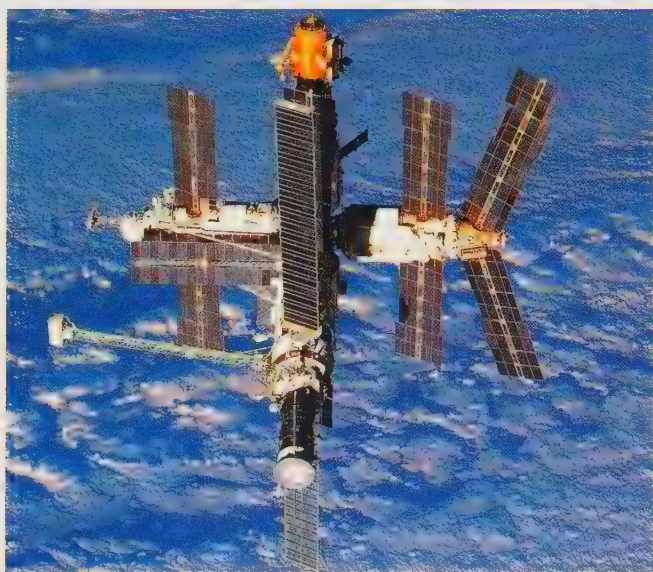
COPIE D'ÉLÈVE

1/ Non, car l'interrupteur est ouvert
Faux, la justification est incorrecte.

2/ Non. C'est exact, mais il faut justifier votre réponse.

15 Des circuits dans l'espace

► Utiliser le vocabulaire scientifique



Comment les appareils électriques de la station spatiale internationale fonctionnent-ils ? Rédiger la réponse en utilisant au moins deux fois le mot « énergie ».

16 Un dipôle inconnu

► Pratiquer une démarche expérimentale

Le professeur a donné un dipôle à Moussa. La consigne du professeur a été : « Voici un dipôle : tu dois rechercher si c'est une photopile. Tu as à ta disposition un générateur, des fils de connexion, un interrupteur, des lampes, une lampe de poche, du papier dessin de plusieurs couleurs ».

- a) Lister le matériel que Moussa doit utiliser s'il veut faire les choses le plus simplement possible.
- b) Décrire ce que doit faire Moussa pour prouver que le dipôle inconnu est bien une photopile.
- c) Moussa a-t-il besoin d'un générateur pour faire ses expériences ? Justifier.
- d) Moussa a-t-il besoin d'une lampe pour faire ses expériences ? Justifier.

17 La belle boucle

► Traiter des informations et schématiser

Erwan a fait fonctionner deux lampes en même temps comme le montre la photographie ①.



- a) Représenter le schéma électrique du montage d'Erwan.

Gwénaél apporte une modification au montage comme le montre la photographie ②.



- b) Observer les lampes et expliquer en une phrase ce qu'a fait Gwénaél.
- c) Représenter le schéma de ce nouveau circuit et repasser en couleur la boucle dans laquelle le courant électrique circule.

Investigation

► Pratiquer une démarche expérimentale

18 Coupure d'électricité

1. La situation déclenchante

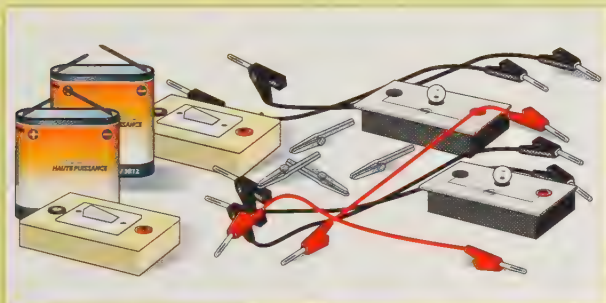
On annonce qu'il y aura une coupure d'électricité dans la soirée. Il n'y a ni lampes de poche, ni bougies à la maison mais du petit matériel électrique. Mathias doit prévoir un éclairage de secours qui peut s'allumer et s'éteindre.

2. La question posée

Comment Mathias peut-il réaliser un circuit qui permette d'allumer une lampe ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses sur le circuit à réaliser.
- Proposer un circuit permettant de tester les hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter les expériences prévues.
- Aller chercher le matériel et monter le circuit en vérifiant bien les connexions.



- Faire des observations : « la lampe s'allume-t-elle ? » « Peut-on l'éteindre ? ». Valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats - Conclusion

Rédiger une conclusion pour expliquer comment le circuit électrique doit être constitué.

19 In English, please !

► Pratiquer une langue étrangère

"Using electricity" : choose the answer you think is correct.



a) What does an electric circuit always need ?

a battery / a bulb / a motor

b) It is very dangerous to...

watch television / put your fingers in a plug socket / touch a battery

La physique autrement

20 Les lampes à économie d'énergie



Les lampes à incandescence sont des lampes dans lesquelles le filament produit de la lumière lorsqu'il est traversé par un courant électrique. Les lampes à basse consommation d'énergie sont des lampes sans filament.

a) En quoi peut-on dire que les lampes à basse consommation économisent les ressources naturelles ?

b) Une lampe à basse consommation coûte plus cher qu'une lampe à incandescence. Pourquoi est-il néanmoins plus avantageux d'acheter une lampe basse consommation ?

AIDE : Une partie de l'électricité est produite en brûlant des ressources naturelles comme le gaz, le pétrole ou le charbon. Cette production d'électricité dégage du dioxyde de carbone.

21 La ferme solaire de Ballancourt

Un agriculteur de Ballancourt a installé des panneaux solaires sur le versant sud du toit de son hangar. Depuis mars 2008, il revend 100 % de l'électricité produite à un fournisseur, ce qui lui permet de financer ce hangar en bois.



Pour en savoir plus
recherche « ferme de Ballancourt » sur Internet

a) Pourquoi les panneaux solaires sont-ils installés sur le versant sud du toit du bâtiment ?

b) En quoi cette initiative est-elle écologiquement intéressante ?

Le courant électrique

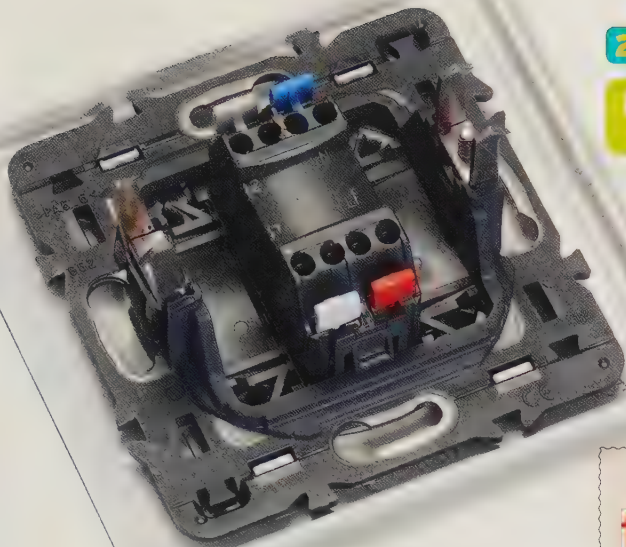
On sait maintenant réaliser un circuit électrique, mais l'on ne sait pas pourquoi les bornes d'une pile sont notées $\oplus$ et $\ominus$, ni quels matériaux l'on peut utiliser dans un circuit électrique, ni dans quels cas le courant électrique peut être dangereux.

► **Le courant électrique a-t-il un sens, dans quels matériaux circule-t-il et quels dangers présente-t-il ?**



i Déclenchement d'un arc électrique sur une ligne très haute tension.

► Pourquoi ce technicien en électricité est-il habillé de cette manière ?



2 L'intérieur d'un interrupteur.

► Pourquoi trouve-t-on des matériaux différents dans un interrupteur ?



ouest
france  .fr

À la Une

NANTES

Electrocuté en escaladant un wagon

dimanche 20 septembre 2009



Les policiers de Nantes enquêtent près des lignes SNCF de la gare de fret où s'est produit l'accident.

3 L'électrocution, trop souvent une imprudence.
Une personne a été électrocutée en escaladant un wagon.

► Dans quelle circonstance peut-on être électrisé ou électrocuté ?



4 Une batterie de voiture.

► Qu'est-ce qui différencie les deux bornes de la batterie ?

Je vais apprendre à ...

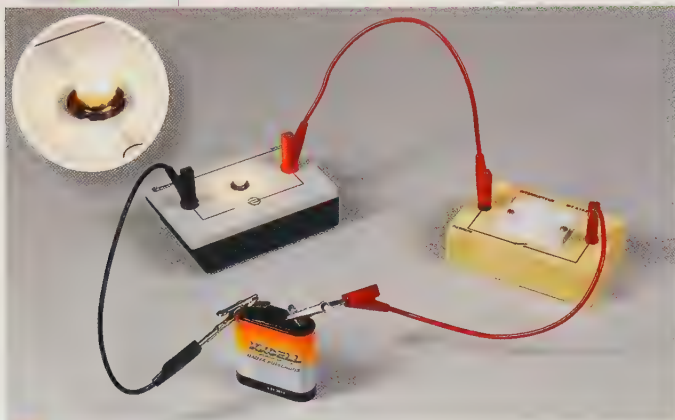
- distinguer un matériau conducteur d'un isolant électrique.
- connaître le sens conventionnel du courant.
- comprendre comment se comporte un interrupteur.
- identifier les dangers du courant électrique.

1

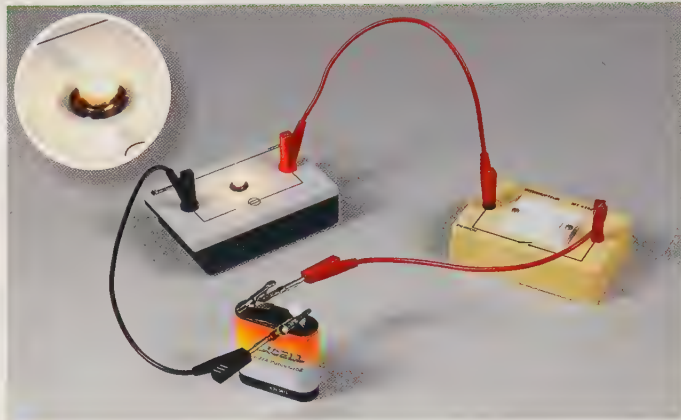
Sens conventionnel du courant

► Que se passe-t-il si on inverse les connexions aux bornes d'une pile ?

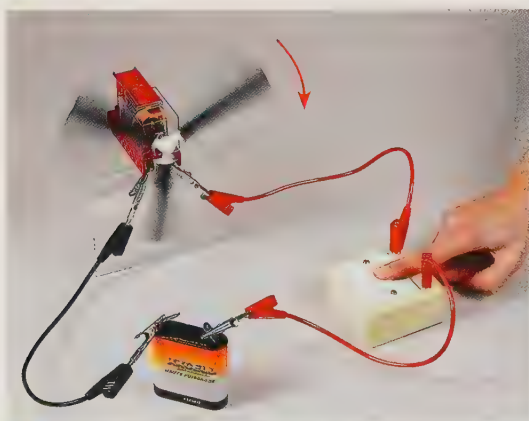
Je réalise des expériences



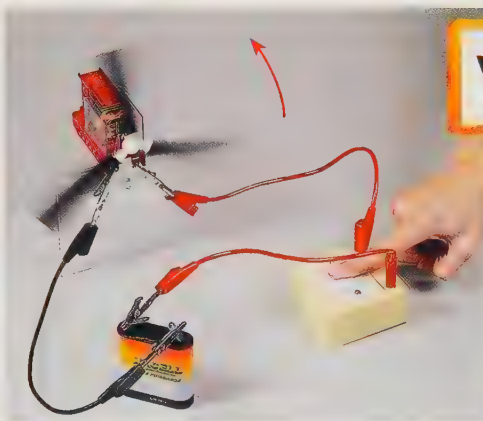
A On alimente une lampe avec une pile.



B On inverse les connexions aux bornes de la pile.

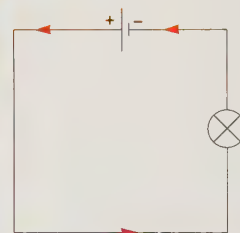


C On alimente maintenant un moteur avec la pile.



D On inverse les connexions aux bornes de la pile.

Video



E Sens **conventionnel** du courant.

J'observe

1. (A et B) Le fait d'inverser le branchement aux bornes de la pile a-t-il une influence sur l'éclat de la lampe ?
2. (C et D) Le fait d'inverser le branchement aux bornes de la pile a-t-il une influence sur le fonctionnement du moteur ?

J'interprète

3. (A, B, C et D) Quelles expériences permettent de conclure que le courant électrique a un sens ?
4. (C et D) Quel est le dipôle qui impose le sens du courant circulant dans un circuit ?
5. (A, B, C et D) Ces expériences permettent-elles de connaître le sens du courant électrique ?
6. (E) Quel est l'adjectif qui qualifie le sens du courant électrique ?

VOCABULAIRE

Conventionnel qui résulte d'un accord passé entre des personnes.

Je conclus : Je définis le sens conventionnel du courant électrique circulant dans un circuit en rédigeant une phrase comportant les expressions « borne + » et « borne - ».

QUESTION TEST : Pourquoi y a-t-il un $\oplus$ et un $\ominus$ sur les bornes d'une batterie de voiture ?

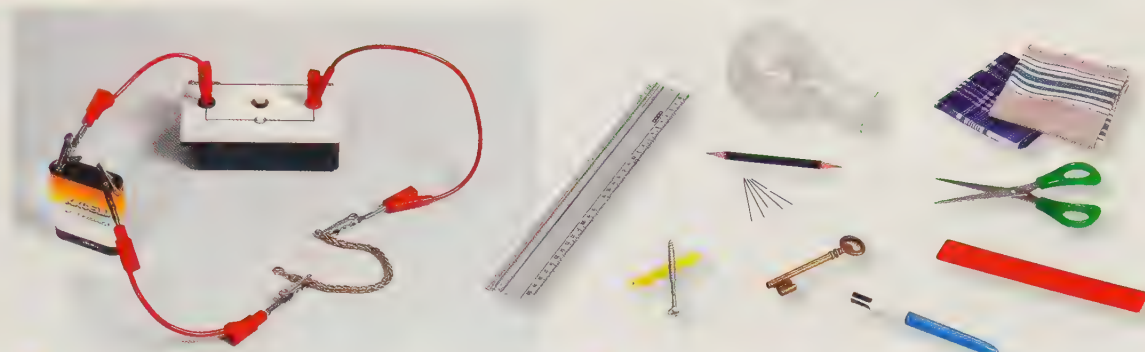
Je vérifie exercices 1 et 7

2

Conducteurs et isolants

► Quels sont les matériaux qui conduisent l'électricité ?

Je réalise des expériences



A Entre les deux pinces crocodile, on peut placer un objet, ici un bracelet en or.

B Les divers objets à placer entre les pinces crocodile.

Je dresse un tableau

Lampe Animation interactive Objets testés		Ciseaux en acier Mine en graphite Clef en laiton Vis en acier Bracelet en or Règle en aluminium
		Ballon en verre Air Règle en matière plastique Crayon en bois Mouchoirs en tissu Cheville en matière plastique

C Les résultats de l'expérience sont inscrits dans un tableau.

J'observe

1. (A, B et C) Quels sont les matériaux pour lesquels la lampe est allumée ?
2. (B et C) Quels sont les matériaux pour lesquels la lampe est éteinte ?

J'interprète

3. (A, B et C) Un matériau qui conduit l'électricité est un **conducteur** électrique. Comment sait-on si le matériau testé est conducteur de l'électricité ? Quels sont les matériaux conducteurs testés ?
4. (C) Le fer, le cuivre, le zinc, l'or et l'aluminium sont des **métaux**. Que peut-on en conclure ?
5. (B et C) Un matériau qui ne conduit pas l'électricité est un **isolant**. Comment sait-on si le matériau testé est un isolant électrique ? Quels sont les matériaux isolants testés ?
6. (C) Le graphite n'est pas un métal. Est-il conducteur ou isolant ?

Je conclus : Je définis « matériau conducteur » et « matériau isolant » et je cite des exemples de conducteurs et d'isolants.

QUESTION TEST : Pourquoi l'intérieur des fils électriques est-il en métal ?

Je vérifie exercices 2 et 9

VOCABULAIRE

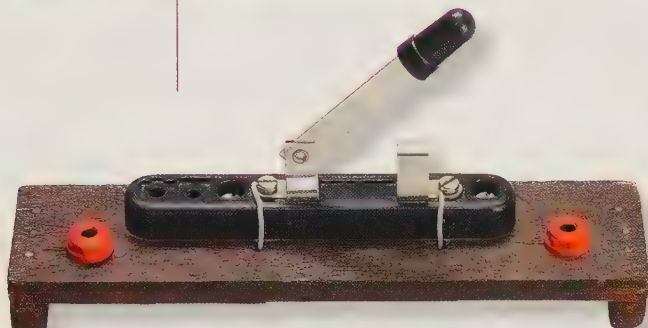
acier métal gris composé de fer et de carbone.
graphite matériau noir, non métallique, constitué de carbone.
laiton métal jaune composé de cuivre et de zinc.

3

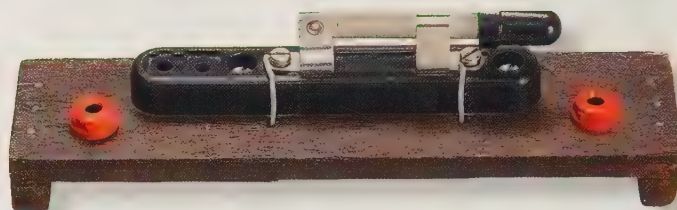
Cas de l'interrupteur

► Un interrupteur est-il un isolant ou un conducteur ?

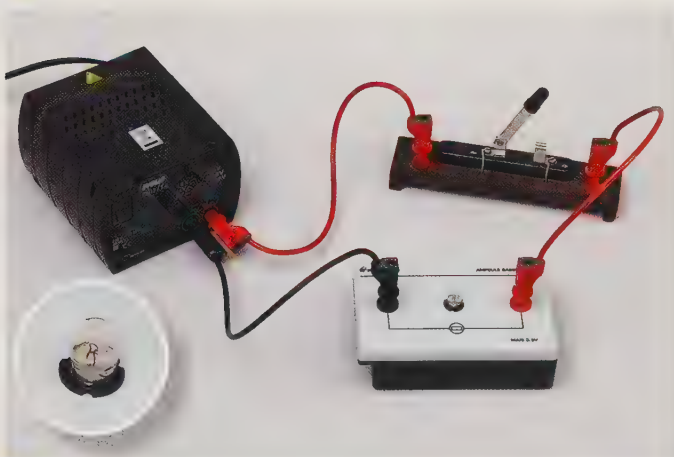
Je réalise une expérience



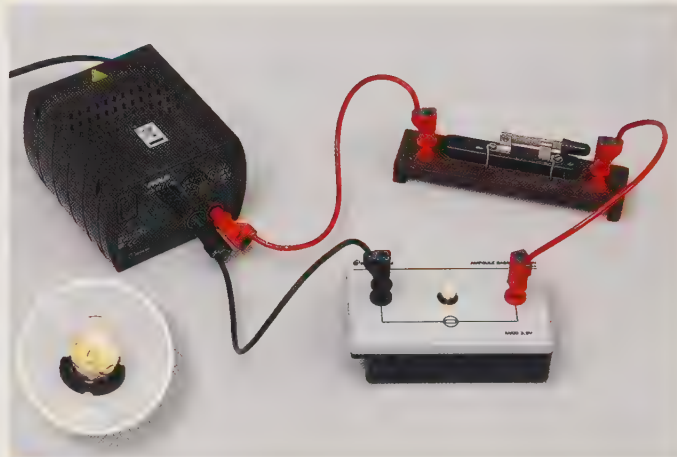
A On utilise un interrupteur à levier : ici l'interrupteur est ouvert.



B L'interrupteur est fermé.



C On réalise un circuit électrique comportant un générateur, une lampe et un interrupteur ouvert.



D On ferme l'interrupteur.

J'observe

1. (A et B) Comment l'interrupteur est-il dans chaque cas ?
2. (C et D) Quelle est la différence entre les deux circuits ?

J'interprète

3. (C et D) Que faut-il faire pour allumer la lampe ?
4. (C et D) Dans quel cas, l'interrupteur laisse-t-il circuler le courant ? Se comporte-t-il alors comme un conducteur ou comme un isolant ?
2. (A et C) Lorsque l'interrupteur est ouvert, quel est le « matériau » qui se trouve entre ses bornes ? Est-il conducteur ou isolant ?
6. (C et D) Un interrupteur ouvert se comporte-t-il comme un conducteur ou comme un isolant ?

Je conclus : J'explique comment se comporte un interrupteur lorsqu'il est ouvert et lorsqu'il est fermé.

QUESTION TEST : À quoi sert un interrupteur placé dans un circuit ?

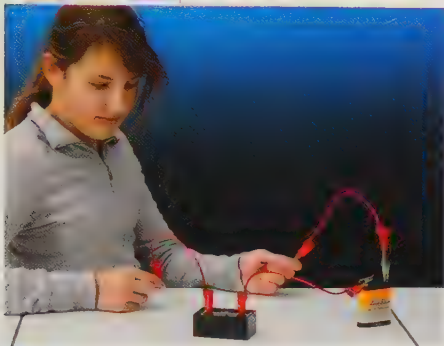
Je vérifie exercices 3

4

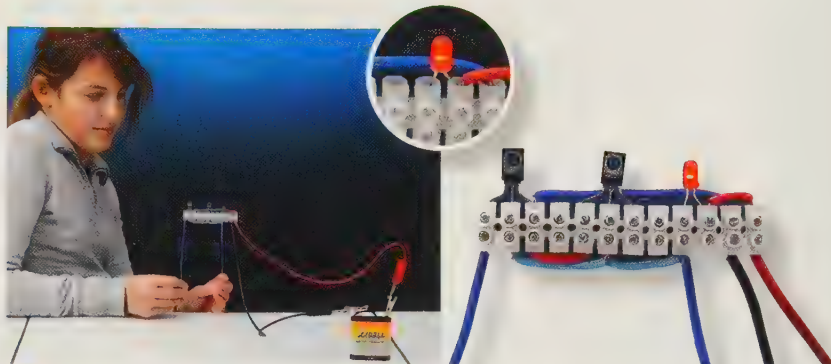
Conduction du corps humain

► Le corps humain est-il un conducteur électrique ?

J'observe des expériences

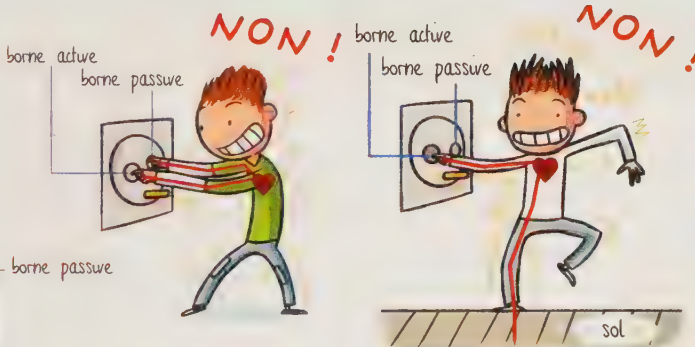


A Alix ferme, avec ses deux mains, le circuit constitué d'une pile et d'une lampe.



B Alix recommence le test en remplaçant la lampe par un circuit électronique sensible qui comporte un voyant lumineux.

! Avec le courant du secteur, il y a un danger de blessure électrique par électrisation ou de décès par électrocution.



• Lorsqu'un courant électrique traverse le corps humain, il y a différents risques selon l'intensité de ce courant : contractions musculaires, brûlures, paralysie musculaire, paralysie respiratoire, voire même arrêt du cœur.

• Le contact du corps humain avec les deux bornes d'une prise électrique ou avec la borne active et la terre provoque une électrisation voire une électrocution.

• Il ne faut jamais toucher directement une personne en situation d'électrisation.

C Les dangers du courant du secteur.

J'observe

1. (A) Quel est le « matériau » testé ?
2. (A et B) Dans quel circuit la lampe s'allume-t-elle ?

J'interprète

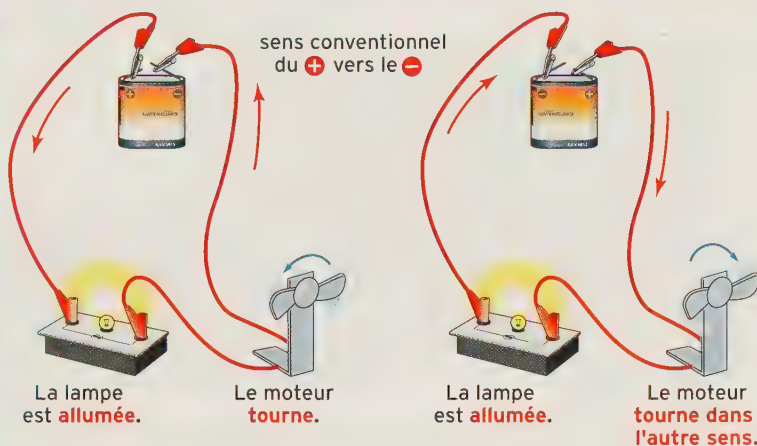
3. (A et B) Quelle différence y a-t-il entre les deux circuits ?
4. (A et B) Le corps humain est-il un conducteur électrique ou un isolant ?
5. (C) Donner le nom des trois bornes d'une prise électrique.
6. (C) Peut-on s'électrocuter en étant en contact avec une seule borne d'une prise électrique ? Donner une réponse précise.
7. (C) Pourquoi ne faut-il pas toucher une personne en situation d'électrisation ?

Je conclus : J'indique pourquoi une personne peut s'électriser ou s'électrocuter et j'explique les dangers présentés par une prise de courant.

QUESTION TEST : Pourquoi un technicien qui intervient sur des lignes électriques porte-t-il des gants et une combinaison ?

L'essentiel

1 Sens conventionnel du courant

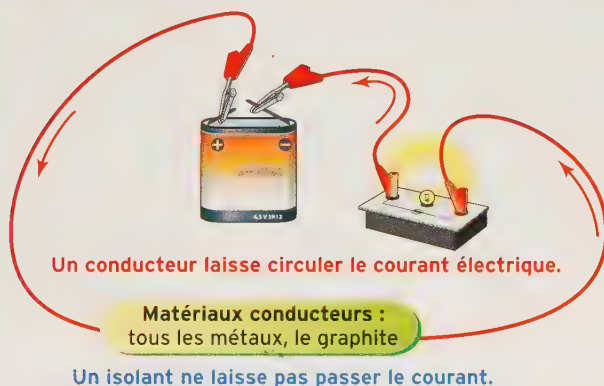


● En inversant le branchement aux bornes d'un générateur on constate que le sens de rotation d'un moteur est inversé.

● Le **courant** électrique a un **sens**, dit **sens conventionnel**, car il résulte d'un accord entre scientifiques.

● Dans un circuit électrique, à l'extérieur du générateur, le **courant électrique** circule **de la borne + à la borne - du générateur**.

2 Conducteur et isolant



● Un matériau **conducteur** laisse circuler le courant électrique. Un matériau **isolant** ne laisse pas circuler le courant électrique.

● Tous les **métaux** sont des **conducteurs** électriques. Le graphite, qui n'est pas un métal, est un conducteur électrique.

● Les **matières plastiques**, le verre, le bois, le papier, le tissu sont des **isolants**.

Le socle commun

Ce que je suis capable de faire

➤ Valider ou invalider une hypothèse sur le caractère conducteur ou isolant d'un matériau.

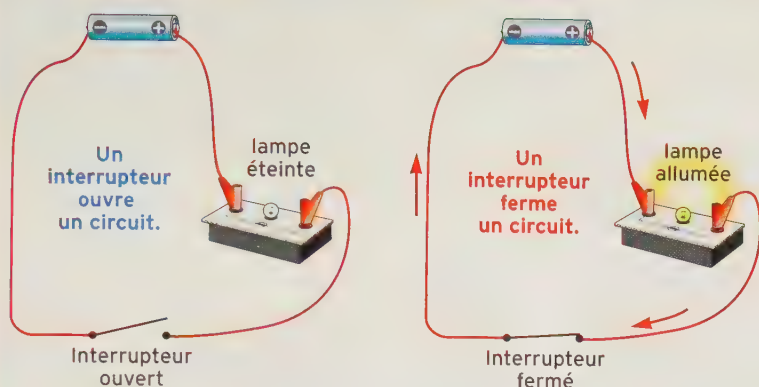
➤ Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale relative au sens conventionnel du courant électrique.

➤ Faire le schéma normalisé d'un montage en respectant les conventions.

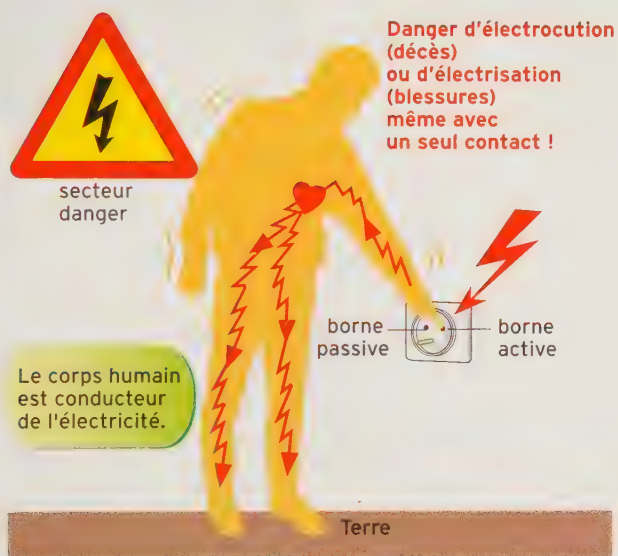
➤ Respecter les règles de sécurité.

MOTS IMPORTANTS

- Conducteur électrique
- Courant électrique
- Sens conventionnel
- Interrupteur ouvert / fermé
- Électrisation
- Électrocution
- Isolant électrique
- Matériau



- Un interrupteur ouvert se comporte comme un **isolant**. Un interrupteur fermé se comporte comme un **conducteur**.
- Lorsque le circuit est fermé, un **courant électrique** circule.
- Lorsque le circuit est ouvert, le courant électrique ne circule pas.



- Le **corps humain** est un **conducteur** de l'électricité.
- Le corps humain, placé dans un circuit alimenté par une pile, ne permet pas à une lampe de s'allumer. Le courant électrique qui circule est trop faible. Placé dans un montage électronique alimenté par une pile, le corps humain permet d'allumer un voyant lumineux. Cela prouve le caractère conducteur du corps humain.
- Le passage d'un courant électrique à travers le corps humain peut provoquer des **blessures** : c'est l'**électrisation**, ou un **décès** : c'est l'**électrocution**.
- Le passage du courant électrique peut se faire entre les deux bornes de la prise ou entre la borne active et la Terre.

Ce que je dois savoir

► Dans un circuit électrique, à l'extérieur du générateur, le **courant** circule **de la borne + à la borne -** du générateur. C'est le **sens conventionnel du courant électrique**.

► Un matériau **conducteur**, laisse passer le courant électrique. Un **isolant** ne laisse pas passer le courant électrique.

► Tous **les métaux** et le graphite sont **conducteurs** de l'électricité. Les **matières plastiques** et le verre sont des **isolants** électriques.

► Un **interrupteur ouvert** se comporte comme un isolant ; un **interrupteur fermé** se comporte comme un conducteur.

► Le **corps humain** est **conducteur** de l'électricité.



ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

Des protections électriques

1 Chaque fusible protège une partie de l'installation électrique.

2 Chaque porte-fusible contient un fusible.

Ce tableau de répartition comporte de nombreux coupe-circuits.

Les circuits électriques de nos habitations sont protégés par deux moyens : les fusibles et les disjoncteurs.

Les fusibles, contenus dans des coupe-circuits à fusibles, sont des fils conducteurs qui fondent en cas de courant trop intense, lors d'un court-circuit par exemple. On ne doit jamais remplacer un fusible par un fusible différent.

Les disjoncteurs se déclenchent pour des courants trop intenses ou lorsqu'il y a une électrisation : ils ouvrent le circuit mais ils peuvent être réarmés lorsque la cause a été éliminée. Ce sont des disjoncteurs très sensibles qui sont placés sur tous les circuits, y compris les salles de bain ou les cuisines où les risques d'électrisation sont très élevés.



?

1. Qu'est-ce qu'un fusible ?
2. Quelle différence y a-t-il entre un fusible et un disjoncteur ?
3. Pourquoi le danger d'électrisation est-il plus grand dans la cuisine et la salle de bain ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

L'eau est-elle conductrice ?

Pour montrer que l'eau est conductrice de l'électricité, j'utilise une diode électroluminescente, des fils et une pile pour réaliser l'expérience suivante.



UNE AUTRE
TECHNIQUE

Les trains à lévitation magnétique

Les trains à lévitation magnétique ne se déplacent pas sur des roues ; ils sont soulevés et se déplacent sans aucun frottement sur les rails grâce à un effet magnétique.

Dès 1934, l'ingénieur allemand Hermann Kemper dépose un brevet concernant un train à sustentation magnétique. Par la suite le Japon développe un train appelé Maglev (magnétic levitation).

Le premier train magnétique en exploitation commerciale se situe en Chine, à Shanghai. C'est le train Transrapid qui, depuis 2003, permet de relier l'aéroport et la ville, distants de 30 kilomètres, en moins de huit minutes.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/58515.htm>

 VU SUR
INTERNET

Un laser contre la foudre



POUR EN SAVOIR PLUS :

<http://www.science.gouv.fr/fr/actualites/bdd/res/2836/t/7/un-laser-pour-declencher-la-foudre/>

En France, en une année, on estime que la foudre touche la terre un million de fois. Pour protéger les bâtiments, la méthode classique est celle du paratonnerre. On utilise un fil métallique de grosse section qui conduit l'électricité du sommet du paratonnerre au sol.

En 2004, des chercheurs ont réussi à déclencher des décharges électriques à l'intérieur de nuages orageux. Ils ont utilisé un dispositif, le Téra-mobile, émettant des impulsions laser très puissantes et très brèves, ce qui permet d'écouler une partie de l'électricité du nuage. Les recherches se poursuivent pour maîtriser la foudre... et peut-être un jour pour utiliser son énergie.

Exercices

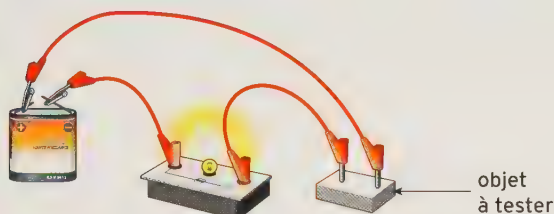
▶ Je vérifie mes connaissances

1 Choisir les bons mots et compléter les phrases

- a) Un circuit qui comporte **une lampe / un moteur** permet de montrer que le courant électrique a un
- b) Un circuit qui comporte un moteur **permet / ne permet pas** de connaître le sens du courant électrique.
- c) Le sens du courant électrique dépend du branchement de **la pile / l'interrupteur**.
- d) Dans le circuit, à l'extérieur du générateur, le sens est de la borne à la borne du générateur.

2 Observer un circuit

Dans le circuit ci-dessous, on ne connaît pas la matière de l'objet testé.



- a) À quelle condition la lampe brille-t-elle ?
- b) Citer deux matières pour lesquelles la lampe brille.
- c) Citer deux matières pour lesquelles la lampe reste éteinte.

3 Choisir les bons mots et compléter les phrases

- a) Quand l'interrupteur est **fermé / ouvert**, il peut y avoir circulation d'un électrique.
- b) Un interrupteur ouvert se comporte comme un **conducteur / isolant**.
- c) Un interrupteur permet de ou d' un circuit électrique.
- d) Dans un interrupteur, c'est l' qui est l'isolant électrique.

4 Dangers d'une prise



- a) Quelles sont les bornes d'une prise ?
- b) Quelle action cet enfant fait-il ?
- c) Que risque-t-il de faire avec l'outil métallique qu'il tient à la main ? Quel danger court-il ?

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur les circuits électriques ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Le sens du courant :

- a) dépend du sens de branchement d'un moteur.
- b) résulte de l'observation d'une lampe.
- c) résulte d'une convention.

2. Les métaux sont :

- a) tous conducteurs.
- b) tous isolants.
- c) parfois conducteurs, parfois isolants.

3. Un interrupteur qui se comporte comme un conducteur est :

- a) fermé.
- b) ouvert.
- c) placé dans le sens conventionnel du courant.

4. Dans le circuit, à l'extérieur du générateur, le courant circule :

- a) de la borne plus à la borne moins du générateur.
- b) de la borne moins à la borne plus du générateur.
- c) selon le branchement du moteur.

5. Le corps humain est :

- a) un bon conducteur électrique.
- b) conducteur de l'électricité.
- c) un isolant électrique.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vous êtes au courant.

Entre 6 et 8 : Il faut rendre vos neurones plus conducteurs.

6 et moins : La leçon est à reprendre dans le bon sens.

RÉPONSES PAGE 224

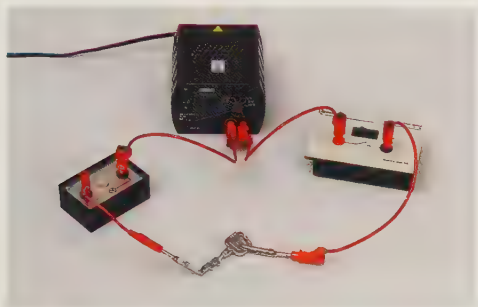
Je suis capable de

5 Préparer un montage

Elsa veut savoir si le petit vase en étain qu'elle a eu en cadeau conduit l'électricité.

Donner le nom des dipôles qu'Elsa peut utiliser pour tester son vase.

6 Faire un schéma normalisé



- Faire le schéma normalisé de l'expérience ci-dessus.
- Indiquer les bornes de la pile et le sens du courant (on représentera l'objet par un rectangle).

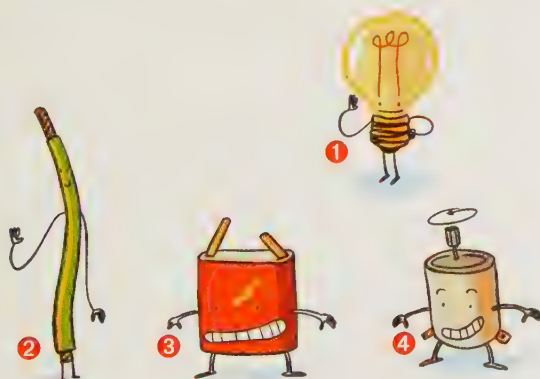
7 Pratiquer une démarche expérimentale

Loïc veut montrer que le courant électrique a un sens.

- Donner le nom des dipôles qu'il doit utiliser.
- Que devra-t-il faire pour prouver que le courant a un sens ?
- Quelle observation prouvera que le courant électrique a un sens ?

8 Organiser des informations

Attribuer une phrase à chaque dipôle représenté :



- « Dire que mon sens de rotation dépend d'un autre ! »
- « Je ne fais que laisser le courant circuler. »
- « C'est moi qui décide du sens ! »
- « Je suis insensible à votre sens. »

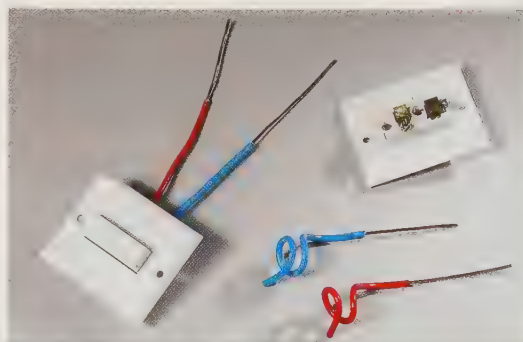
9 Dresser un tableau informatif

Voici une liste de matériaux : ● balsa ● bronze
● granit ● laiton ● polystyrène ● plomb ● pyrex ● zinc.

- Utiliser un dictionnaire en ligne de façon à connaître chaque matériau de la liste.
- Utiliser un tableur pour dresser un tableau indiquant les conducteurs électriques et les isolants.

10 Faire preuve d'esprit critique

Observer la photographie ci-dessous.



- Quelle sorte de matériau est utilisé pour l'intérieur des fils et pour le mécanisme de l'interrupteur ? Justifier le choix de cette sorte de matériau.
- Quelle sorte de matériau est utilisé pour l'extérieur des fils et le boîtier de l'interrupteur ? Justifier le choix de cette sorte de matériau.

11 Respecter une règle de sécurité

Lorsque Luc a utilisé hier l'aspirateur de la maison, il s'est produit un incident. Il dit à sa sœur :

Attention, le plastique de la rallonge de l'aspirateur est abîmé : hier je me suis électrocuté avec.



- Pourquoi une rallonge dont le plastique est légèrement usé est-elle dangereuse ?
- Quel est le mot que Luc ne risquait pas de prononcer ? Justifier.
- Quel est le mot que Luc aurait dû utiliser pour traduire le désagrément qu'il a pu subir ?

J'utilise mes connaissances

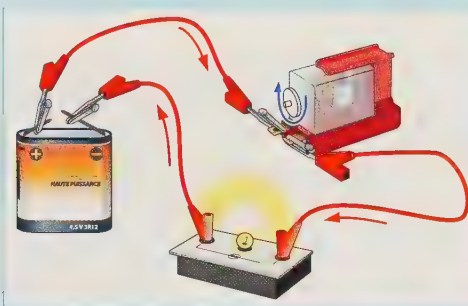
Exercice guidé

► Apprendre à rédiger

12 Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte des remarques du correcteur.

Énoncé :

Observer le dessin ci-contre.



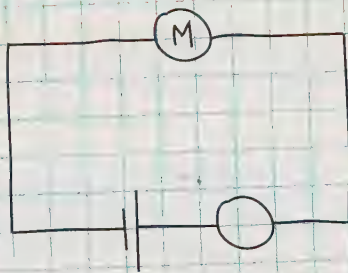
Questions

1. Indiquer quel est le sens conventionnel du courant électrique.
2. Faire le schéma du circuit électrique.
3. Que se passe-t-il si on inverse le branchement aux bornes de la pile ?

COPIE D'ÉLÈVE

1- c'est le sens des aiguilles d'une montre.
Il faut marquer les bornes du générateur.

2-



Revoir le schéma de la lampe et les bornes de la pile.

3- La lampe et le moteur continuent de fonctionner.

Que se passe-t-il pour le moteur ?

13 Prix Nobel

► Rechercher des informations

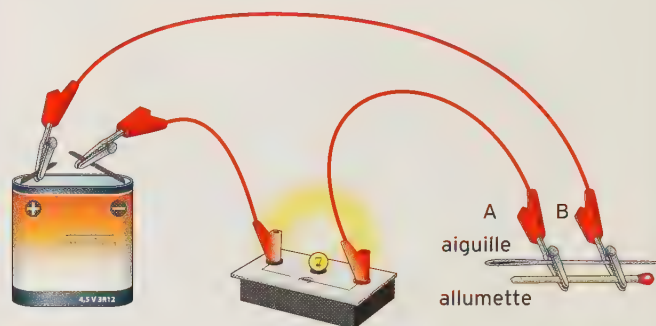
B2i

- a) Utiliser Internet pour trouver à quels scientifiques a été attribué le prix Nobel de physique en 1987.
- b) Indiquer pour quels travaux fut décernée la récompense.
- c) Rechercher quelle propriété possède un matériau supraconducteur.

14 Un test un peu rapide

► Pratiquer une démarche expérimentale

Ugo doit tester une aiguille et une allumette pour savoir s'ils sont conducteurs ou isolants. Voulant aller vite, Ugo décide de tester les objets en même temps, en les plaçant ensemble entre les bornes A et B. Il réalise l'expérience représentée ci-dessous :

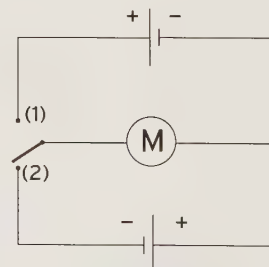


- a) La lampe s'allume. Quelle conclusion Hugo peut-il donner à partir de cette seule expérience ?
- b) Quel conseil faut-il donner à Ugo ? Expliquer pourquoi l'idée de tester les objets ensemble n'est pas une bonne idée.
- c) Ugo place maintenant l'allumette seule entre A et B. La lampe reste éteinte. Quelles conclusions Hugo peut-il donner à partir de cette dernière expérience ?

15 Avec un commutateur

► Traiter des informations et schématiser

Il existe des « interrupteurs à 3 bornes » appelés « commutateurs ». Le levier de l'interrupteur a deux positions possibles (1) et (2). On propose le schéma ci-dessous :



- a) Représenter le schéma lorsque le levier de l'interrupteur est basculé en (1) et indiquer le sens du courant dans le circuit.
- b) Représenter le schéma lorsque le levier de l'interrupteur est basculé en (2) et indiquer le sens du courant dans le circuit.
- c) Quel est l'intérêt de ce montage ?

Investigation

► Pratiquer une démarche expérimentale

16 Dangereuse pêche

1. La situation déclenchante

Ils auraient dû passer un dimanche tranquille au bord de l'eau, ces deux copains venus pêcher dans un étang privé... Mais à 11 h 30, tout a basculé. La canne (en fibre de carbone) de l'un d'eux a touché des fils électriques sous lesquels ils se trouvaient... Sous la violence du choc, le malheureux a été propulsé dans l'eau. C'est son ami qui l'a sorti, avant l'arrivée des pompiers de Vienne. Face à la gravité des brûlures de la victime, le Samu a été immédiatement appelé en renfort et l'a fait évacuer par hélicoptère vers le pavillon des grands brûlés de l'hôpital Edouard-Herriot à Lyon.

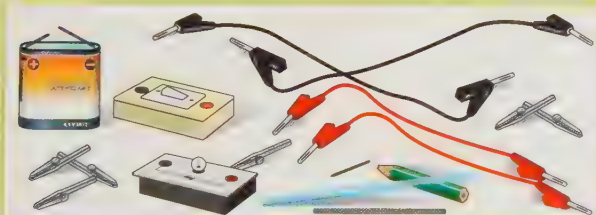
D'après un article du *Dauphiné libéré* du 29-06-09

2. La question posée

Pourquoi le pêcheur a-t-il été brûlé aux mains lorsque sa canne a touché un fil électrique ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses en prenant en compte le matériau de la canne à pêche.
- Proposer une ou des expériences permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences validées.



- Faire ses observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats et conclusion

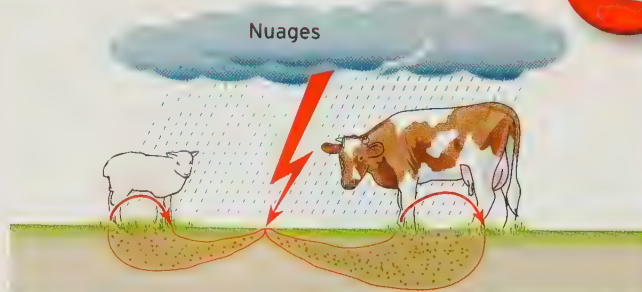
Rédiger une phrase pour expliquer en quoi la canne à pêche est la cause de l'accident et ce qu'a subi le pêcheur.

17 In English, please !

1. A material that does NOT let electricity pass through it, is called...
a) an electrical conductor; **b)** an electrical insulator; **c)** an electrical appliance.
2. Why is electrical wiring usually made from copper?
a) because copper is shiny; **b)** because copper conducts electricity; **c)** because copper is not magnetic.
3. Why is electrical wiring usually covered with a layer of plastic?
a) to make it look pretty; **b)** to help electricity flow along the wire; **c)** to make it safe

► La physique autrement

18 Foudroyé « via la terre »



Lorsqu'un orage se produit, il peut arriver que la foudre touche un arbre ou la terre : c'est un courant intense qui circule entre un nuage et la Terre et provoque sur son passage des dégâts.

Chaque année, des centaines de vaches et de moutons meurent foudroyés de cette façon, d'autant plus que le contact avec la terre se fait par les quatre pattes, directement et en milieu humide.

Le premier août 1932, au cours d'un orage, 450 moutons périrent sur le Puy des Goules près de Clermont-Ferrand.

- a) Qu'est-ce que la foudre ?
- b) Pourquoi les animaux sont-ils plus exposés aux dangers de la foudre ?
- c) Que subissent les animaux lorsqu'ils sont foudroyés ?

19 Les voyants des appareils électriques

Tu devrais éteindre tes appareils.



- a) Un appareil électrique en veille est-il parcouru par un courant électrique ?
- b) Pourquoi laisse-t-on un appareil en veille ?
- c) Pourquoi une famille qui éteint complètement son téléviseur ne va pas faire beaucoup d'économie en une journée ?
- d) Pourquoi demander à chacun d'éteindre son téléviseur au lieu de le laisser en veille est-il important au niveau d'un pays ?

Montages électriques

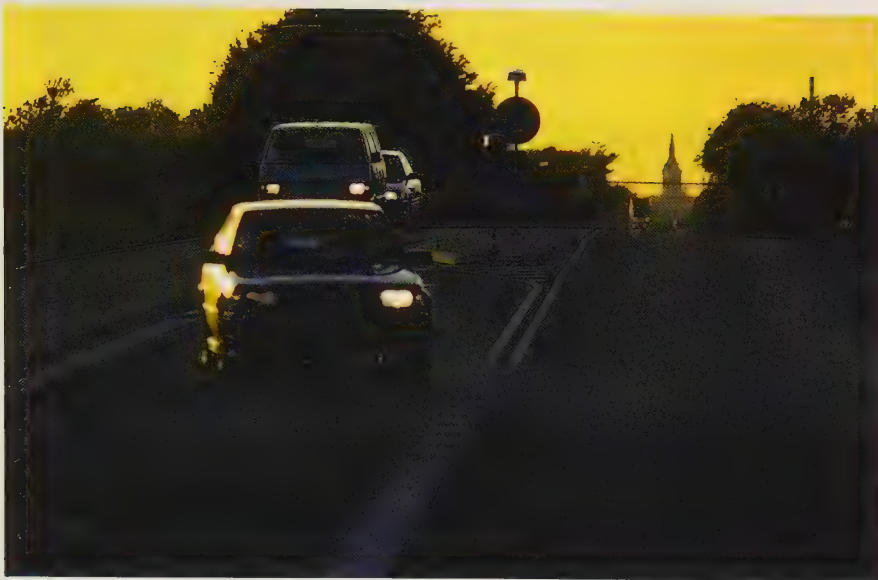
Un circuit électrique est constitué d'un générateur et de divers éléments conducteurs qui peuvent être reliés entre eux de différentes façons.

► Quels sont les deux sortes de montages électriques possibles et en quoi sont-ils différents ?



i Lustre de la coupole de l'Opéra Garnier, à Paris.

► Les lampes de ce lustre fonctionnent-elles indépendamment les unes des autres ?



2 L'éclairage de cette voiture est défectueux.

► Comment une lampe de phare peut-elle briller alors que l'autre ne fonctionne pas ?



3 Des décorations de Noël.

► Si une lampe de la guirlande est détériorée, toutes les autres s'éteignent. Comment expliquer ce phénomène ?



4 Des diodes électroluminescentes.

► Comment se présente une diode électroluminescente ?

Je vais apprendre à ...

- réaliser un circuit en série à partir d'un schéma.
- faire le schéma normalisé d'un circuit en série.
- réaliser un circuit en dérivation à partir d'un schéma.
- faire le schéma normalisé d'un circuit en dérivation.

1

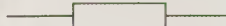
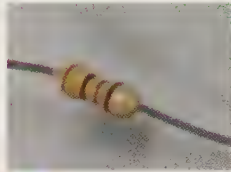
Montage en série

▶ Quel montage simple peut-on réaliser avec plusieurs dipôles ?

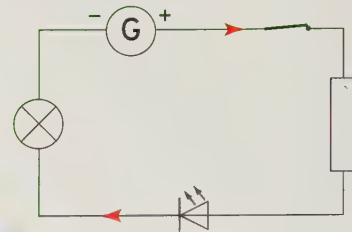
Je réalise un circuit électrique



A La diode électroluminescente (DEL) est une **diode** qui émet de la lumière.

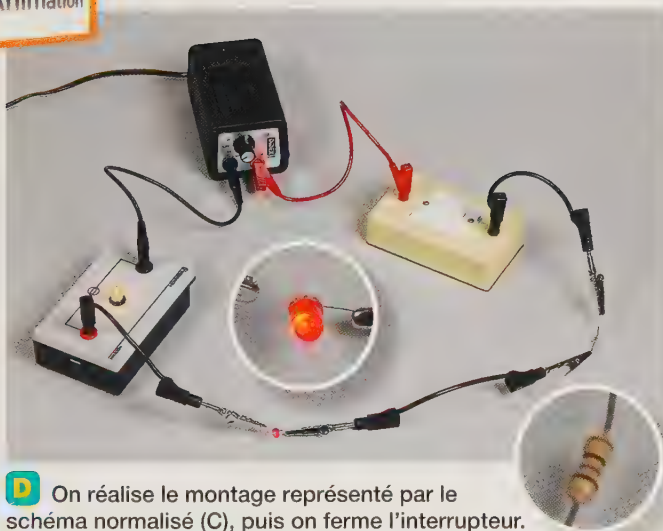


B Une résistance de protection protège la diode d'un courant trop intense.

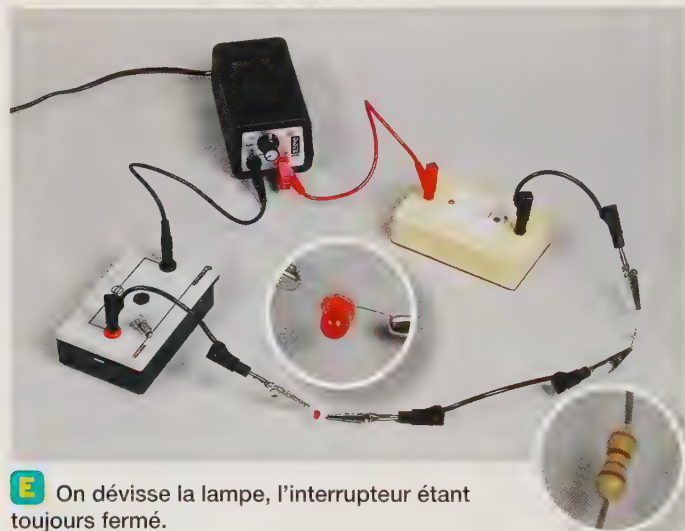


C Le schéma du circuit à réaliser.

Animation



D On réalise le montage représenté par le schéma normalisé (C), puis on ferme l'interrupteur.



E On dévisse la lampe, l'interrupteur étant toujours fermé.

REMARQUE

Une lampe détériorée (ou « grillée ») aura la même influence sur le circuit qu'une lampe dévissée.

J'observe

1. (A, B, C et D) Combien de dipôles sont utilisés dans ce montage et lesquels ?
2. (C et D) De combien de boucle(s) est formé ce circuit ?
3. (A, C et D) Lorsque l'interrupteur est fermé, la lampe et la DEL brillent-elles ?
4. (E) Une fois que la lampe est dévissée, que remarque-t-on pour la DEL ?

J'interprète

5. (C et D) Dans ce montage appelé **montage en série**, comment sont branchés les dipôles du circuit les uns par rapport aux autres ?
6. (C et E) Lorsque la lampe est dévissée, le circuit est-il ouvert ou fermé ?

VOCABULAIRE

Diode dipôle qui ne laisse passer le courant que dans un seul sens, comme son symbole l'indique.

Je conclus : Je définis un montage en série en expliquant comment sont placés les dipôles dans le circuit. J'indique ce qui se passe si une lampe du circuit est dévissée ou détériorée.

QUESTION TEST : Les lampes d'un lustre sont-elles montées en série ?

Je vérifie exercices 1 et 5

2

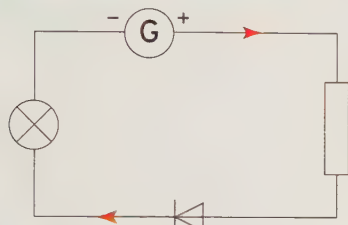
Ordre des dipôles

► La place des dipôles dans un circuit électrique a-t-elle une importance ?

Je réalise des circuits électriques



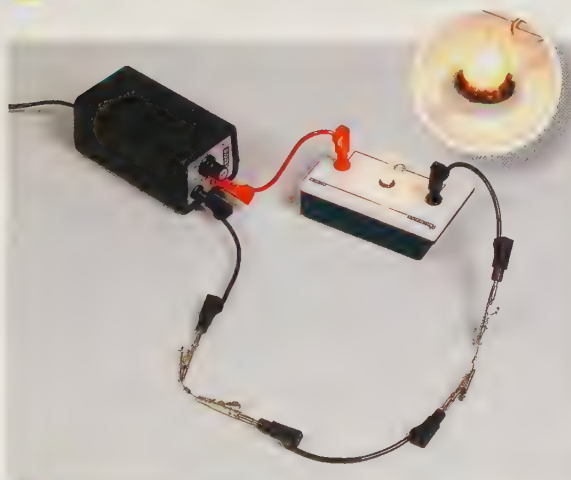
A Une diode et son symbole : le courant doit sortir du côté de l'anneau.



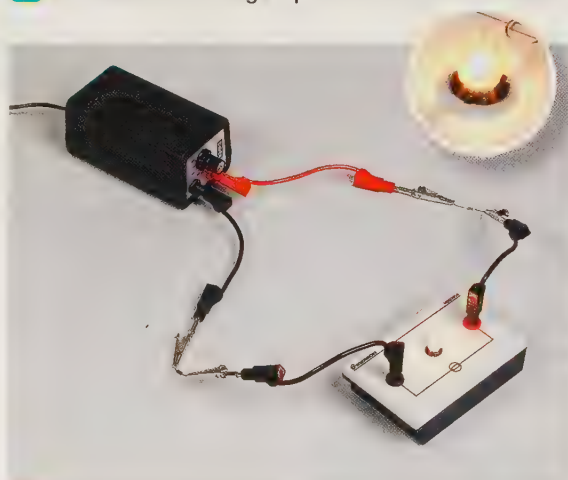
B Le schéma normalisé du circuit à réaliser.



C On réalise le montage à partir du schéma normalisé.



D On change la place de la lampe dans le circuit, les autres dipôles restant à leurs places respectives.



E On change encore la place de la lampe dans le circuit.

J'observe

1. (B, C, D et E) Dans chaque circuit, entre quels dipôles est placée la lampe ?
2. (C, D et E) Que pouvez-vous dire de l'éclat de la lampe dans les trois circuits ?

J'interprète

3. (C, D et E) L'éclat de la lampe est-il modifié lorsque sa position change ?
4. (C, D et E) La place des dipôles a-t-elle une importance pour le fonctionnement du circuit ?
5. (C, D et E) Le schéma normalisé de ces circuits doit-il être différent ?

Je conclus : J'indique si l'ordre des dipôles modifie le fonctionnement d'un circuit électrique.

QUESTION TEST : Avec une diode, on utilise une « résistance de protection ». Doit-elle être placée « avant » ou « après » la diode ?

Je vérifie exercices 2 et 10

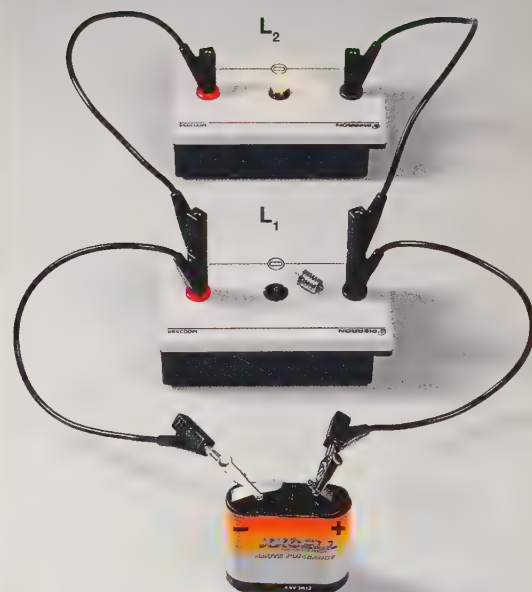
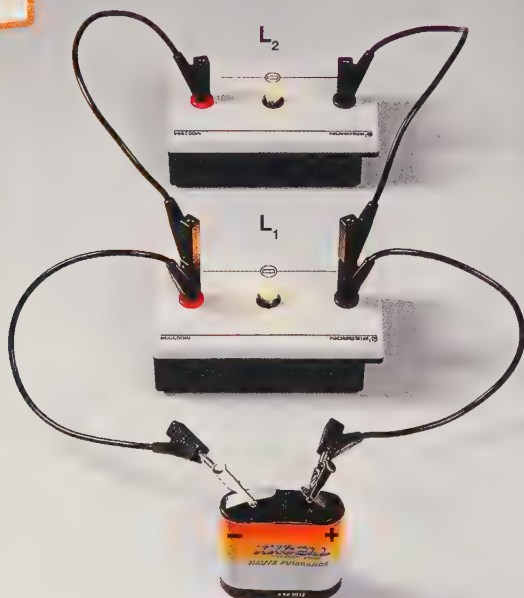
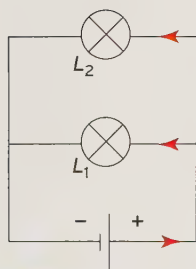
3

Montage en dérivation

► Un circuit peut-il comporter plusieurs boucles ?

Je réalise des circuits électriques

Animation



A On réalise le montage représenté par le schéma normalisé.

B On dévisse la lampe L1.

J'observe

1. (A) Suivre le trajet du courant de la borne $\oplus$ à la borne $\ominus$ du générateur. Combien de chemins sont possibles ?
2. (A) Les deux lampes brillent-elles normalement ?
3. (B) Que se passe-t-il lorsque l'une des lampes est dévissée ?

J'interprète

4. (A) Ce montage est un **circuit avec une dérivation**. De combien de **boucles** ce circuit électrique est-il constitué ?
5. (B) La pile alimente-t-elle les deux lampes ensemble ou séparément ?
6. (B) Quel est l'intérêt de ce circuit avec une dérivation ?

Je conclus : Je définis un circuit comportant une dérivation en indiquant le nombre de boucles qui le constituent. J'explique ce qui se produit si une lampe du circuit est dévissée.

QUESTION TEST : Si on dévisse la lampe L_2 , la lampe L_1 brille-t-elle toujours ?

Je vérifie exercices 3, 8 et 10

4

Installation domestique

► Quelle sorte de montage est utilisé dans une installation domestique ?

J'observe des documents



A De nombreux appareils électriques sont utilisés dans une habitation. On peut y travailler sur l'ordinateur sans que la télévision soit allumée.

B

Cette multiprise permet de brancher plusieurs appareils à la même prise électrique.



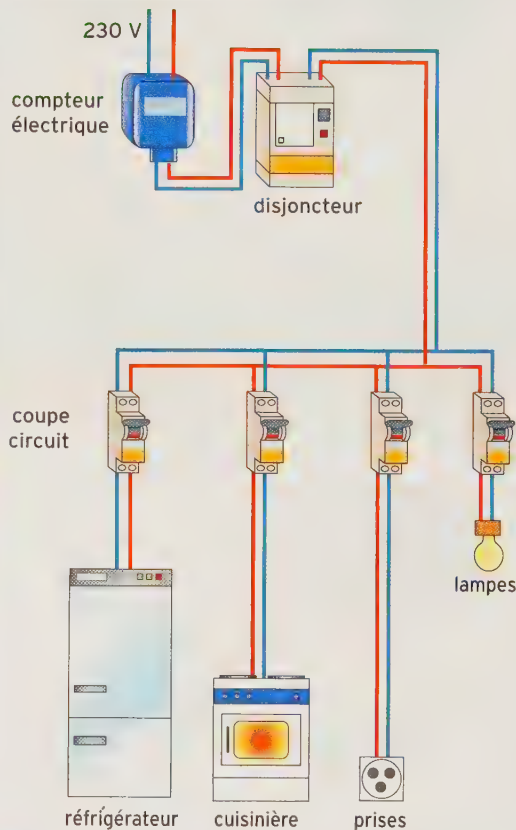
J'extrait des informations

1. (A) Citer trois appareils électriques apparaissant sur cette illustration.
2. (A) Ces appareils peuvent-ils fonctionner séparément les uns des autres ? Donner un exemple.
3. (A, B et C) Dans le circuit formé par les appareils branchés sur la multiprise, comment s'appelle le générateur ?
4. (A et B) Sur cette multiprise, peut-on brancher un unique appareil ? Fonctionnera-t-il ?
5. (A et C) Une **installation domestique** correspond-elle à un montage **en série** ou à un circuit avec **des dérivations** ? Quelle observation nous l'indique ?

Je conclus : J'indique quelle sorte de montage électrique correspond à une installation domestique classique.

QUESTION TEST : Si cinq appareils sont branchés sur une multiprise, peuvent-ils fonctionner séparément ?

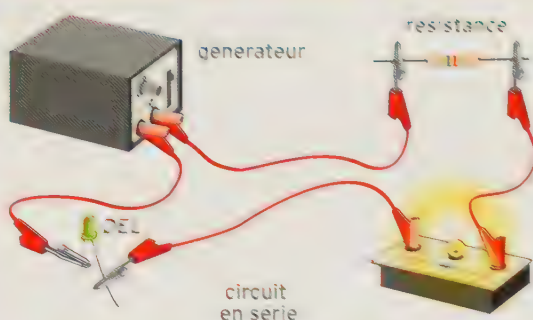
Je vérifie exercices 4 et 6



C Schéma très simplifié d'une installation domestique.

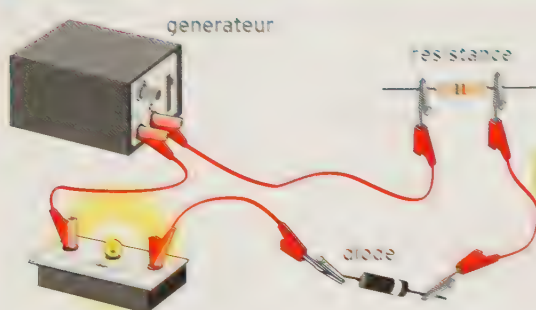
L'essentiel

1 Montage en série

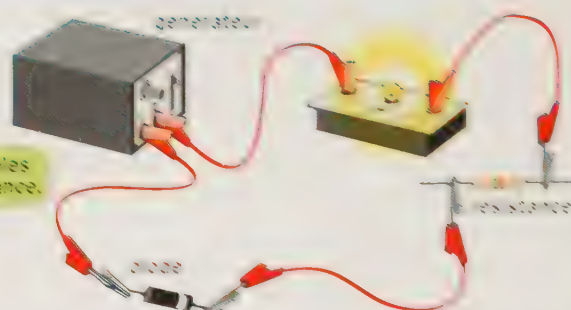


- Dans un circuit électrique on peut relier les dipôles les uns à la suite des autres en ne formant qu'une **seule boucle** on réalise alors un **montage en série**.
- Dans un circuit en **série**, les dipôles ne sont pas indépendants les uns des autres. Si une lampe est défectueuse, alors le circuit est **ouvert** et les autres dipôles du circuit ne fonctionnent plus.

2 Ordre des dipôles



L'ordre des dipôles est sans importance.



- Dans un circuit électrique en **série**, si l'on déplace un dipôle, il fonctionne toujours de la même manière. Ce n'est pas le premier dipôle traversé par le courant qui va fonctionner le mieux.
- Pour un circuit électrique en **série** donne, l'**ordre des dipôles** n'influence pas leur fonctionnement.
- L'ordre choisi pour brancher les dipôles dans ce circuit, ainsi que l'ordre des symboles dans le schéma normalisé n'ont donc pas d'importance.

Le socle commun

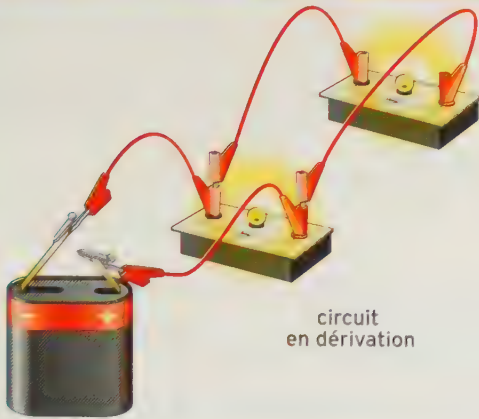
Ce que je suis capable de faire

- Réaliser un montage en série à partir d'un schéma.
- Faire le schéma normalisé d'un montage en série en respectant les conventions.
- Valider ou invalider une hypothèse.
- Réaliser un montage avec une dérivation à partir d'un schéma.
- Faire le schéma normalisé d'un montage avec une dérivation en respectant les conventions.
- Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale.

MOTS IMPORTANTS

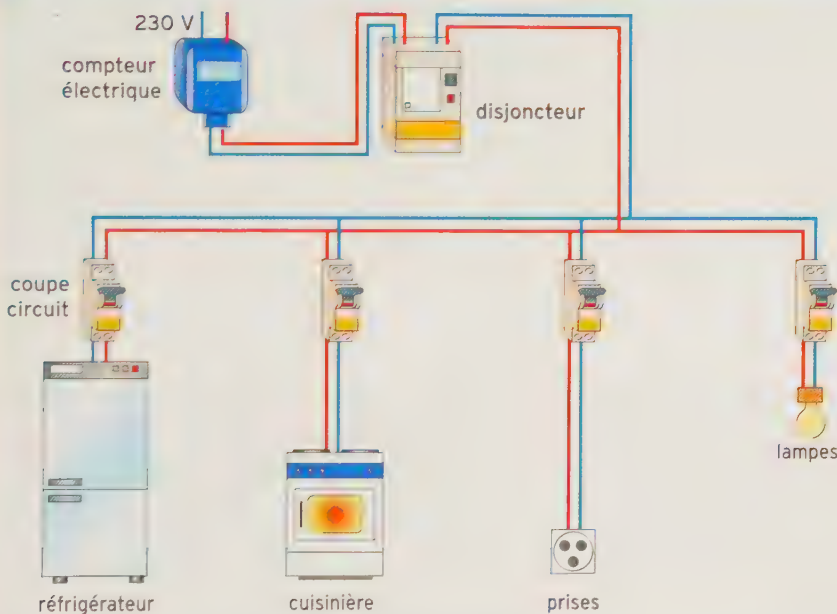
- Série
- Boucle
- Ordre des dipôles
- Dérivation
- Installation domestique

3 Montage en dérivation



- Il existe des circuits où le courant électrique peut circuler en empruntant différents chemins : ces circuits sont composés de **plusieurs boucles** : ce sont des montages en **dérivation**.
- Dans un circuit en **dérivation**, les différentes boucles sont **indépendantes**. Le générateur les alimente séparément. Si une lampe est dévissée dans une boucle, l'autre boucle reste fermée et les dipôles qui la composent fonctionnent toujours.
- Le montage en **dérivation** permet donc de faire fonctionner séparément plusieurs circuits avec un seul générateur.

4 Installation domestique



- Dans une **installation domestique**, les appareils sont reliés à des prises électriques.
- Une **installation domestique** classique est constituée d'appareils en **dérivation**. Ils peuvent ainsi fonctionner indépendamment les uns des autres.

Ce que je dois savoir

- ▶ On a observé deux sortes de circuits électriques :
 - le **circuit en série**, dans lequel les dipôles qui le constituent ne forment qu'une **seule boucle** ;
 - le **circuit avec une dérivation**, dans lequel les dipôles qui le constituent forment deux **boucles**.

- ▶ Pour un circuit donné, **l'ordre des dipôles n'influence pas leur fonctionnement**.
- ▶ Une **installation domestique** classique est constituée d'appareils électriques montés en **dérivation**, ce qui permet de les utiliser indépendamment les uns des autres.

ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

L'éclairage d'un vélo

A lors que la majorité des éclairages de vélos sont amovibles et alimentés par des piles, certains utilisent toujours un alternateur pour alimenter leur système d'éclairage. Voici dans ce cas le circuit électrique qui permet aux lampes de briller.

La génératrice **1** alimente le circuit en électricité lorsque le vélo roule.

Une borne du phare **2** est directement reliée à la génératrice par un fil de connexion. L'autre borne est en contact avec le garde-boue.



Une borne du feu arrière **3** est directement reliée à la génératrice par un fil de connexion. L'autre borne est en contact avec le garde-boue.

Les deux garde-boue **4** et **5** sont en contact avec le cadre métallique **6** auquel est fixée la génératrice. Ils jouent le rôle de fils de connexion et assurent la fermeture du circuit.

POUR EN SAVOIR PLUS
http://www.transports.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Eclairage_des_velos_2008-03-05_cle74e6ad.pdf

?

1. L'éclairage fonctionne-t-il lorsque le vélo est à l'arrêt ?
2. Par quoi pourrait-on remplacer les garde-boue et le cadre métallique dans ce circuit électrique ?
3. Proposer un schéma normalisé pour ce circuit électrique.
4. Pourquoi le fait que du courant circule dans les garde-boue et le cadre métallique ne pose pas de problème de sécurité ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.



LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Guirlande de Noël

Dans les guirlandes de Noël, les lampes peuvent être montées en série ou en dérivation. Pour vérifier quelle sorte de montage est utilisée dans une de mes guirlandes, je branche la guirlande et je vérifie qu'elle fonctionne. Je la débranche puis j'enlève l'une des lampes de la guirlande. Je la rebranche : la guirlande fonctionne-t-elle ?

Attention : faire cette expérience en présence d'un adulte.



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Électricien automobile

De plus en plus, les automobiles sont équipées de systèmes électriques et électroniques.

L'électricien automobile s'occupe de la maintenance des systèmes électriques et électroniques dans un garage ou un atelier spécialisé en électricité automobile. Il doit détecter les pannes et pour cela il utilise souvent l'ordinateur. Après avoir résolu les problèmes, il vérifie ensuite, sur route, que la voiture est en parfait état de marche avant de la remettre à son propriétaire.

L'évolution des techniques est rapide : l'électricien automobile doit absolument maintenir ses connaissances en électronique et en informatique.



www.lesmetiers.net

Video

EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime l'électricité et la mécanique.
- ☐ J'apprécie le contact avec les autres.
- ☐ J'aime m'informer sur ce qui m'intéresse.
- ☐ Je suis patient, organisé et capable de respecter des normes.
- ☐ Je suis capable de travailler dans le bruit.

► Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.

POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.metiersdelauto.com>

HISTOIRE ET TECHNOLOGIE

Soixante ans d'ordinateur

Le premier calculateur électronique, l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), a été construit en 1945 à la demande de l'armée des Etats-Unis. Il pesait 30 tonnes, occupait une pièce entière et n'était programmé qu'à la main, avec des commutateurs ou des fils à brancher.

En 1981, le premier PC (personal computer) est commercialisé par la société IBM : il fonctionnait avec des lecteurs de disquettes. La même année, le premier ordinateur portable voit le jour avec son petit écran de 5 pouces et sa masse de 12 kg.

Aujourd'hui, un ordinateur portable tient dans une sacoche, et peut même être remplacé par un téléphone portable : en un peu plus de 60 ans, l'informatique « a fait des pas de géant ».



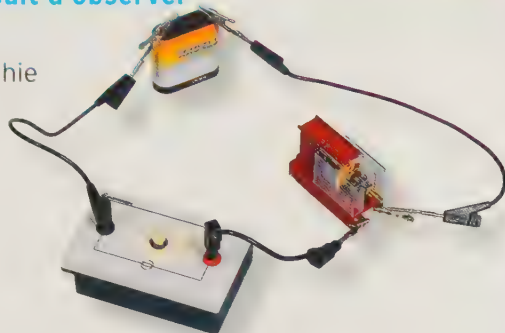
POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.histoire-informatique.org>

Exercices

► Je vérifie mes connaissances

1 Un circuit à observer

Observer la photographie ci-contre :



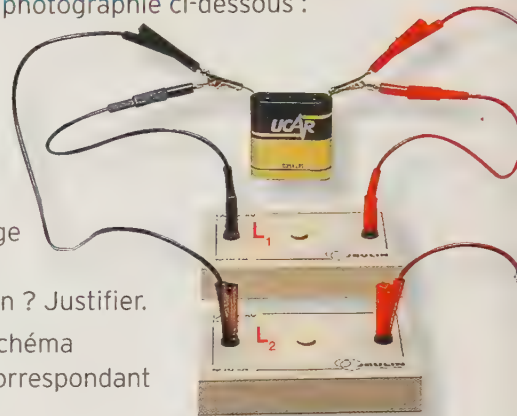
- a) De quelle sorte de montage s'agit-il ? Justifier.
- b) Faire le schéma normalisé correspondant à ce circuit.
- c) Que va-t-on observer pour le moteur si la lampe «grille» ?

2 Choisir le bon mot

- a) Dans un circuit en série, les dipôles forment **une seule boucle / plusieurs boucles**.
- b) Dans un montage en série comportant plusieurs lampes, si l'une des lampes s'éteint ou est détériorée, les autres lampes **s'éteignent / restent allumées**.
- c) Dans un montage en série, l'éclat d'une lampe **dépend / ne dépend pas** de sa place dans le circuit. L'ordre des dipôles **influence / n'influence pas** le fonctionnement d'un circuit électrique.

3 Faire un schéma

Observer la photographie ci-dessous :



- a) S'agit-il d'un montage en série ou en dérivation ? Justifier.
- b) Faire le schéma normalisé correspondant à ce circuit.
- c) Si la lampe L_1 est détériorée, que se passera-t-il pour la lampe L_2 ?

4 Choisir le bon mot et compléter les phrases

- a) Dans un montage en, les dipôles forment plusieurs boucles. La pile alimente alors **une seule / chaque** boucle.
- b) Dans un circuit avec deux lampes montées en dérivation, si une lampe est «grillée», l'autre lampe
- c) Une installation domestique classique est constituée d'appareils électriques montés en qui peuvent donc fonctionner les uns des autres.

Animation interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur les différents montages électriques ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Dans un montage en série, le circuit :

- a) ne forme aucune boucle.
- b) forme plusieurs boucles.
- c) forme une seule boucle.

2. Dans un circuit en série, si on déplace une lampe en l'éloignant du générateur, son éclat :

- a) augmente.
- b) diminue.
- c) reste le même.

3. Dans un circuit en série, si une lampe «grille», les autres lampes du circuit :

- a) «grillent».
- b) brillent plus fort.
- c) cessent de fonctionner.

4. Deux lampes en dérivation sont :

- a) placées l'une à la suite de l'autre.
- b) alimentées séparément par la pile.
- c) branchées en ne formant qu'une seule boucle.

5. Si on dévisse une lampe branchée en dérivation :

- a) le reste du circuit cesse de fonctionner.
- b) la lampe dévissée brille toujours.
- c) le reste du circuit fonctionne toujours.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! La leçon a rejoint votre cerveau en une seule boucle !

Entre 6 et 8 : Vos connaissances dérivent !

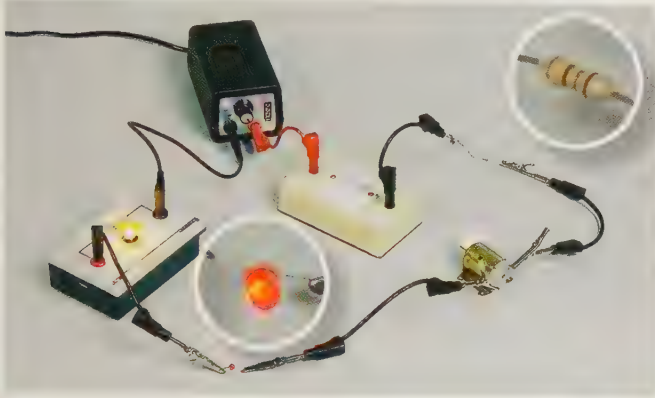
6 et moins : La leçon n'a pas éclairé vos connaissances !

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Faire un schéma normalisé

Manon a réalisé le circuit photographié ci-dessous.



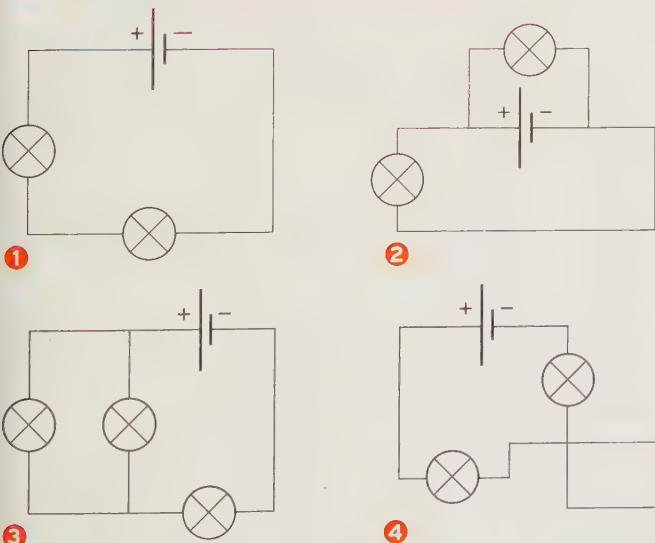
- Quels sont les noms des dipôles que Manon a utilisés pour réaliser son circuit ?
- Faire le schéma normalisé du circuit de Manon.

6 Raisonner à partir d'une observation

À la maison, on peut observer que les lampes de la chambre peuvent être éteintes alors que celles de la cuisine fonctionnent.

- Quelle sorte de circuit permet de faire fonctionner des lampes de manière indépendante ?
- Comment sont branchés les appareils d'une installation domestique ?

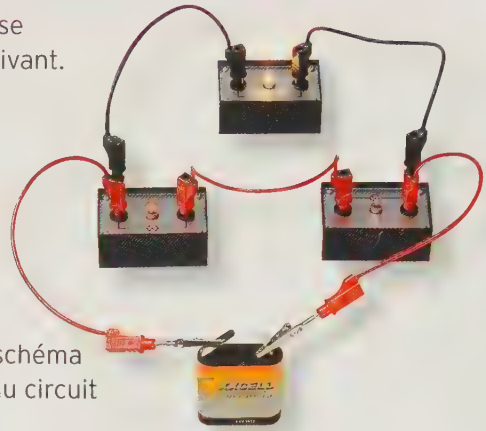
7 Raisonner à partir d'un schéma



Observer chaque schéma et dire pour chacun d'eux s'il s'agit d'un montage en série ou d'un montage en dérivation, en justifiant la réponse.

8 Faire un schéma normalisé

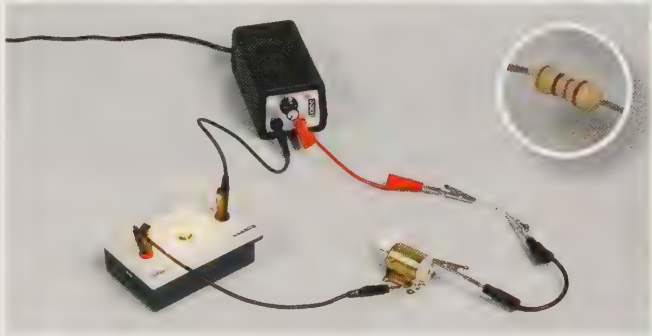
Kamel réalise le circuit suivant.



- Faire le schéma normalisé du circuit de Kamel.
- Indiquer sur le schéma le sens conventionnel du courant dans toutes les boucles.

9 Émettre une hypothèse

Léo réalise le circuit suivant.



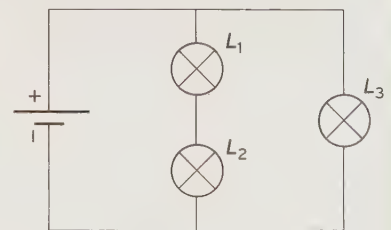
La lampe brille mais le moteur ne tourne pas.

- Faire le schéma normalisé du circuit en indiquant le sens conventionnel du courant.
- Quelle hypothèse proposez-vous pour expliquer que le moteur ne tourne pas alors que la lampe brille ?
- Quelle expérience faudrait-il réaliser pour vérifier votre hypothèse ? Faire un schéma.

10 Analyser un schéma normalisé

On réalise le montage correspondant au schéma suivant :

- Comment les deux lampes L_1 et L_2 sont-elles montées ?
- Comment est montée la lampe L_3 par rapport aux lampes L_1 et L_2 ?



- Si L_1 « grille », qu'observe-t-on pour chaque lampe ?
- Si L_3 « grille », qu'observe-t-on pour chaque lampe ?

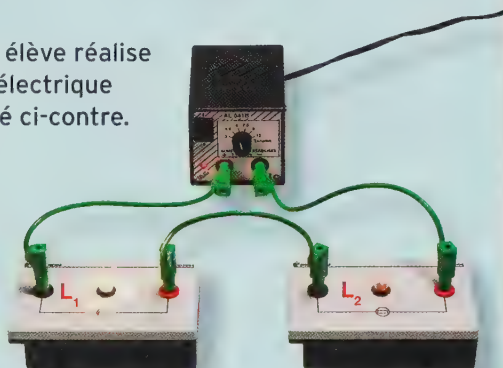
J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Apprendre à rédiger

n Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte des remarques du correcteur.

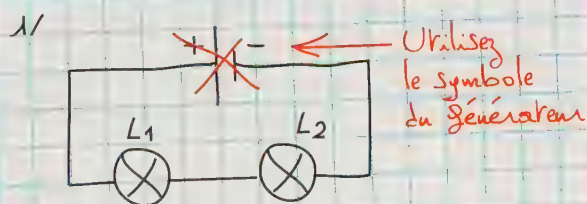
Énoncé : Un élève réalise le montage électrique photographié ci-contre.



Questions

1. Faire le schéma normalisé du circuit.
2. Si on inverse la position des lampes L_1 et L_2 , laquelle brillera le plus fort ? Pourquoi ?

COPIE D'ÉLÈVE



2/ En inversant les lampes, L_1 brillera toujours le plus fort car c'est la plus puissante.

Pour justifier, il faut utiliser les conclusions du cours.

12 Éclairage d'un scooter

► Extraire des informations

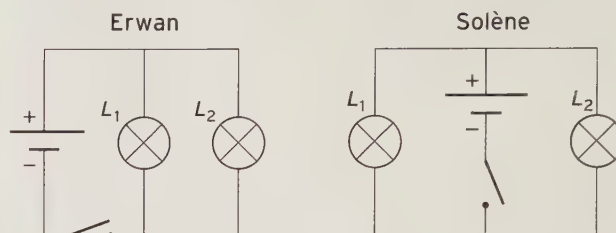
Le phare et le feu arrière d'un scooter en stationnement sont allumés. Une batterie alimente ces lampes : elle joue exactement le même rôle qu'une pile.

- a) Combien de lampes fonctionnent dans cette situation ?
- b) Si le phare « grille », que se passe-t-il pour le feu arrière ?
- c) Quel est le montage utilisé pour ces lampes ?
- d) Proposer un schéma normalisé du circuit d'éclairage du scooter et noter le sens du courant. On utilisera le symbole d'une pile pour représenter la batterie.

13 Comparer des circuits

► Faire preuve d'esprit critique

Dans une classe de cinquième, le professeur demande aux élèves de réaliser un circuit avec une pile, un interrupteur et deux lampes, puis d'en faire le schéma. Erwan et Solène obtiennent les schémas suivants :

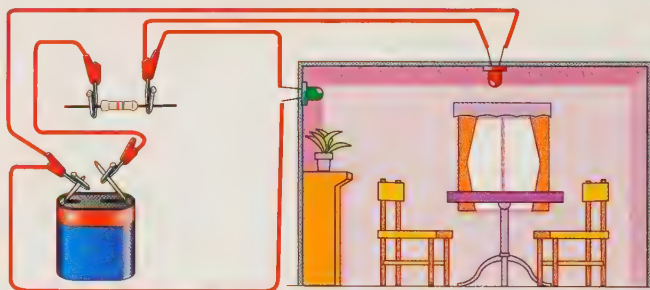


Ont-ils réalisé le même montage ? Justifier.

14 Une maison de poupée

► Traiter des informations

La salle à manger de la maison de poupée de Margot est éclairée par le circuit suivant :



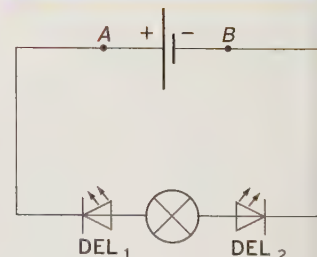
- a) Faire le schéma normalisé de ce circuit.
- b) Comment sont montées les DEL ?
- c) Cette maquette est-elle inspirée d'une véritable installation domestique ?

15 Deux DEL en série

► Observer et raisonner

Pierre a réalisé le montage ci-contre :

- a) Quel est l'état de la lampe si l'on connecte la borne $\oplus$ du générateur à la borne A ? Justifier votre réponse.



- b) Quel est l'état de la lampe si l'on connecte la borne $\oplus$ du générateur à la borne B ? Justifier votre réponse.
- c) Que doit faire Pierre pour que la lampe brille ?

Investigation

► Raisonner, argumenter

16 Une voiture à un seul phare

1. La situation déclenchante

Les deux phares de cette voiture fonctionnent normalement. Soudain, l'une des deux lampes « grille ». Mais heureusement, l'autre phare fonctionne toujours : cela permet de continuer à voir la route.

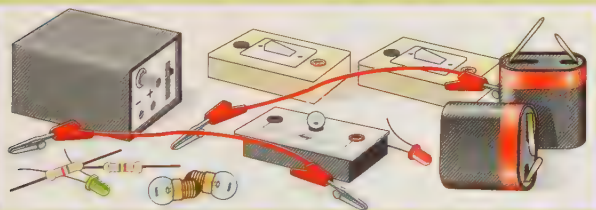


2. La question posée

Comment un phare peut-il fonctionner alors que l'autre est détérioré ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses sachant que le circuit électrique d'une voiture est alimenté par un générateur appelé « batterie ».
- Proposer le ou les schémas de circuits permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail et les circuits prévus.
- Choisir le matériel et effectuer les montages.



- Faire les observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats et conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer comment, dans le circuit électrique d'une automobile, une lampe de phare peut fonctionner alors que l'autre est « grillée ».

17 In English, please !

There are two basic ways to connect more than two circuit components: series and parallel.

In a series circuit, all components are connected end-to-end, forming a single loop.

In a parallel circuit, all components are connected across each other, forming several loops.

- Comment traduit-on en anglais « circuit en dérivation » ?
- D'après la définition du circuit en série, trouver une traduction du mot anglais « loop ».
- Que signifient les mots « single » et « several » ?

La physique autrement

18 Une technologie brillante

Les diodes électroluminescentes (ou DEL) permettent un éclairage économe en énergie. Colorées, elles sont utilisées pour indiquer qu'un appareil est en fonctionnement et elles équipent maintenant les feux tricolores sur les routes. Leur durée de vie est très longue. Des diodes blanches peuvent être utilisées dans des lampes torches. Leur éclat est intense et elles consomment très peu d'énergie : on peut utiliser une dynamo à la place d'une pile pour les alimenter.



a) Quel intérêt y a-t-il à utiliser des DEL dans les feux tricolores ?

b) Dans les lampes torches qui utilisent des DEL blanches, quel est le nom du générateur qui peut remplacer la pile ?

c) Pourquoi cette sorte de générateur ne peut faire fonctionner que des diodes, et pas une lampe à incandescence classique ?

19 Économiser l'énergie

ÉLECTRICITÉ : LA BRETAGNE EN ALERTE ROUGE

Le gestionnaire du Réseau de transport d'électricité (RTE) a appelé le 14 décembre à modérer les consommations d'électricité aux heures de pointe notamment en Bretagne, surtout entre 17h00 et 20h00.

Une forte demande d'électricité s'est faite avec la vague de froid arrivée cette fin de semaine et qui devrait se maintenir plusieurs jours.

Dans un communiqué, l'ADEME (Agence De L'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) a rappelé aujourd'hui les gestes « simples » à adopter : éteindre la lumière, fermer les volets la nuit et le matin avant de partir de chez soi, utiliser les appareils électroménagers après 20h (lave-linge, lave-vaisselle, sèche-linge...), éteindre les appareils en veille, etc.

D'après actu-environnement.com le 15/12/2009

a) Quelle caractéristique du montage électrique d'une installation domestique permet d'éteindre les lumières dans une pièce et de se chauffer dans une autre ?

b) Pourquoi la fermeture des volets peut permettre de réaliser des économies d'électricité ?

c) Au niveau d'un pays, si tout le monde adopte les gestes recommandés par l'ADEME, en quoi cela sera-t-il bénéfique pour l'environnement ?

AIDE : Une partie de l'électricité est produite en brûlant des ressources naturelles comme le gaz, le pétrole ou le charbon. Cette production d'électricité dégage du dioxyde de carbone.





Développement durable

Recyclons les piles



▲ 1. Une « boîte » de collecte de piles.

Il existe deux sortes de piles : l'une qui, déchargée, n'est plus utilisable, et l'autre, dite « accumulateur », que l'on peut recharger jusqu'à un millier de fois. Dans les deux cas, il faut les recycler.

On recycle les piles pour récupérer les métaux qu'elles contiennent. Leur réutilisation entre dans le cadre du développement durable. Il faut absolument recycler les piles, car leurs composants sont des sources de pollution importantes. Des points de collecte sont installés dans les magasins et les centres commerciaux.

Lorsque le stock est suffisamment important, les piles sont expédiées par camion vers un centre de tri. Les piles sont triées par catégorie (piles salines, piles au lithium et piles bouton). Leur recyclage se fait par plusieurs méthodes selon la composition des piles. On sépare les différents éléments tels que le zinc, le fer, le manganèse, l'acier, le nickel. Les métaux récupérés sont utilisés soit pour fabriquer d'autres piles, soit pour rentrer dans la fabrication d'objets divers.

2. Méthodes de recyclage et réutilisation des produits récupérés.

J'utilise les documents

- 1 Quelle est la différence entre une pile et un accumulateur ?
- 2 Pourquoi doit-on recycler les piles ?
- 3 Quels sont les métaux récupérés après recyclage des piles ?
- 4 Quel est l'intérêt de recycler les piles ?

Pour aller plus loin

- Rechercher comment se réalisent les différentes méthodes de recyclage des piles.
- Rechercher les différents modes de traitement des ordures ménagères et indiquer en quoi ces traitements sont à proscrire pour les piles.



on récupère = 130 kg de ferraille ;
300 à 350 kg de zinc ;
300 à 350 kg de manganèse.

La récupération



Énergie

L'énergie qui vient de la mer



1. La mer en mouvement est une source d'énergie.

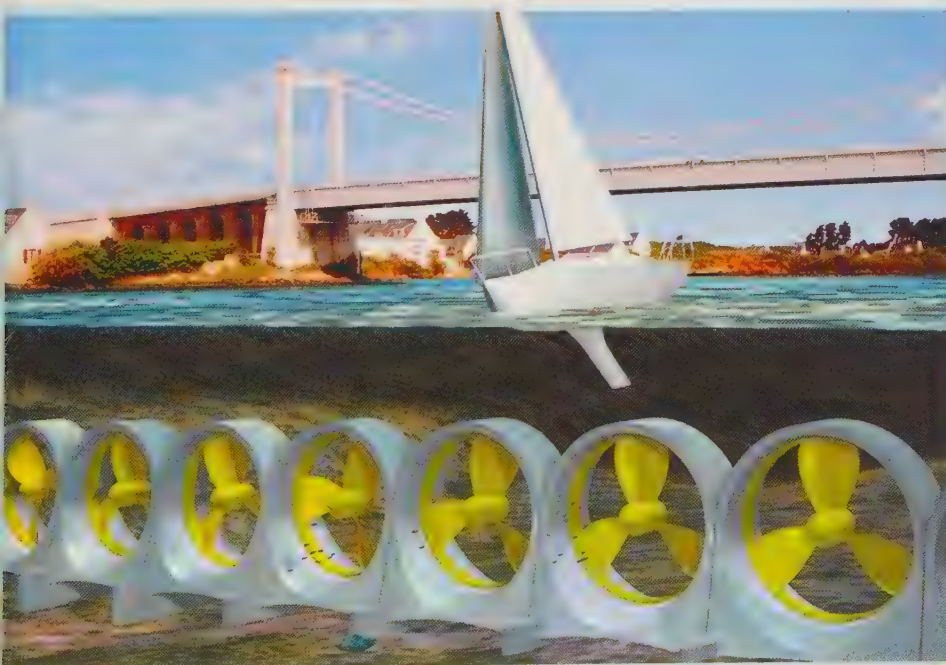
J'utilise les documents

- 1 Quelle sorte d'énergie cherche-t-on à utiliser avec ces projets ?
- 2 Comparer les sources d'énergie utilisées par les hydroliennes et les éoliennes.
- 3 Indiquer les caractéristiques de la mer qui sont utilisées par les hydroliennes et les systèmes houlomoteurs.

Les mouvements de la mer, parfois dévastateurs, constituent cependant une énergie disponible considérable. C'est une énergie renouvelable dont le potentiel serait très supérieur à l'éolien et au solaire. Le challenge est d'utiliser cette énergie de l'eau en mouvement et de la convertir en énergie électrique. Depuis 1967, l'usine marée motrice de la Rance exploite cette énergie.

Les hydroliennes sont des sortes « d'éoliennes sous-marines » placées à des endroits où le courant est fort. Une première hydrolienne a déjà été testée dans la rivière Odet. Au large de Paimpol (Côtes-d'Armor), un projet hydrolien de six machines est en cours de construction. Annoncé par EDF en juillet 2008, il sera opérationnel en 2011.

Le projet « houlomoteur », totalement différent, est destiné à utiliser l'énergie de la houle. Le mouvement de la houle provoque le mouvement du capteur, qui convertit cette énergie de mouvement en énergie électrique. L'Ecole Centrale de Nantes travaille actuellement sur un projet houlomoteur. Le capteur envisagé aurait des dimensions de 24 m x 14 m et une masse de 1 000 t.



Pour aller plus loin

- Chercher où se trouvent la Rance et Paimpol et indiquer des raisons qui expliquent pourquoi les projets se sont développés à ces endroits.
- Rechercher sur Internet quels sont les pays dont les recherches avancent sur l'exploitation de l'énergie de la mer.

2. Au large de Paimpol, un projet hydrolien est en cours de construction.



Sécurité



1. Ce panneau indique un danger d'électrocution.

J'utilise les documents

- 1 Retrouver sur le dessin les gestes à ne pas faire et les décrire en quelques mots.
- 2 Que peut-il se produire si un enfant assis sur le sol introduit un objet métallique dans la borne active d'une prise ?
- 3 Expliquer pourquoi il est très risqué de saisir le pain dans le grille-pain avec une fourchette ou un couteau.

Électricité et sécurité à la maison

Savons-nous bien utiliser le courant électrique chez nous sans courir de risques ? Voici quelques règles de base à appliquer pour une bonne sécurité.

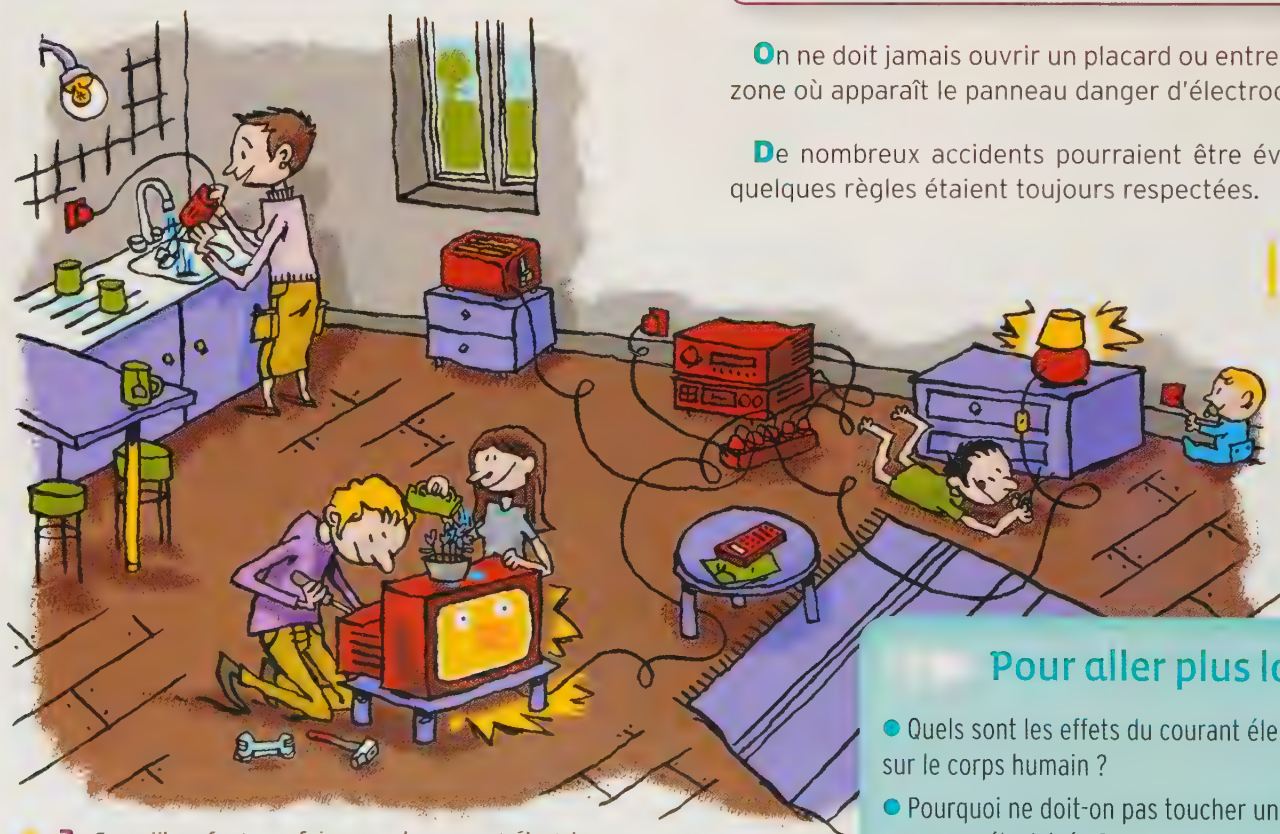
Il ne faut pas

- ➔ Mettre les doigts dans une prise, ou y enfoncer un objet métallique.
- ➔ Rincer un appareil électrique encore branché ou l'utiliser avec les mains mouillées.
- ➔ Réparer un appareil électrique sans l'avoir débranché.
- ➔ Faire une réparation sur le circuit sans avoir coupé le courant avec le disjoncteur général.
- ➔ Surcharger une multiprise avec trop d'appareils : danger d'incendie.
- ➔ Saisir le pain dans le grille-pain avec un objet métallique.
- ➔ Utiliser un fil électrique abîmé et dénudé.

On ne doit jamais ouvrir un placard ou entrer dans une zone où apparaît le panneau danger d'électrocution.

De nombreux accidents pourraient être évités si ces quelques règles étaient toujours respectées.

AIDE :
Voir page 31



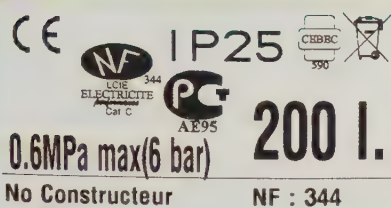
2. Ce qu'il ne faut pas faire avec le courant électrique.

Pour aller plus loin

- Quels sont les effets du courant électrique sur le corps humain ?
- Pourquoi ne doit-on pas toucher une personne électrisée ?



Sécurité



ATLANTIC
Code : 152320
VSRSELKIT 200
2200W 230V~
ou 400V3~ ou 230V3~
No 00950A2076

Une salle de bains en toute sécurité

Une salle de bains est divisée en quatre volumes dans lesquels on ne peut pas brancher n'importe quel appareil électrique.

► **Le volume 0** est celui de la douche ou de la baignoire : il est formellement interdit d'y placer des prises et d'utiliser du matériel électrique relié au secteur (radiateurs, sèche-cheveux, rasoirs...).

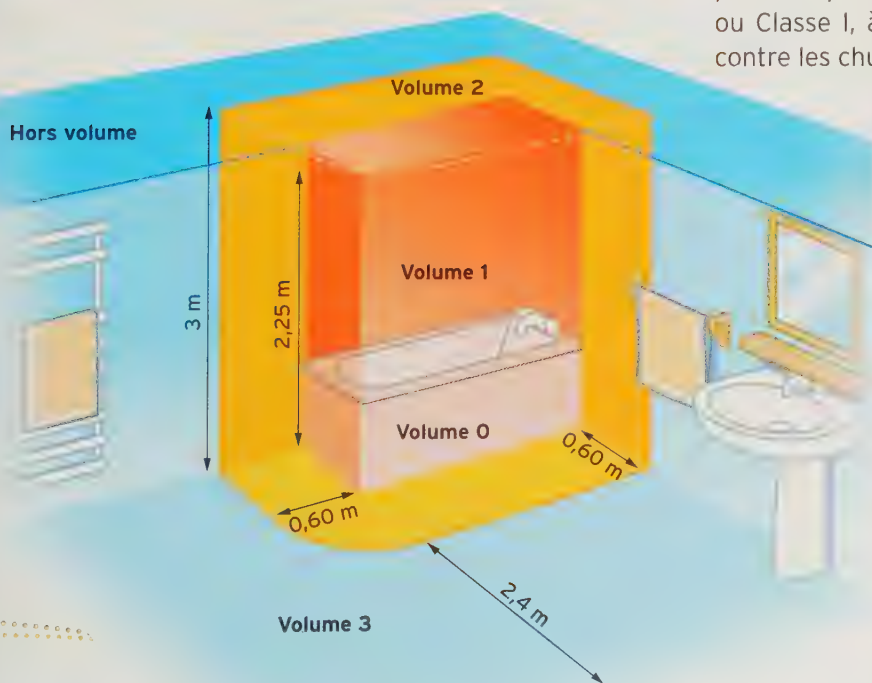
► **Le volume 1**, dimension de la douche ou de la baignoire sur 2,25 m de haut : on n'y autorise que du matériel très basse tension et aucune prise.

► **Le volume 2**, autour de la douche ou de la baignoire sur 3 m de haut et 60 cm de large : on peut y installer un chauffage électrique de Classe II, à double isolation électrique, donc non relié à la Terre, et protégé contre les projections d'eau, mais les commandes doivent être inaccessibles depuis la baignoire.

► **Le volume 3** contourne le volume 2 sur une longueur de 2,40 m : des appareils de chauffage électrique peuvent y être installés s'ils sont marqués Classe II ou Classe I, à double isolation électrique et protégés contre les chutes d'eau verticales.

J'utilise les documents

- 1 Comment les différents volumes de la salle de bains ont-ils été déterminés ?
- 2 Que risque-t-on si on laisse tomber un sèche-cheveux dans l'eau pendant que l'on se baigne ?
- 3 Peut-on installer n'importe quel appareil électrique dans le volume 3 ?



	Classe de protection II
	Protection contre les projections d'eau
	Protection contre les chutes d'eau verticales
	Indice de protection de l'enveloppe de l'appareil contre la pénétration des corps solides et liquides

Pour aller plus loin

- Pourquoi les prises sont-elles interdites dans le volume 1 d'une salle de bains ?
- À quoi correspondent les sigles CE et NF inscrits sur l'étiquette de l'appareil électrique.

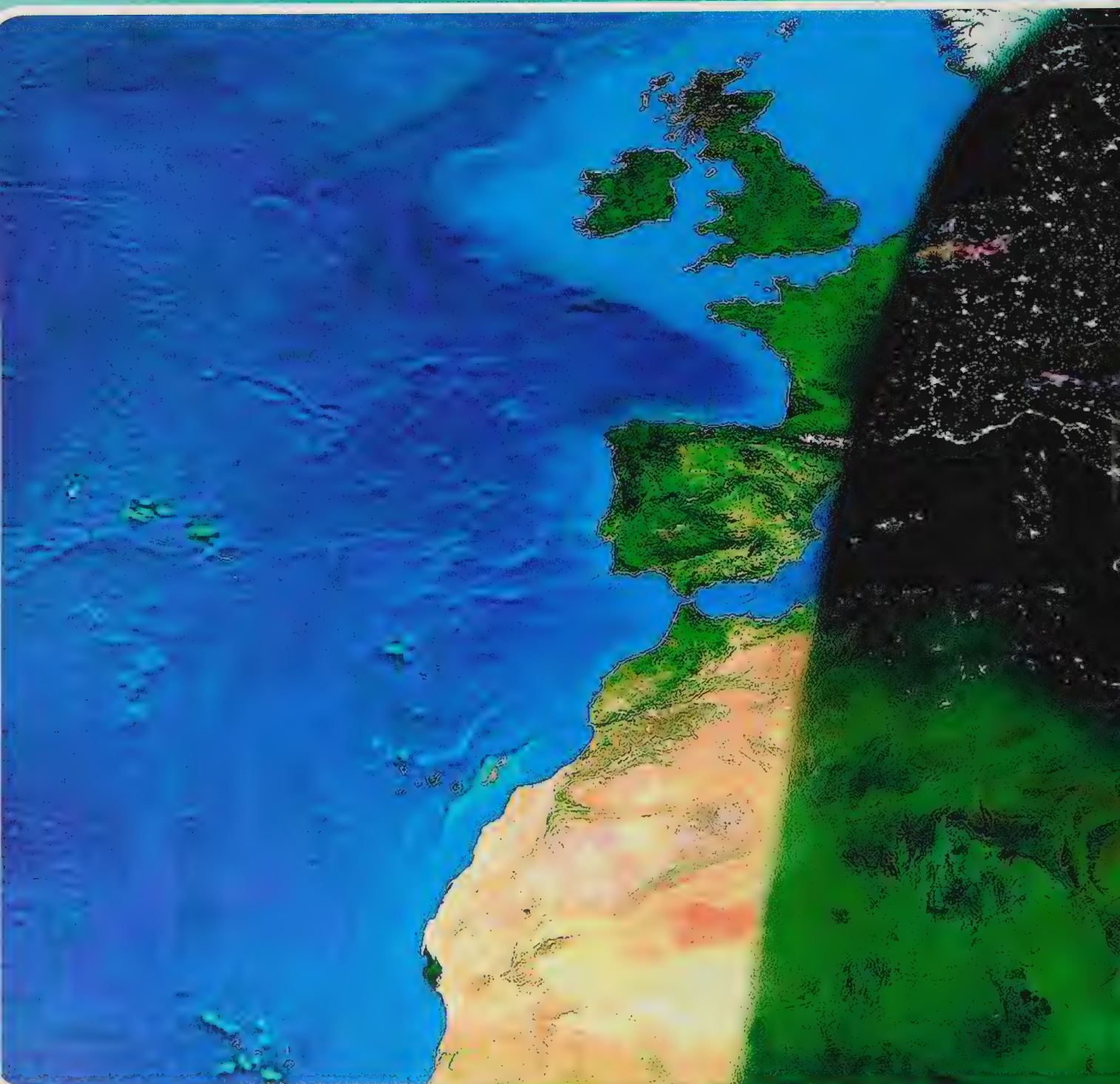
PARTIE

2

La lumière

« Toutes les ombres parlent du soleil, à voix basse. »

EMMANUEL CARNEVALI

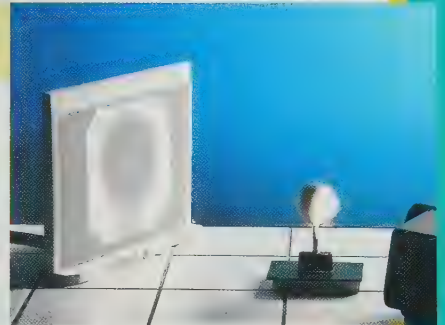


Le Soleil se couche sur l'est de la France et l'Algérie.

● J'AI VU À L'ÉCOLE

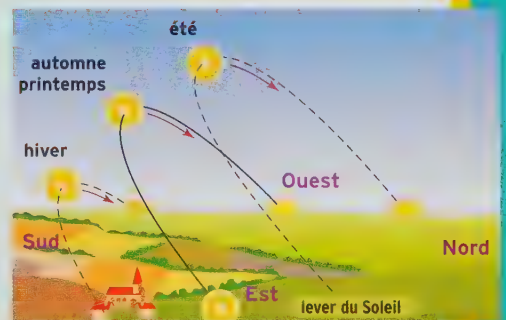
► Lumières et ombres

- Un objet opaque éclairé a une face éclairée et une face qui est dans l'ombre.
- Un objet opaque éclairé crée une ombre sur un écran.



► Les mouvements de la Terre autour du Soleil

- La Terre tourne sur elle-même en un jour (24 heures environ).
- La Terre tourne autour du Soleil en une année (365 jours environ).
- L'alternance des saisons est due au mouvement de la Terre autour du Soleil.



► Le mouvement de la Lune autour de la Terre

- La Lune tourne autour de la Terre en 28 jours environ, ce qui définit approximativement la durée d'un mois.



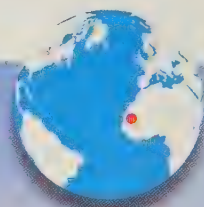
Les sources de lumière

La lumière est source de vie et de sécurité. Elle éclaire le monde et le rend visible.

« Quand je vous vois, c'est parce qu'il y a de la lumière. Je ne vois pas la lumière, mais c'est grâce à la lumière que vous émettez que je vous vois ».

Hubert Reeves

► **Comment éclairer et voir un objet ?**



1 Des dunes au Soleil levant en Mauritanie.

► **Quelle source de lumière éclaire ce paysage ?**



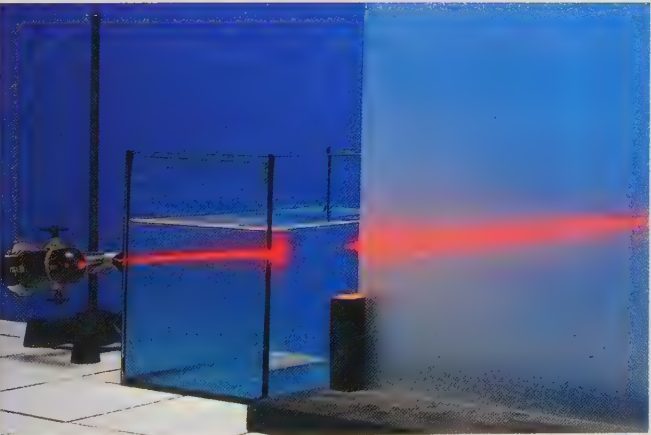
2 Des dunes sous la lune.

► La Lune produit-elle la lumière qui éclaire ce paysage ?



3 Jeu de colin-maillard.

► Pourquoi bande-t-on les yeux de l'un des joueurs ?



4 Expérience avec un rayon laser.

► Quelles sont les particularités du rayon laser ?

Je vais apprendre à ...

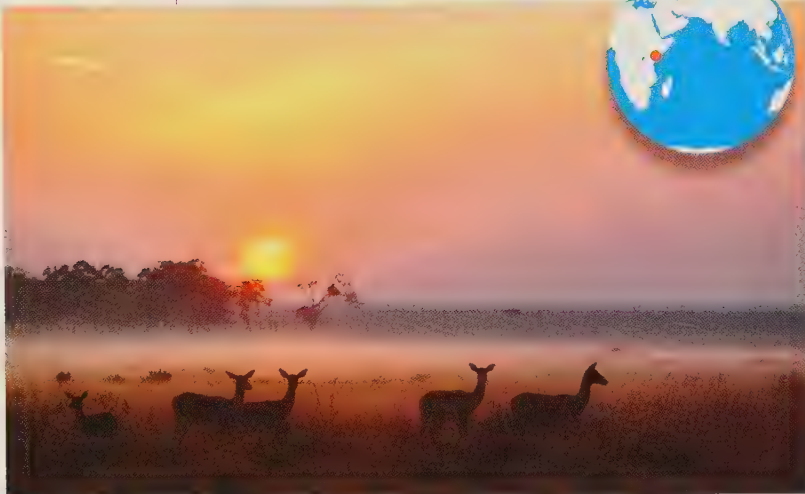
- différencier les sources de lumière.
- rechercher des informations et organiser mes observations.
- faire des expériences avec des sources de lumière et des objets.
- visualiser la lumière.
- identifier les dangers du laser pour l'œil.
- respecter des règles de sécurité.

1

Sources de lumière

► Quelles sont les deux sortes de sources de lumière ?

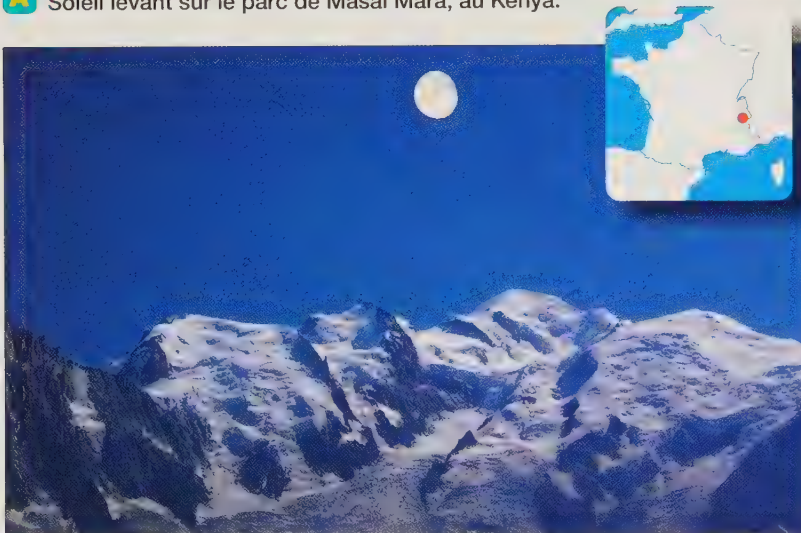
J'observe des documents



A Soleil levant sur le parc de Masai Mara, au Kenya.



B Un projecteur de cinéma dans la nuit.



C La chaîne du Mont Blanc par nuit de pleine Lune.



D Un ver luisant par une nuit d'été.

J'extrais des informations

1. (A, B, C et D) Une **source primaire** produit elle-même la lumière qu'elle émet. Quelles sont les sources primaires visibles sur ces photographies ?
2. (A, B, C et D) Un **objet diffusant** est un objet éclairé qui renvoie la lumière qu'il reçoit dans toutes les directions et ne produit pas sa propre lumière. Quels sont les objets diffusants sur ces photographies ?

Je conclus : J'explique ce que sont une source primaire de lumière et un objet diffusant.

QUESTION TEST : Lorsque mon téléphone sonne, l'écran allumé est-il un objet diffusant ?

Je vérifie exercices 1 et 5

2

Voir un objet

► À quelles conditions peut-on voir un objet ?

Je réalise des expériences



A Dans une salle obscure, Julie a disposé une bouteille sur une table. La lampe est éteinte.



B Julie allume la lampe et dirige la lumière vers ses yeux.



C Julie dirige la lumière vers la bouteille et place un carton noir **opaque** devant ses yeux.



D Julie enlève l'objet opaque de devant ses yeux.

J'observe

1. (A) Julie voit-elle la bouteille si la lampe est éteinte ?
2. (B) Julie voit-elle la lampe allumée ? Voit-elle la bouteille ?
3. (C) Julie voit-elle la bouteille lorsqu'elle place le carton noir devant ses yeux ?
4. (D) Julie voit-elle la bouteille qui reçoit la lumière, lorsqu'elle enlève le carton noir ?

J'interprète

5. (A, B, C et D) Pourquoi Julie doit-elle diriger la lumière de la lampe vers la bouteille pour pouvoir la voir ?
6. (D) Quelle sorte de source de lumière la bouteille est-elle dans cette situation ?
7. (D) Quel est le trajet suivi par la lumière lorsque Julie voit la bouteille ?

VOCABULAIRE

Opaque qui ne se laisse pas traverser par la lumière.

Je conclus : J'explique à quelles conditions un objet peut être vu.

QUESTION TEST : Julie peut-elle voir la bouteille si elle remplace l'objet opaque par un écran en verre transparent ? Pourquoi ?

Je vérifie exercices 2, 6 et 7

3

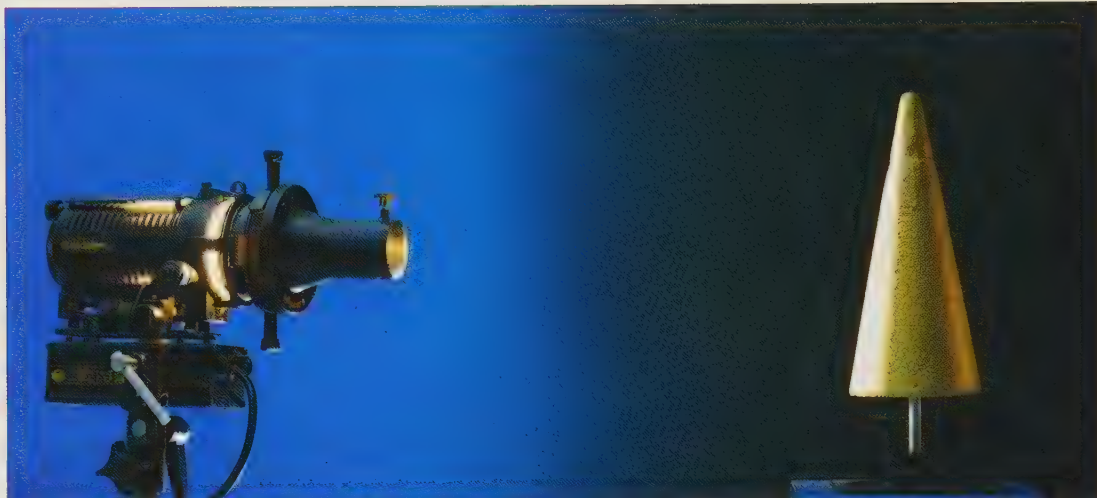
Voir la lumière

► La lumière est-elle visible ?

Je réalise une expérience

A

Dans une salle obscure, on éclaire un cône avec un projecteur.



B

On fait tomber de la poussière de craie entre le projecteur et le cône.



J'observe

1. (A) Dans la salle obscure, voit-on la lumière entre le projecteur et le cône ?
2. (A) Qu'observe-t-on sur le cône ?
3. (B) Lorsque l'on saupoudre de la craie entre le projecteur et le cône, que voit-on ?

J'interprète

4. (B) Pourquoi ne voit-on les grains de craie que lorsqu'ils sont dans la lumière ?
5. (B) Quelle sorte de source de lumière sont les grains de craie dans cette expérience ?
6. (A et B) À quelle condition la lumière est-elle visible ?

Je conclus : J'explique à quelle condition on peut visualiser la lumière.

QUESTION TEST : Pourquoi la lumière des phares est-elle visible dans le brouillard ?

Je vérifie exercices 3 et 8

4

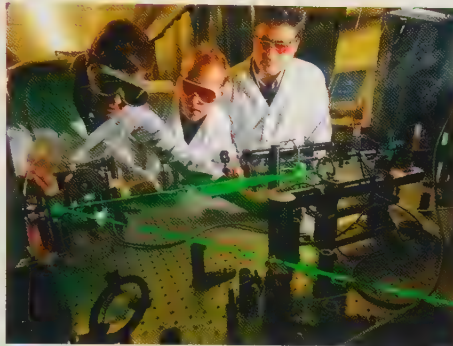
Les dangers du rayon laser

► Quel danger le laser présente-t-il pour l'œil ?

J'observe des documents



LASER RADIATION
Symbole de danger
du laser



A Un **laser** est un faisceau de lumière très fin.



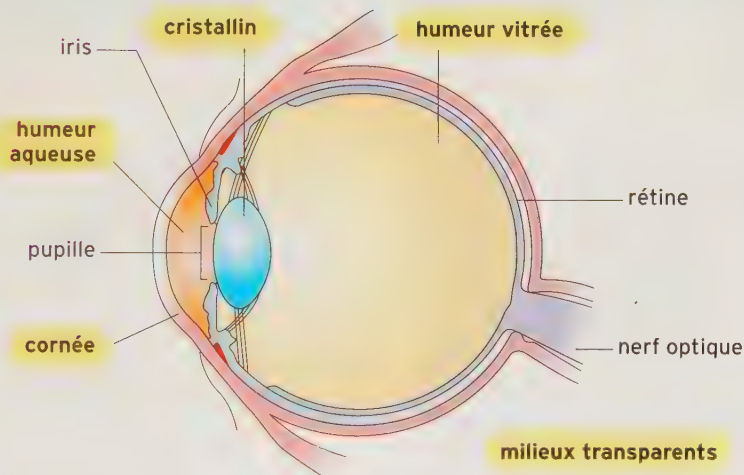
B Le laser est utilisé pour graver ou découper un métal, ou toute autre matière. Lorsque le faisceau touche un obstacle, toute l'énergie est concentrée en un minuscule point d'impact.

ATTENTION !

Si un rayon laser traverse l'œil et atteint la rétine, les différents milieux peuvent être endommagés et la rétine peut être brûlée : l'œil devient aveugle.



C Le **pointeur laser**, très utile lors d'exposés, ne doit jamais être dirigé vers les yeux d'une personne car il peut créer des dommages irréversibles : ce n'est pas un jouet.



D Constitution de l'œil.

● L'œil est constitué de plusieurs milieux transparents : la cornée, le cristallin, l'humeur aqueuse, l'humeur vitrée.

● La lumière traverse ces milieux transparents jusqu'à la rétine constituée de cellules sensibles à la lumière et aux couleurs. Ce sont elles qui transmettent les informations au cerveau via le nerf optique.

J'extrais des informations

1. (A) Qu'est-ce qu'un laser ?
2. (B) Quelle propriété du rayon laser permet de découper facilement des métaux ?
3. (C) Quelle consigne de sécurité faut-il respecter lors de l'utilisation d'un pointeur laser ?
4. (D) Quel est le rôle de la rétine dans l'œil ?
5. (C et D) Que se produit-il dans l'œil si un rayon laser y pénètre ?

VOCABULAIRE

Laser initiales de « light amplification by stimulated emission of radiation » (en français : « amplification de la lumière par émission stimulée de radiation »).

Je conclus : J'explique le danger que présente un rayon laser pour l'œil et j'indique les précautions à prendre lors de son utilisation.

QUESTION TEST : Pourquoi le rayon laser utilisé dans les lecteurs CD et DVD ne fait-il courir aucun risque à ses utilisateurs ?

Je vérifie exercices 4 et 9

L'essentiel

1

Sources de lumière

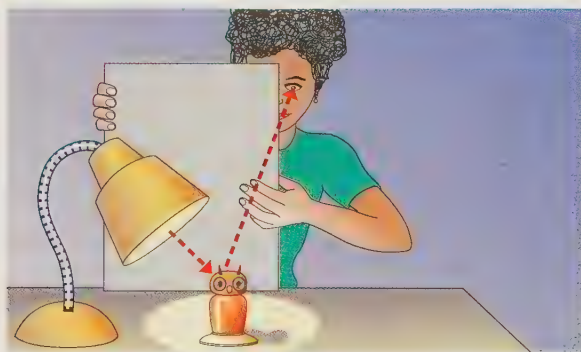


● Le Soleil, les lampes, les vers luisants produisent la lumière qu'ils émettent : ce sont des **sources primaires**.

● La Lune et tous les objets éclairés sont des **objets diffusants** : ils renvoient la lumière qu'ils reçoivent dans toutes les directions.

2

Voir un objet



● Un **objet diffusant** ne peut être vu que s'il est éclairé par une source de lumière.

● La **lumière diffusée** par un objet peut entrer dans l'œil d'un observateur si aucun **obstacle opaque** n'est placé entre cet objet et l'œil de l'observateur.

● Pour voir un objet, il faut que la lumière émise par cet objet arrive dans les yeux de la personne qui l'observe.

Le socle commun

Ce que je suis capable de faire

- Rechercher, extraire, organiser des informations.
- Pratiquer une démarche expérimentale mettant en jeu des sources de lumière, des objets diffusants ou des obstacles opaques.

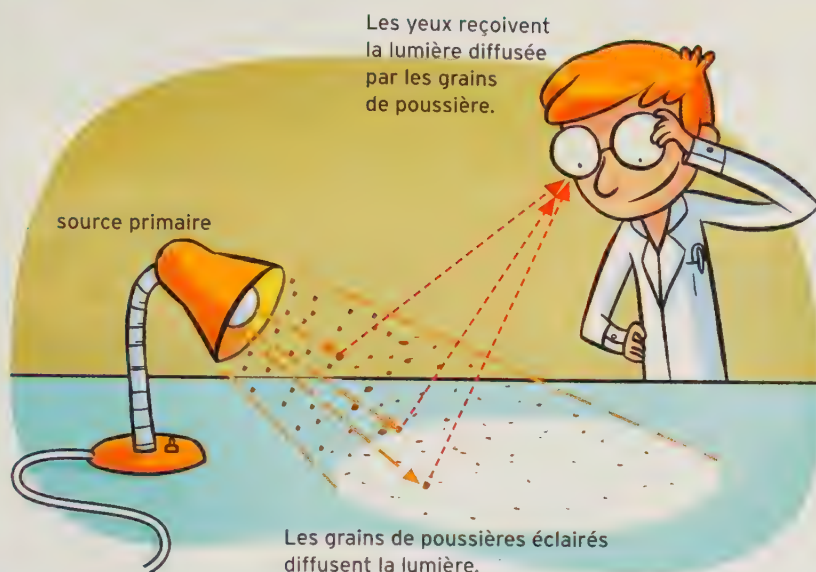
- Identifier les risques liés à l'utilisation du laser.
- Respecter des règles de sécurité.

MOTS IMPORTANTS

- Source primaire
- Objet diffusant
- Danger du laser
- Règle de sécurité

3

Voir la lumière

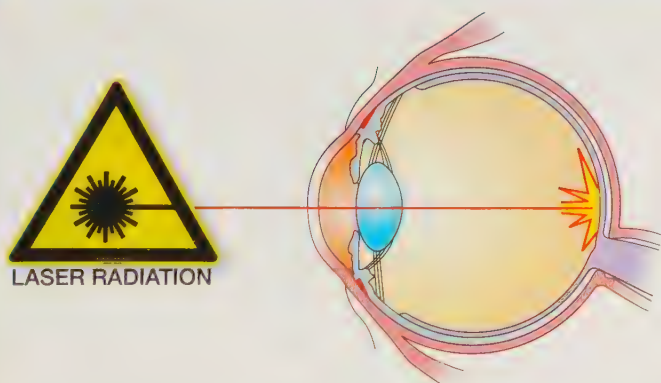


- Pour voir la lumière produite par une source de lumière, comme par exemple un projecteur, il faut que cette lumière arrive dans les yeux de celui qui regarde.

- On ne voit la lumière d'une source que si l'on place des grains diffusants, comme par exemple des grains de craie, sur le trajet de la lumière. Les grains de craie diffusent alors la lumière vers nos yeux : les grains de craie se comportent comme des **objets diffusants**.

4

Les dangers du rayon laser



- Un **laser** est un faisceau de lumière très fin et de très **grande énergie**. Il est capable de découper des métaux grâce à cette énergie concentrée au point d'impact.

- Le laser présente un **danger pour l'œil**. S'il pénètre dans l'œil, il peut brûler la rétine et entraîner une **cécité**.

- Un laser, quelle que soit sa puissance, doit être manipulé en respectant des **règles de sécurité**.

Ce que je dois savoir

► Le soleil, les étoiles, les lampes... sont des **sources primaires** qui produisent la lumière qu'elles émettent.

► Tout objet éclairé, qui renvoie la lumière qu'il reçoit dans toutes les directions, est un **objet diffusant**.

► Pour voir un objet, il faut que **l'œil** reçoive de la lumière en provenance de cet objet : il faut donc que cet objet soit éclairé pour diffuser de la lumière vers l'œil.

► La lumière du **laser** présente un **danger** pour l'œil, elle peut provoquer des dommages irréversibles entraînant une cécité. On doit, lors de son utilisation, respecter des **règles de sécurité** afin d'éviter toute entrée de la lumière émise dans l'œil.

ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

Le four solaire

Dans les Pyrénées Orientales, le four solaire d'Odeillo, est un laboratoire du Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) où l'on pratique des expériences sur la conversion de l'énergie et le comportement des matériaux à haute température, tels ceux qui constituent les sondes spatiales. Pour obtenir des températures importantes dans le four, on concentre l'énergie transportée par la lumière solaire grâce à des miroirs, cela revient à concentrer l'énergie de « 10 000 soleils ».



POUR EN SAVOIR PLUS

www.tv5.org/TV5Site/webtv/video-4614-L_energie_solaire.htm

1. Sur quel principe est basé le four solaire ?
2. Pourquoi les héliostats doivent-ils être orientables ?
3. En quelle sorte d'énergie l'énergie solaire est-elle transformée dans la tour centrale ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

La lumière solaire transporte de l'énergie

Pour montrer que la lumière transporte de l'énergie, j'utilise une loupe qui permet de concentrer la lumière solaire en un point.

Je place la loupe face au Soleil. Je dispose une feuille de papier derrière la loupe et je l'éloigne de la loupe jusqu'à obtenir un point lumineux sur le papier qui sert d'écran. J'attends quelques instants.



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Régisseur de lumière

Le régisseur de lumière a en charge de préparer, installer et régler les systèmes d'éclairage (projecteurs, écrans diffusants...) pour la mise en scène d'un film, d'une pièce de théâtre, d'un spectacle, d'une séance photos...

C'est lui qui s'occupe de l'entretien de tout ce matériel. Pendant le spectacle, il travaille sur une console informatique sur laquelle sont enregistrés les effets de lumière.

POUR EN SAVOIR PLUS :

<http://www.kelformation.com/fiches-metiers/regisseur-lumiere.ph>

EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ Je suis passionné par les effets de lumière.
- ☐ J'ai des idées pour mettre en valeur les personnes et les objets.
- ☐ J'aime relever des défis.
- ☐ Je suis prêt à travailler le week-end et la nuit.
- ☐ Je suis prêt à faire de fréquents déplacements.

▶ Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.



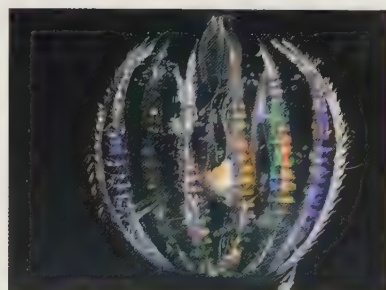
PHYSIQUE ET SVT

La bioluminescence

La bioluminescence est la production et l'émission de lumière par un organisme vivant. Le mot vient du grec *bios*, la vie et du latin *lumen*, la lumière.

On observe ce phénomène chez certains insectes comme la luciole femelle qui attire ses partenaires grâce à un flash lumineux qu'elle émet au niveau de son abdomen. Mais la bioluminescence est surtout répandue chez les animaux marins. En effet, dans les mers et les océans, vers 850 m de profondeur, l'obscurité est totale et 90 % des espèces sont bioluminescentes (méduses, calmars, poissons, cre-

vettes...). La baudroie attire ses proies grâce à une excroissance lumineuse sur la tête. Certains calmars expulsent un nuage de substance bioluminescente pour dérouter ou repousser leurs attaquants, d'autres sont capables d'ajuster l'intensité de la lumière pour mieux se camoufler.



Exercices

▶ Je vérifie mes connaissances

1 Choisir les bons mots et compléter les phrases

- a) Une lampe allumée est **une source primaire / un objet diffusant**.
- b) Les planètes sont des **sources primaires / objets diffusants**.
- c) Un objet qui renvoie la lumière qu'il reçoit dans toutes les directions est un
- d) Un objet qui produit la lumière qu'il émet est

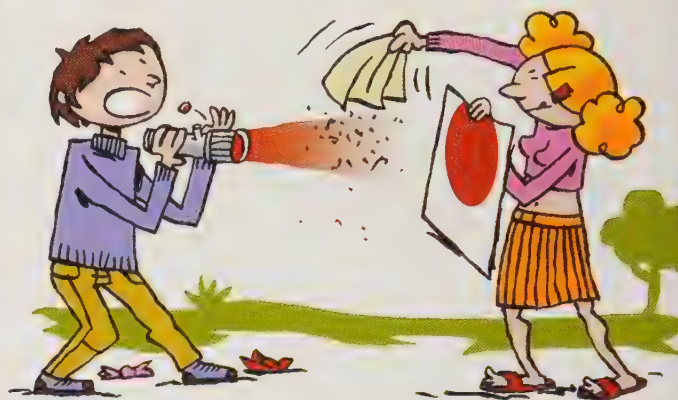
2 Le trajet de la lumière



Indiquer par une phrase le trajet suivi par la lumière lorsque la fille lit son livre, en utilisant les mots : « source de lumière », « objet diffusant », « yeux ».

3 Chercher l'erreur

Matthieu et Léa ont fait apparaître la lumière en secouant un chiffon plein de poussière. Le dessin qui les représente comporte une erreur.



Regarder le dessin et retrouver l'erreur.

4 Choisir le bon mot

- a) Un laser est un faisceau de lumière de **grande / faible** énergie.
- b) Lorsque le faisceau laser touche un obstacle, on observe un **large / minuscule** point d'impact.
- c) Le faisceau laser est **sans danger / dangereux** pour les yeux d'une personne.
- d) On **peut / ne doit jamais** diriger la lumière d'un pointeur laser vers les yeux d'une personne.

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur les sources de lumière ?

▶ Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. La Lune est :

- a) une source primaire.
- b) un objet diffusant.
- c) une planète.

2. Une lampe de bureau éteinte :

- a) est une source primaire.
- b) est un objet diffusant.
- c) consomme de l'électricité.

3. Le laser est :

- a) un danger pour l'œil.
- b) un jouet pour éclairer.
- c) un objet diffusant.

4. Le brouillard permet :

- a) d'observer de la vapeur d'eau.
- b) d'améliorer l'éclairage.
- c) de visualiser le trajet de la lumière.

5. On voit un papillon parce que :

- a) il nous envoie de la lumière.
- b) notre œil lui envoie de la lumière.
- c) il est coloré.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Éblouissant !

Entre 6 et 8 : Vous avez besoin d'éclairer vos connaissances.

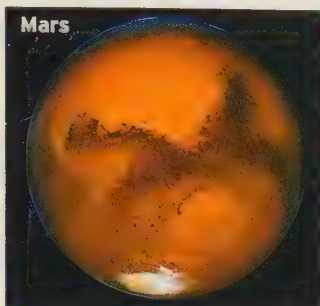
6 et moins : Vos connaissances sont trop diffuses...

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

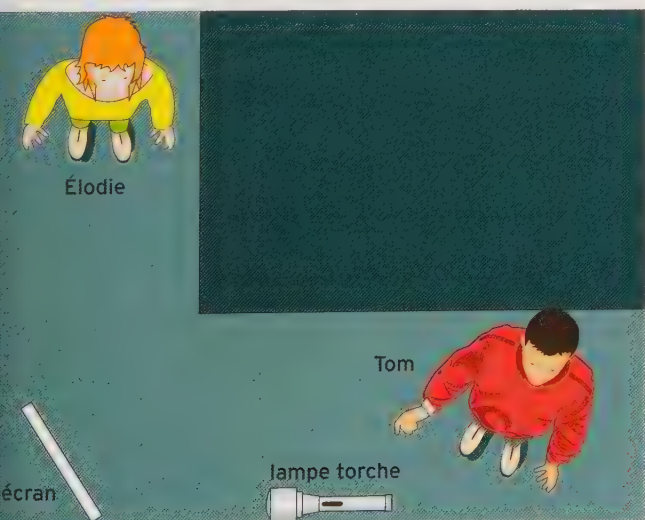
5 Réaliser un tableau

Distinguer les sources de lumière suivantes et présenter la réponse sous forme d'un tableau que l'on pourra construire à l'ordinateur.



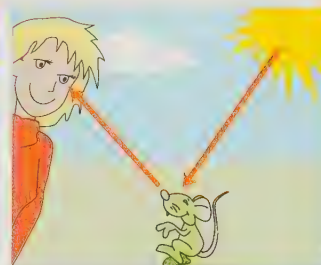
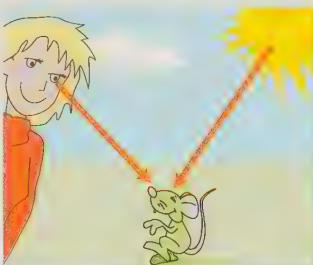
6 Proposer un protocole expérimental

Le dessin ci-dessous représente Élodie et Tom, chacun dans une partie d'un couloir qui n'est pas éclairé. Tom a une lampe torche et il veut éclairer Élodie.



Expliquer comment doit agir Tom pour éclairer Élodie sans changer de place, sachant qu'un écran blanc a été placé à l'angle du couloir. Justifier la réponse.

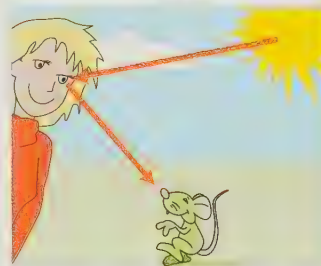
7 Faire preuve d'esprit critique



Louise regarde une souris dans le jardin.

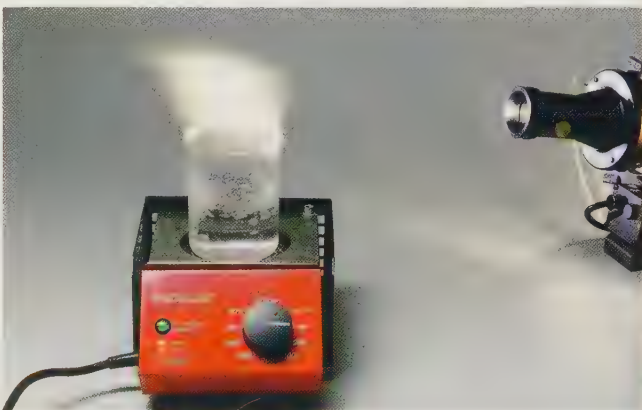
a) Quel est le schéma qui représente le trajet suivi par la lumière ?

b) Faire une phrase pour expliquer ce choix.



8 Interpréter une photographie d'expérience

On fait bouillir de l'eau. On éclaire au-dessus du bécier avec un projecteur.



a) Voit-on la lumière du projecteur entre celui-ci et le bécier ?

b) Que se forme-t-il au-dessus de l'eau quand on la fait bouillir ?

c) Pourquoi peut-on « voir » le trajet de la lumière au-dessus du bécier ?

DANGER

Rayonnement laser visible et/ou invisible
Exposition dangereuse de l'œil ou de la peau
au rayonnement direct ou diffus
Lunettes de protection obligatoires

m mW

Classe 4

DANGER
LASER

9 Respecter une règle de sécurité

a) Qu'indique le panneau fixé sur la porte de ce laboratoire ?

b) Pourquoi y a-t-il des lunettes à disposition sur cette porte ?



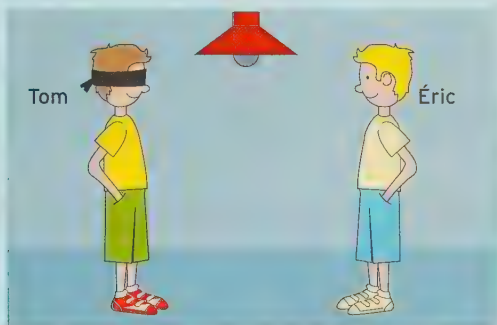
J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Apprendre à rédiger

10 Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte des remarques du correcteur.

Énoncé : Tom et Éric jouent à colin-maillard dans le salon. Les stores sont baissés.



Questions

1. Éric voit-il Tom ? Pourquoi ?
2. Tom voit-il Éric ? Pourquoi ?
3. Si la lampe est éteinte, peuvent-ils se voir l'un l'autre ? Pourquoi ?

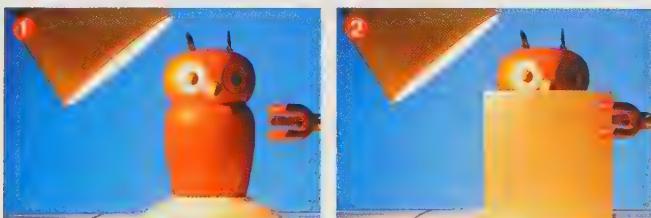
COPIE D'ÉLÈVE

1/ Eric peut voir Tom
Il faut justifier la réponse
 2/ Tom ne peut pas voir Eric car il a un foulard
Quelle sorte d'objet est le foulard?
 3/ Il n'y a pas de lumière, donc ils ne peuvent pas se voir.
Pourquoi?

11 Visible ou invisible

► Extraire une information d'une photographie

On place successivement deux écrans devant une figurine éclairée. L'un est opaque, l'autre transparent.

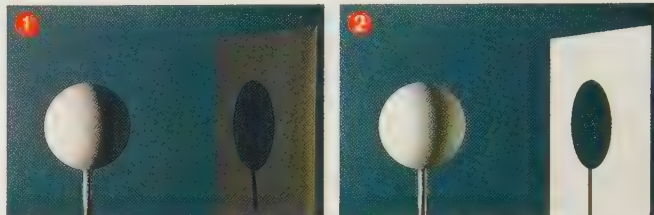


Préciser la nature de l'écran pour chaque photographie en expliquant la réponse.

12 Écran blanc ou écran noir ?

► Interpréter les résultats d'une expérience

On éclaire une sphère blanche derrière laquelle on place successivement un écran noir et un écran blanc.



- a) Quelle différence observe-t-on sur la sphère entre les photographies 1 et 2 ?
- b) Quelles sont les sources de lumière qui éclairent la sphère sur la photographie 2 ?
- c) Comment expliquer la différence entre les photographies 1 et 2 ?

13 Ecran de cinéma

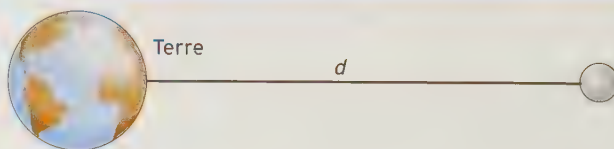
► Interpréter une observation

- a) Où se trouve le projecteur dans une salle de cinéma ?
- b) Quelle sorte de source est l'écran d'un cinéma ?
- c) D'où provient la lumière qui éclaire le visage des spectateurs ?
- d) L'écran d'une télévision appartient-il à la même sorte de source que l'écran de cinéma ?



14 Laser et distance Terre-Lune

► Proposer un calcul pour résoudre un problème



Un tir laser envoie un signal lumineux très bref qui accomplit la distance Terre-Lune-Terre en 2,56 s. Sachant que la lumière se déplace de 300 000 km en 1 s, calculer la distance en kilomètres entre la Terre et la Lune.

Investigation

► Raisonner et argumenter

15 En panne, la nuit...

1. La situation déclenchante

Une roue de la voiture de Léo et Colin a crevé en pleine campagne. Il fait nuit noire et ils doivent changer leur roue arrière. Il n'y a pas de lampe torche dans la voiture. Par contre, leur sac de camping contient : une toile de tente verte, un drap blanc, leurs affaires de toilette, deux duvets bleu et rouge.

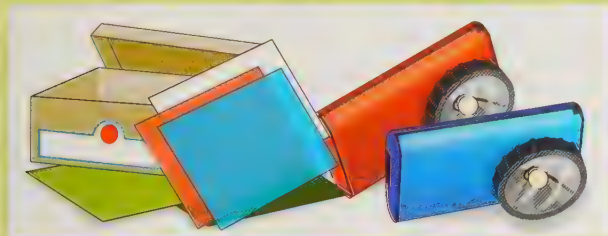


2. La question posée

Comment éclairer la roue à changer ?

3- Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses.
- Proposer une ou des expériences permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail et les expériences prévues.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences.



- Faire ses observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats et conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer comment la lumière émise par la voiture peut éclairer la roue crevée.

16 In English, please !

Traduire les quatre premières lignes du document.



► La physique autrement

17 Lumière et code de la route



« Art.R. 431-1-1.

Lorsqu'ils circulent la nuit, ou le jour lorsque la visibilité est insuffisante, tout conducteur et passager d'un cycle doivent porter hors agglomération un gilet de haute visibilité conforme à la réglementation et dont les caractéristiques sont prévues par un arrêté du ministre chargé des transports. »



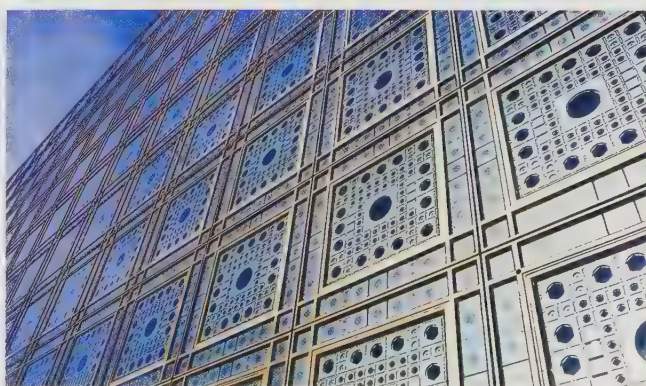
- De quelle couleur est le gilet porté par le cycliste sur la photographie ? Cette couleur vous paraît-elle bien choisie ?
- Sur le gilet, on distingue des bandes dites fluorescentes qui ont la propriété d'émettre de la lumière. De quelle sorte de sources de lumière ces bandes sont-elles ?
- D'après l'article du code, où et dans quel cas un cycliste doit-il porter cette sorte de gilet ?

POUR EN SAVOIR PLUS :

<http://www.priorite-vos-enfants.fr/index.php5?mode=video>

18 Lumière et architecture

La façade de l'Institut du Monde Arabe à Paris est composée d'un ensemble de cellules qui s'ouvrent et se ferment selon la quantité de lumière qu'elles reçoivent. Plus celle-ci est importante, plus les cellules se ferment.



- Quelle est la source de lumière qui éclaire la façade ?
- À quel moment de la journée a-t-on le plus de chance de voir la façade avec les cellules fermées ? Pourquoi ?

Propagation de la lumière

Lorsque le temps est clair, nos yeux ne voient pas le trajet suivi par la lumière du Soleil, mais seulement de l'ombre derrière les objets éclairés. Si un peu de brouillard ou quelques nuages apparaissent, on observe alors des traits de lumière.

► **Comment se propage la lumière et comment se forment les ombres ?**



1 Lumière du soleil dans la brume du matin.

► Quelle figure géométrique, un rayon de lumière dessine-t-il ?



2 Les ombres s'allongent au soleil couchant sur la baie du Mont-Saint-Michel (Manche).

► A quelle(s) condition(s) l'ombre d'un objet se forme-t-elle ?



Je vais apprendre à ...

3 Un faisceau laser est dirigé vers le centre de la Galaxie pour effectuer des mesures.

► Quel est le trajet suivi par la lumière du laser ?

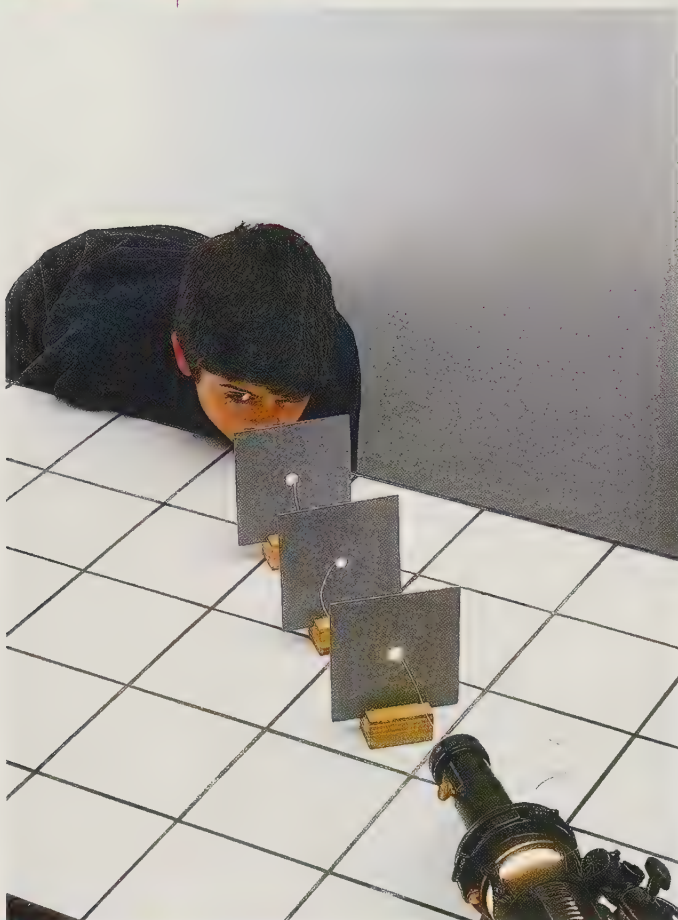
- visualiser le trajet de la lumière.
- modéliser le trajet de la lumière.
- faire le schéma du cône d'ombre d'un objet.

1

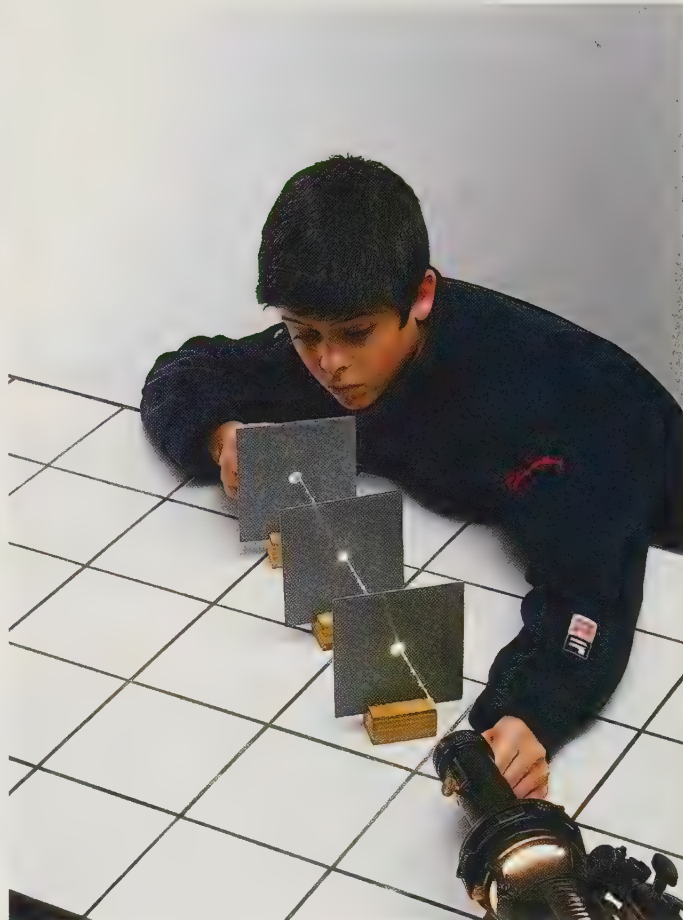
Propagation de la lumière

► Quel est le trajet suivi par la lumière ?

Je réalise une expérience



A Nathaniel dispose trois écrans percés d'un trou de manière à observer la **source ponctuelle** de lumière.



B Nathaniel tend le fil qui passe par le centre des écrans sans déplacer les écrans.

J'observe

1. (A) Quelle observation permet de dire que Nathaniel voit la source ?
2. (A et B) Dans quel milieu **se propage** la lumière entre la source et l'œil ?
3. (B) Quelle figure géométrique forme le fil tendu ?
4. (B) Que voit-on sur le fil lorsqu'il est tendu ?

J'interprète

VOCABULAIRE

Source ponctuelle

source de très petite dimension que l'on peut assimiler à un point.

Se propager se déplacer à partir d'une source de lumière.

5. (B) Que matérialise le fil tendu ? Que peut-on en déduire sur le trajet de la lumière ?
6. (A et B) On dit que l'air est **homogène** parce qu'il est le même en tout point. Comment la lumière se propage-t-elle dans l'air ?

Je conclus : J'indique comment la lumière se propage dans un milieu homogène et transparent.

QUESTION TEST : Comment se propage la lumière dans l'eau, milieu homogène et transparent ?

Je vérifie exercices 1, 5 et 6

2

Modélisation du trajet de la lumière

► Comment schématiser le trajet suivi par la lumière ?

Je réalise une expérience

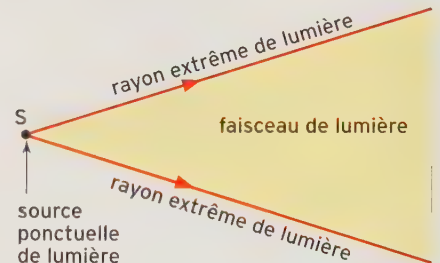
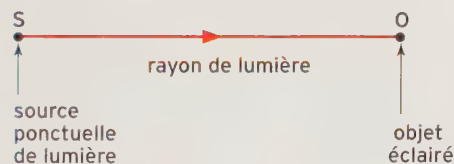
Video



A On place un vase transparent devant une source ponctuelle de lumière.

B On a fait brûler du papier dans le vase, ce qui a produit de la fumée.

- Par convention, on **modélise** le trajet de la lumière par une ligne droite, le **rayon de lumière**.
- La flèche indique le sens de propagation de la lumière, de la source vers l'objet.
- Un **faisceau** est un ensemble de rayons que l'on représente en traçant les deux rayons extrêmes.



C Schémas normalisés du rayon et du faisceau de lumière.

J'observe

1. (A) Qu'observe-t-on sur les parois du vase ?
2. (B) Que fait apparaître la fumée ?
3. (B) Quelle est la forme des bords du faisceau de lumière rendu visible par la fumée ?
4. (B) Quel est le trajet de la lumière entre les points A et B ?

J'interprète

5. (A et B) Quel phénomène permet d'expliquer les taches de lumière sur les parois du vase et le faisceau de lumière en présence de fumée ?
6. (C) Comment représente-t-on un rayon de lumière ?
7. (C) La représentation d'un faisceau de lumière traduit-elle la réalité ?

VOCABULAIRE

Modéliser représenter la réalité de façon simple.

Je conclus : J'indique comment on schématise le trajet de la lumière par un schéma normalisé en respectant les conventions.

QUESTION TEST : Comment schématiser le trajet suivi par la lumière d'un laser ?

Je vérifie exercices 2 et 7

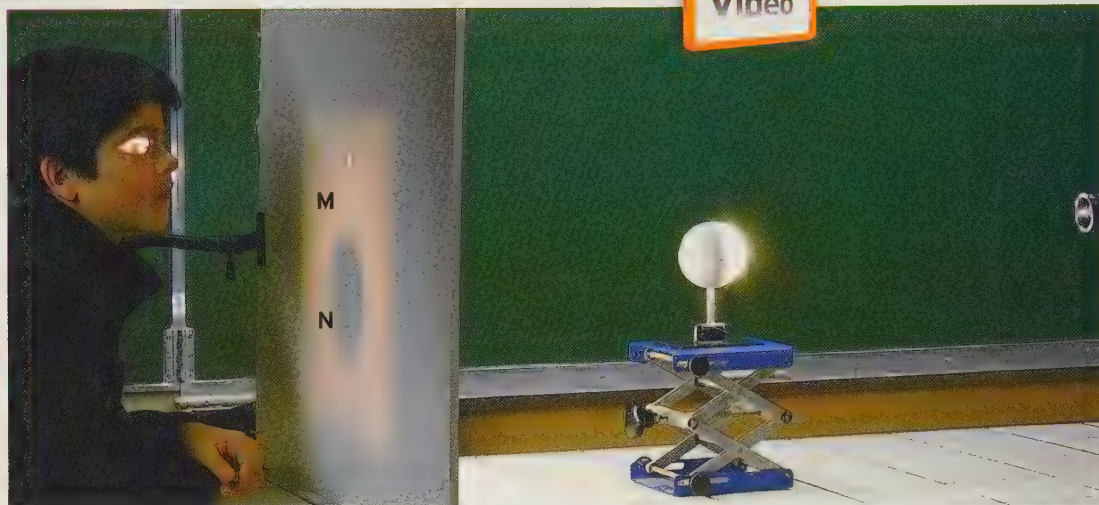
3

Zone éclairée et zone d'ombre

► Quelles sont les zones déterminées par une source de lumière ponctuelle et un objet opaque ?

Je réalise une expérience

Video

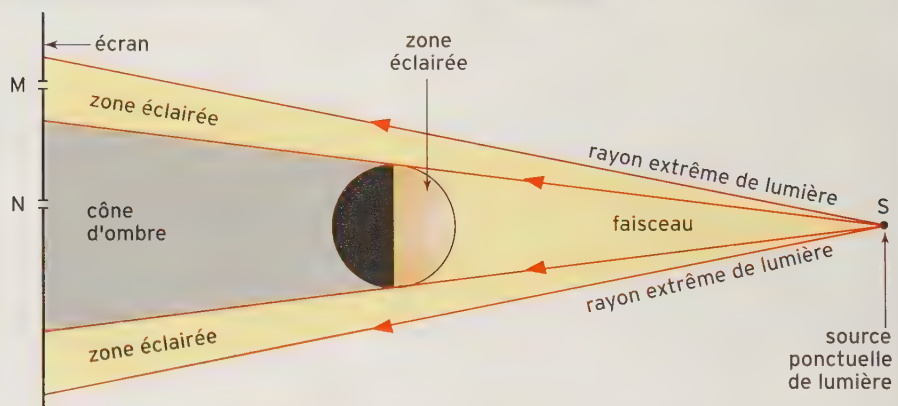


Nathaniel observe par deux trous M et N d'un écran une balle blanche éclairée par une source ponctuelle.

Animation



On modélise le trajet de la lumière qui délimite une zone éclairée et une zone d'ombre appelée cône d'ombre.



J'observe

1. (A) Qu'observe-t-on sur la face de la balle située devant la source de lumière ?
2. (A) Combien de zones différentes apparaissent sur l'écran ?
3. (A) De la lumière pénètre-t-elle dans l'œil de Nathaniel lorsqu'il se place en face du point M ? en face du point N ?

J'interprète

4. (A et B) Dans quelle zone se trouve le point M ? Justifier.
5. (A et B) Dans quelle zone se trouve le point N ? Justifier.
6. (B) Quelle définition générale peut-on donner d'une zone d'ombre ?

Je conclus : Je définis les deux zones déterminées par une source de lumière ponctuelle et un objet opaque.

❑ **QUESTION TEST :** Lorsque l'on est à l'ombre d'un arbre, dans quelle zone est-on placé ?

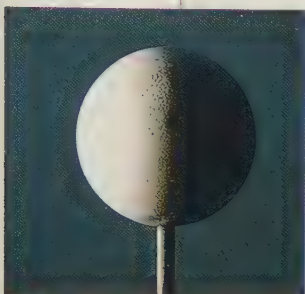
Je vérifie exercices 3 et 8

4

Ombre propre et ombre portée

► Que peut-on observer derrière un objet opaque éclairé par une source ponctuelle ?

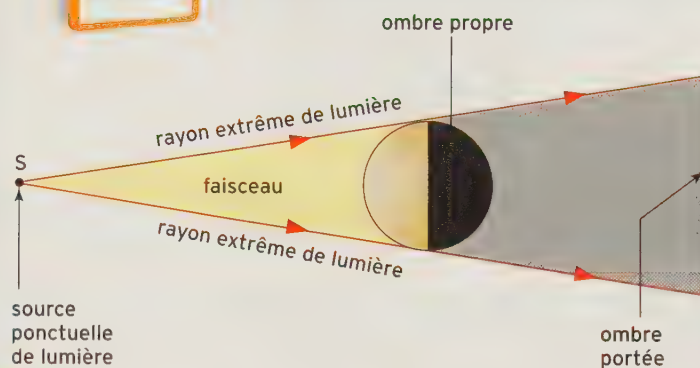
J'observe des expériences



A Une sphère éclairée et son ombre sur un écran.

REMARQUE

L'ombre propre de l'objet opaque n'est pas parfaitement noire sur le document A car l'écran blanc diffuse de la lumière.



B On représente les rayons de lumière.



C Ombres portées d'un cube.



D Ombres portées d'un cône.

J'extrais des informations

1. (A) Combien de zones observe-t-on sur la sphère vue de profil ?
2. (A) Combien de zones observe-t-on sur l'écran ?
3. (A et B) Comment se nomment la zone sur la sphère et la zone sur l'écran qui ne reçoivent pas de lumière ?
4. (C et D) L'ombre portée est-elle modifiée lorsque l'on change l'orientation de l'objet ?
5. (C et D) Peut-on reconnaître la forme de l'objet éclairé uniquement en observant la forme de son ombre portée ? Donner un exemple.

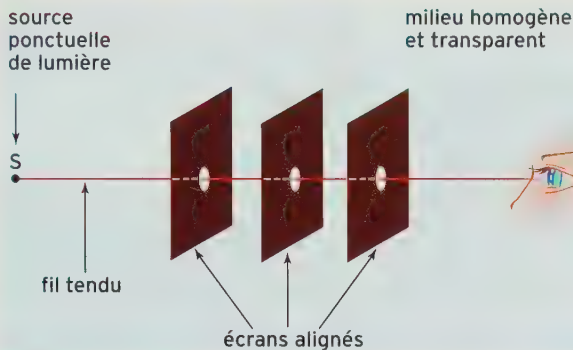
Je conclus : Je définis l'ombre propre et l'ombre portée d'un objet éclairé par une source ponctuelle.

QUESTION TEST : À quelle sorte d'ombre correspond la nuit sur la Terre ?

Je vérifie exercice 4

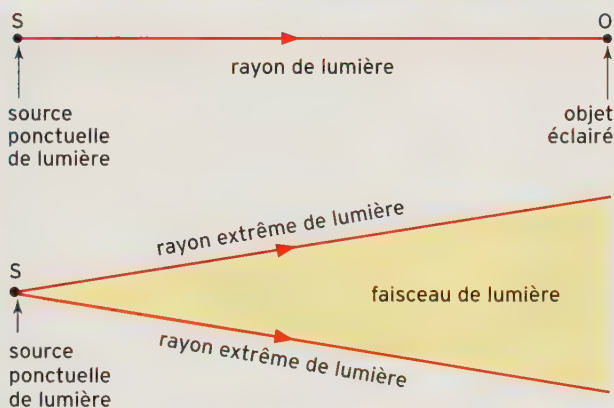
L'essentiel

1 Propagation de la lumière



- Pour voir la lumière, les écrans sont parfaitement alignés avec la source de lumière et l'œil de l'observateur.
- Le fil tendu passant par les trous est éclairé sur toute sa longueur : il matérialise le trajet suivi par la lumière, de la lampe jusqu'à l'œil de l'observateur.
- Dans un **milieu homogène et transparent**, comme l'air, la lumière se propage en ligne droite.

2 Modélisation du trajet de la lumière



- En présence de fumée, on observe une zone lumineuse où la lumière se propage. Les bords de cette zone sont rectilignes et délimitent un **faisceau de lumière**.
- On **modélise** le trajet rectiligne de la lumière par un **rayon de lumière** qui est une droite munie d'une flèche indiquant le sens de propagation, de la source de lumière vers l'objet éclairé.
- Pour représenter un faisceau de lumière, on trace les deux rayons de lumière extrêmes qui correspondent aux bords du faisceau.

Le socle commun

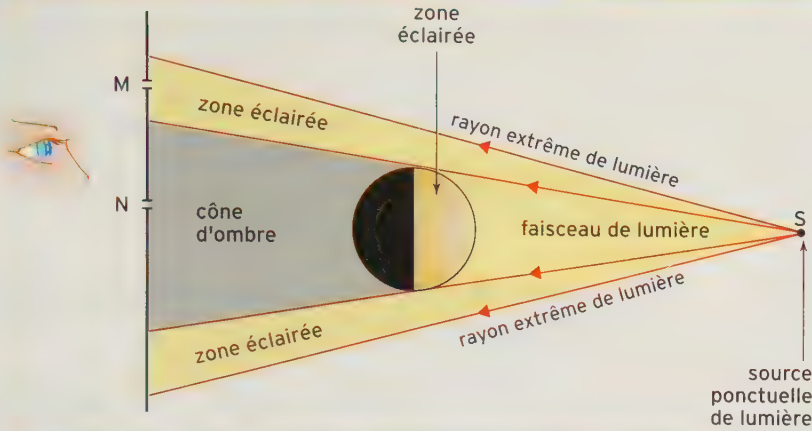
Ce que je suis capable de faire

- Faire un schéma normalisé du rayon de lumière en respectant les conventions.
- Identifier la zone éclairée et le cône d'ombre lorsqu'un objet opaque est éclairé.
- Faire un schéma du cône d'ombre en respectant les conventions.
- Identifier l'ombre propre et l'ombre portée d'un objet opaque éclairé.

MOTS IMPORTANTS

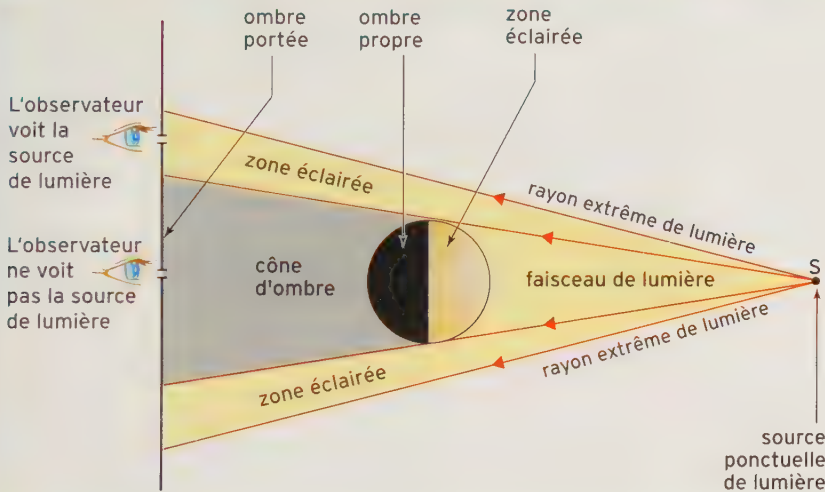
- Milieu homogène et transparent
- Modèle
- Rayon de lumière
- Faisceau de lumière
- Zone éclairée
- Cône d'ombre
- Ombre propre
- Ombre portée

3 Zone éclairée et zone d'ombre



- Lorsqu'une source ponctuelle éclaire un objet, elle détermine sur cet objet une **zone éclairée**.
- Derrière la sphère éclairée, on distingue deux zones : une **zone éclairée** depuis laquelle on peut voir la source de lumière et une **zone d'ombre** depuis laquelle un observateur ne voit pas la source : c'est le **cône d'ombre**.

4 Ombre propre et ombre portée



- Sur l'objet éclairé, on distingue une zone éclairée située face à la source de lumière et une zone d'**ombre propre** qui ne reçoit pas de lumière.
- Sur l'écran, on distingue deux zones : une zone qui reçoit de la lumière, appelée **zone éclairée**, et une zone qui ne reçoit pas de lumière, appelée **ombre portée**.
- Lorsque l'orientation d'un objet éclairé change, la forme de son **ombre portée** change, ce qui ne permet pas toujours de reconnaître la forme de l'objet éclairé.

Ce que je dois savoir

► Dans un **milieu homogène et transparent**, la propagation de la lumière est **rectiligne**, de la source vers l'objet éclairé.

► Le trajet rectiligne de la lumière est **modélisé** par une droite munie d'une flèche orientée de la source de lumière vers l'objet éclairé. La flèche indique le sens de propagation de la lumière. Cette droite orientée est appelée **rayon de lumière**.

► Un **faisceau de lumière** est un ensemble de plusieurs rayons de lumière.

► Une source de lumière ponctuelle et un objet opaque déterminent deux zones : une **zone éclairée** et une **zone d'ombre** située entre l'objet et l'écran, appelée **cône d'ombre**.

► Depuis la zone éclairée l'observateur peut voir la source de lumière ; depuis le cône d'ombre, l'observateur ne voit pas la source.

► La partie non éclairée d'un objet opaque éclairé est son **ombre propre**. Sur un écran placé derrière cet objet, on observe l'**ombre portée** de l'objet opaque éclairé.

ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

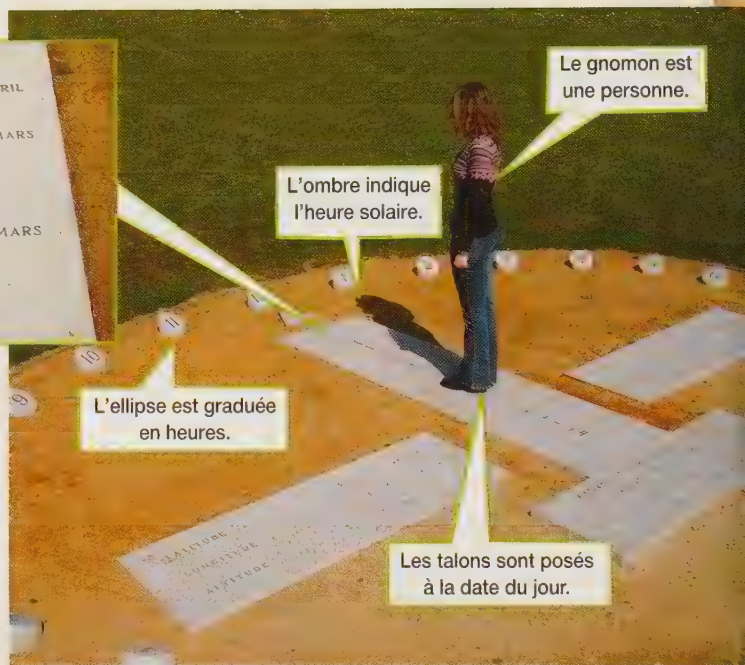
Les cadrans solaires

Plantez un bâton dans le sol, observez son ombre portée et vous obtiendrez le plus simple des cadrans solaires. Ce bâton est appelé gnomon.

L'ombre du gnomon sur le sol « tourne » avec le Soleil au cours de la journée.

Pour lire l'heure, il suffit de graduer les positions de l'ombre en tenant compte des saisons.

En hiver, à la même heure qu'en été, le Soleil est plus proche de l'horizon et l'ombre du gnomon est plus longue.



1. Quelle source de lumière éclaire un cadran solaire ?
2. Un cadran solaire est-il utilisable à tout moment de la journée ?
3. Comment s'appelle la partie du cadran solaire qui crée l'ombre permettant de lire l'heure au sol ? Ici qu'est-ce qui joue ce rôle ?
4. L'ombre qui permet de lire l'heure est-elle une ombre propre ou une ombre portée ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Repérer le Nord

Comment peut-on repérer la direction du Nord sans utiliser de boussole ?

Pour cela, il suffit de savoir dans quelles directions se lève puis se couche le Soleil. On plante un gnomon dans le sol et on repère l'extrémité de son ombre à toutes les heures de la journée. La direction du Nord est alors facilement repérable.



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Géomètre Topographe

Qu'il s'agisse du tracé d'une route, de la détermination des limites d'une propriété ou du calcul de la surface habitable d'une maison ou d'un appartement, le géomètre topographe intervient toujours en début de chantier.

Pour ses mesures, il réalise des visées à l'aide d'un instrument dont le principe utilise le trajet rectiligne de la lumière (théodolite). Il élabore ensuite des plans et des cartes en utilisant l'outil informatique.

EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime me déplacer souvent.
- ☐ J'aime travailler à l'extérieur.
- ☐ Je possède une excellente vision.
- ☐ Je suis méticuleux.
- ☐ J'aime le dessin.

▶ Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.



www.lesmetiers.net

Video

POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.lesmetiers.net>

DÉCOUVRIR UN SAVANT

Propagation de la lumière

À la fois mathématicien, astronome et philosophe, Thalès de Milet (624 av. J.-C. - 547 av. J.-C.) avait été invité par le pharaon Amasis qui voulait connaître la hauteur des pyramides d'Egypte. Selon la légende, Thalès planta sa canne verticalement dans le sable et dit au

roi : « L'ombre de ma canne est exactement égale à sa hauteur. Il doit en être de même pour votre pyramide. Faites mesurer son ombre et vous aurez sa hauteur ! ».

À vous de jouer : déterminez la hauteur de votre maison ou de votre immeuble.



Thalès de Milet

- 400 av J.-C.

940

996

1661

1715

1958

La Gaule
a 10 millions
d'habitants

Hugues Capet
roi de Paris
et d'Orléans

Louis XIV

Cinquième
République

-384 -322

Aristote, philosophe
et savant, s'intéresse
à de nombreuses
disciplines.

945-1039

Alhazen combat l'idée
que la lumière puisse sortir
de l'œil pour aller aux objets.

1601-1665

Fermat démontre que
la lumière se propage
en ligne droite.

1960

Théodore Maiman
met au point le premier
appareil capable de produire
un rayon laser.

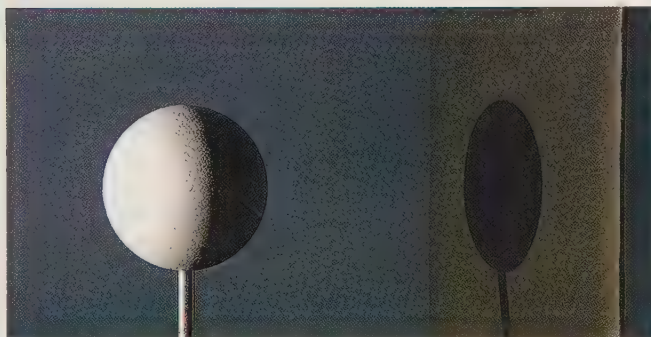
Exercices

Je vérifie mes connaissances

1 Choisir le bon mot

- a) Dans l'air d'une salle de classe, la lumière se propage **en ligne droite** / **en ligne courbe**.
- b) L'air qui nous entoure est **transparent** / **opaque** car il **se laisse** / **ne se laisse pas** traverser par la lumière.
- c) Un milieu est homogène lorsqu'il est **identique** / **différent** en chacun de ses points.
- d) Dans un milieu **homogène et transparent** / **homogène ou transparent**, la lumière se propage en ligne droite.

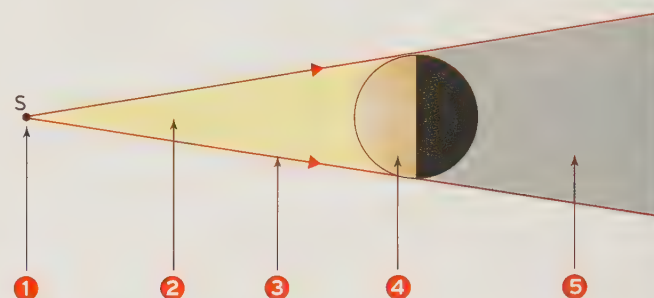
2 Modéliser le trajet de la lumière



Schématiser l'expérience ci-dessus en utilisant le modèle du rayon de lumière. Doivent figurer sur le schéma : la source de lumière ponctuelle, l'objet opaque, l'écran et un faisceau de lumière.

3 Légender un schéma

Indiquer où placer les légendes suivantes : source ponctuelle, rayon extrême de lumière, faisceau de lumière, cône d'ombre, zone éclairée.



4 Prévoir une observation

Compléter le texte suivant :

- a) Si l'on éclaire une petite éolienne, alors on observe sur celle-ci une ombre et sur un écran derrière elle une ombre
- b) Pour modifier la forme de l'ombre portée de l'éolienne, on peut modifier
- c) Si l'on regarde l'éolienne depuis son cône d'ombre, on la source de lumière.



Animation interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur la propagation de la lumière ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. La lumière se propage en ligne droite dans un milieu :

- a) homogène.
- b) transparent.
- c) homogène et transparent.

2. On modélise le trajet de la lumière :

- a) par un rayon de lumière.
- b) par un faisceau de lumière.
- c) par une source de lumière.

3. L'ombre située sur un objet opaque éclairé est :

- a) l'ombre propre.
- b) l'ombre portée.
- c) le cône d'ombre.

4. Depuis la zone éclairée, derrière l'objet opaque, on voit :

- a) l'écran.
- b) la source de lumière.
- c) l'ombre portée de l'objet.

5. Depuis le cône d'ombre d'un objet, la source de lumière est :

- a) lumineuse.
- b) visible.
- c) non visible.

Barème

Réponse bonne = 2 pts
Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vous êtes une lumière !

Entre 6 et 8 : Bien moyen. Il faut sortir de l'ombre.

6 et moins : Vos connaissances sont dans le noir.

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Construire un schéma à partir d'une expérience

Nathaniel observe une source à travers trois écrans percés d'un trou. Une ficelle passant par ces trous peut alors être tendue sans déplacer les écrans et elle est éclairée sur toute sa longueur.

- Faire le schéma légendé de l'expérience réalisée par Nathaniel.
- Que matérialise la ficelle tendue et que peut en déduire Nathaniel sur le trajet de la lumière ?
- Citer deux adjectifs qualifiant l'air dans lequel se propage la lumière et en donner une définition.

6 Interpréter les résultats d'une observation

Un faisceau laser traversant un aquarium rempli d'eau se propage en ligne droite.

- À quelles conditions la lumière se propage-t-elle en ligne droite ?
- L'eau de l'aquarium est-elle un milieu transparent et homogène ? Justifier.
- Si l'on saupoudrait du sucre à la surface de l'eau de l'aquarium, la lumière s'y propagerait-elle en ligne droite ? Expliquer.

AIDE : Le sucre se dissout dans l'eau en créant des couches de moins en moins sucrées si l'on n'agit pas.

7 Extraire des informations d'une photographie

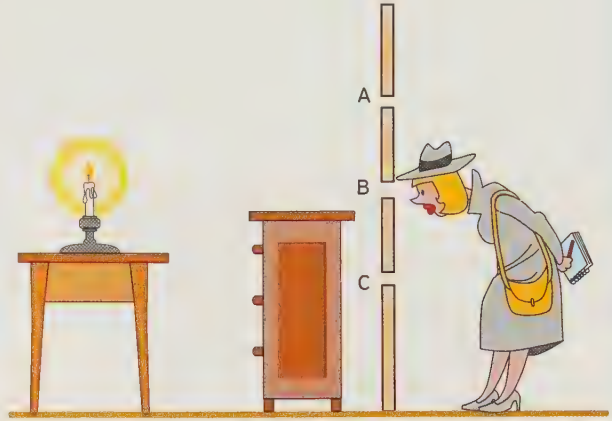


- Quelle est la source de lumière ?
- Pourquoi la lumière est-elle visible ? Expliquer.

8 Valider une hypothèse

L'inspectrice mène son enquête et souhaite savoir quelle est la source de lumière située derrière la porte.

Pour cela, elle doit savoir en face de quelle(s) ouverture(s), A, B ou C pratiquée(s) dans la porte, elle doit positionner son œil.



- Rédiger une hypothèse en la justifiant.
- Reproduire ou décalquer le dessin et tracer les rayons de lumière qui permettent de confronter votre hypothèse à la réalité. Conclure.

9 Formuler une hypothèse

Julien se promène dehors en fin de journée. Il observe le ciel.

- Qu'observe Julien au-dessus des nuages ? Quelle est la source de lumière ?
- Quelle hypothèse peut-il faire sur l'air qui entoure les nuages ?
- Si Julien voulait tester son hypothèse, quelle serait la suite de sa démarche ?



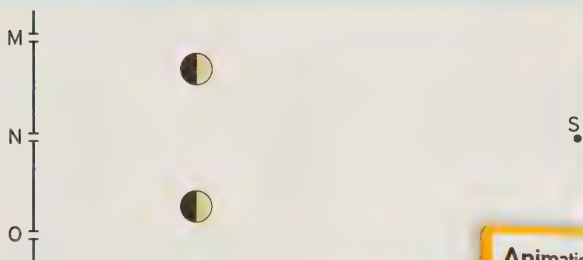
J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Faire un schéma en respectant des conventions

10 Voici l'énoncé d'un exercice. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte du guide.

Énoncé : Deux sphères blanches sont placées entre une source de lumière ponctuelle et un écran. Trois trous M, N, O, sont percés dans cet écran.



Animation interactive

Questions

1. Reproduire le dessin et tracer les rayons qui permettent de délimiter l'ombre portée de chaque sphère et les zones de lumière. Indiquer ces zones et les ombres portées sur le dessin.
2. Par quel(s) trou(s) M, N ou O est-il possible de voir la source de lumière ? Justifier votre réponse.

GUIDE

Question 1

- Tracer proprement les rayons extrêmes avec une règle de la source à l'écran.
- Repérer d'abord les parties de l'écran qui sont dans l'ombre pour pouvoir définir la zone éclairée.

Question 2

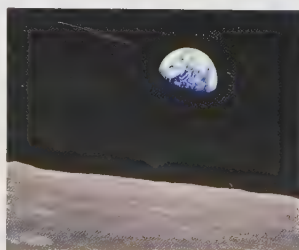
- Repérer pour chaque trou s'il est dans une zone éclairée ou non.

11 La Terre vue depuis la Lune

► Construire un schéma à partir d'une photographie

Une photographie de la Terre a été prise depuis la surface de la Lune.

- a) Quelle est la source de lumière qui éclaire la Terre ?
- b) Faire un schéma légendé qui indique la source de lumière, l'objet opaque, l'ombre propre et le cône d'ombre.



12 Poussière de craie éclairée

► Extraire des informations d'un texte

Le professeur a allumé un projecteur sur le bureau. La lumière émise par le projecteur n'est pas visible. Puis le professeur secoue devant le projecteur la brosse à effacer la craie sur le tableau. Immédiatement on observe une zone lumineuse. Les bords de cette zone sont rectilignes.

- a) Pourquoi la lumière devient-elle visible lorsqu'il y a de la poussière de craie ?
- b) Comment se propage la lumière depuis la source ? Que peut-on en déduire sur le milieu dans lequel elle se propage ?
- c) Comment se nomme la zone lumineuse située devant le projecteur ? Comment la définit-on ?

13 Ombres et cône d'ombre

► Décrire une expérience



- a) Décrire l'expérience ci-dessus en précisant quelle est la source de lumière, quel est l'objet éclairé, quel est l'écran et comment sont disposés ces éléments.
- b) Où se trouvent l'ombre propre, l'ombre portée et le cône d'ombre ?

14

La température de l'air

► Interpréter une information

L'été, quand il fait très chaud, on peut voir des mirages au-dessus d'une route goudronnée là où la température de l'air est très élevée. Lorsqu'un mirage se produit la lumière ne se propage pas en ligne droite.



- a) Comment la lumière se propage-t-elle dans un milieu transparent et homogène ?
- b) La couche d'air au-dessus de la route est-elle homogène ?
- c) Que peut-on dire de la propagation de la lumière dans cette couche d'air ?

Investigation

► Construire un schéma à partir d'observations

15 Une ombre qui bouge

1. La situation déclenchante

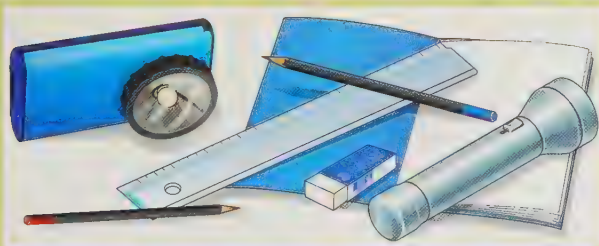
Alexis, en plaçant son dos face au Sud, observe la position de l'ombre portée d'un arbre sous lequel il a posé son VTT.

2. La question posée

Alexis doit-il mettre son VTT à gauche ou à droite de l'arbre pour qu'il soit à l'ombre en début d'après-midi lorsqu'il fera chaud ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses sur le sens de déplacement de l'ombre portée de l'arbre, sachant que le Soleil se lève à l'est.
- Proposer une expérience permettant de tester les hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail et l'expérience prévue.
- Aller chercher le matériel et effectuer les expériences.



- Interpréter les observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

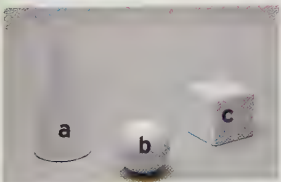
4. Résultats - Conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer comment l'ombre portée se déplace au cours de la journée.

Faire un schéma en indiquant la source de lumière, l'arbre et l'ombre sur le sol à différents moments de la journée. Tracer quelques rayons de lumière extrêmes permettant d'expliquer la position de l'ombre.



16 In English, please !



- Associer chaque solide à son nom en anglais parmi la liste suivante : cube, sphere, cone.
- Associer chaque solide à son ombre et donner le mot anglais qui signifie « ombre » en français.

La physique autrement

17 Visée en photographie

Victor souhaite prendre une photographie et positionne son œil au niveau du viseur de son appareil. Il applique la règle des trois tiers qui dit que la photographie risque d'être plate si l'on cadre son sujet au centre de l'image. Pour dynamiser sa photographie et renforcer sa beauté, Victor devra veiller à placer le sujet au tiers de son viseur.



- Quelle est l'utilité des repères qui apparaissent dans le viseur ?
- Comment se propage la lumière entre le paysage et l'œil de Victor ?
- Expliquer quel est l'effet recherché lorsqu'on utilise la règle des trois tiers pour réaliser une photographie.

18 Un dimanche après midi...



Georges Seurat, *Un dimanche après-midi à l'île de la Grande Jatte*, 1884-1886, huile sur toile, 207,6 x 308 cm, Art Institute of Chicago.

- Quelle source de lumière éclaire la scène ?
- Que produit cette source derrière chaque objet éclairé ?
- Compte tenu de la position et de la forme des ombres portées des personnages du tableau, indiquer la position du Soleil dans le ciel.

Le système Soleil-Terre-Lune

Le Soleil est une étoile autour de laquelle tourne la planète Terre. La Lune tourne autour de la Terre dont elle est l'unique satellite naturel.

- Pourquoi l'aspect de la Lune change-t-il au cours d'un mois ?
- Comment expliquer qu'à certaines dates, la Lune ou le Soleil disparaissent ?



1 Les positions du Soleil dans le ciel au cours de la journée.

► Comment expliquer le mouvement du Soleil observé depuis la Terre ?



2 Le site de Stonehenge (Royaume-Uni) sous la Lune au cours d'un mois.

► Comment peut-on expliquer que la Lune change d'aspect ?



4 Éclipse totale de Soleil vue depuis Novosibirsk (Sibérie), le 1^{er} août 2008.

► Comment peut se produire une éclipse de Soleil ?



3 Éclipse de Lune vue depuis Syracuse (Italie), le 21 février 2008.

► Comment la Lune peut-elle être momentanément cachée ou assombrie dans un ciel sans nuages ?

Je vais apprendre à ...

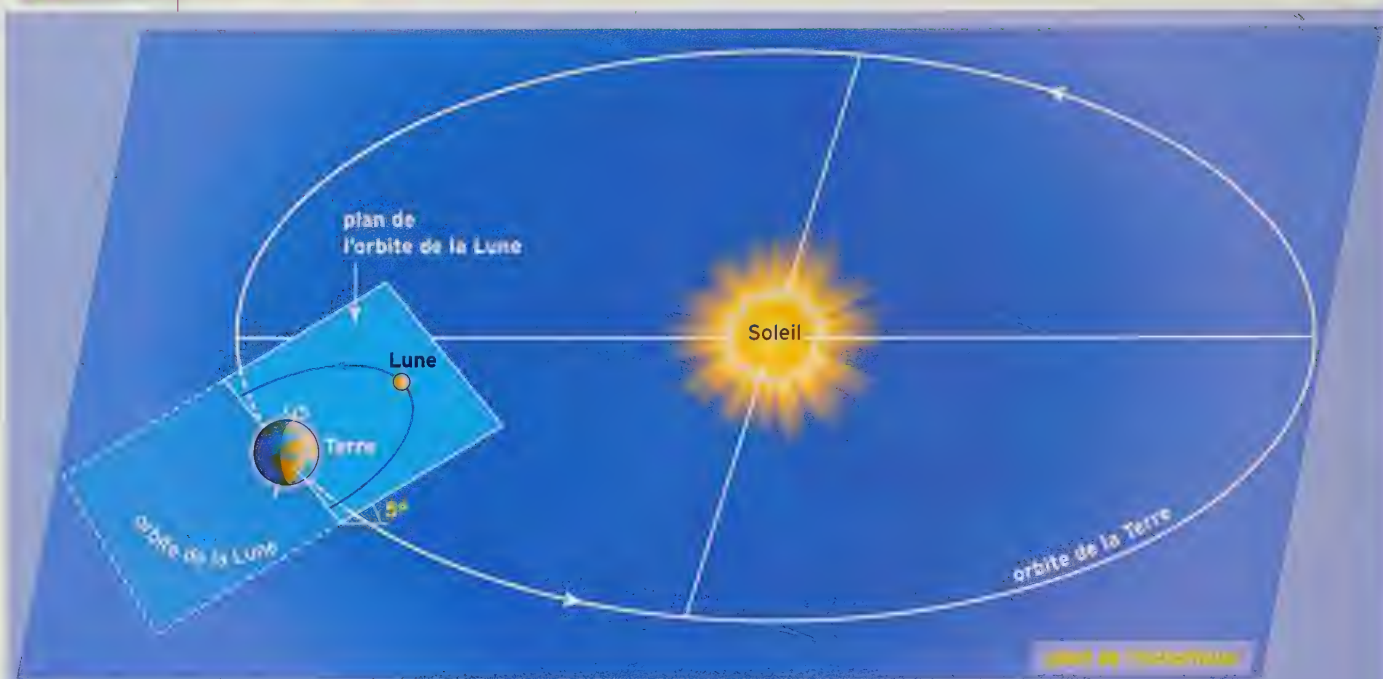
- extraire des informations d'un document
- interpréter les phases de la Lune
- interpréter une éclipse de Lune
- interpréter une éclipse de Soleil
- respecter des règles de sécurité

1

Le système Soleil-Terre-Lune

► Quels sont les mouvements de la Terre autour du Soleil et de la Lune autour de la Terre ?

J'observe un document



La **Terre** tourne sur elle-même en **24 h** et en **365 j** autour du **Soleil**.

La **Lune** tourne en **28 j** sur elle-même et en **28 j** autour de la Terre : pour cette raison, on observe toujours la même face de la Lune depuis la Terre.

Mais une durée de **29 j environ**, appelée **lunaison**, est nécessaire pour que la Lune retrouve la même position dans le ciel de la Terre car celle-ci s'est également déplacée.

▲ Les mouvements de la Terre et de la Lune dans le système Soleil-Terre-Lune.

REMARQUE

L'échelle des distances n'a pas été respectée pour avoir la Lune, la Terre et le Soleil sur le même dessin.

J'extrait des informations

VOCABULAIRE

Satellite vient du latin *satelles* qui signifie « escorte », car un satellite escorte une planète autour de laquelle il tourne.

Orbite courbe décrite par une planète autour d'un astre.

1. Quel est le mouvement de la Terre sur elle-même et quel est son mouvement autour du Soleil ?
2. En combien de temps la Terre effectue-t-elle un tour complet sur elle-même et autour du Soleil ? Que représentent ces valeurs ?
3. Quel est le mouvement de la Lune, **satellite** de la Terre ?
4. Pourquoi, depuis la Terre, voit-on toujours la même face de la Lune ?
5. Comment se nomme le plan de l'**orbite** de la Terre ? Les orbites de la Lune et de la Terre sont-elles dans le même plan ?

Je conclus : Je décris simplement les mouvements de la Terre autour du Soleil et de la Lune autour de la Terre.

QUESTION TEST : Pourquoi le Soleil, vu de la Terre, semble-t-il se déplacer dans le ciel au cours d'une journée ?

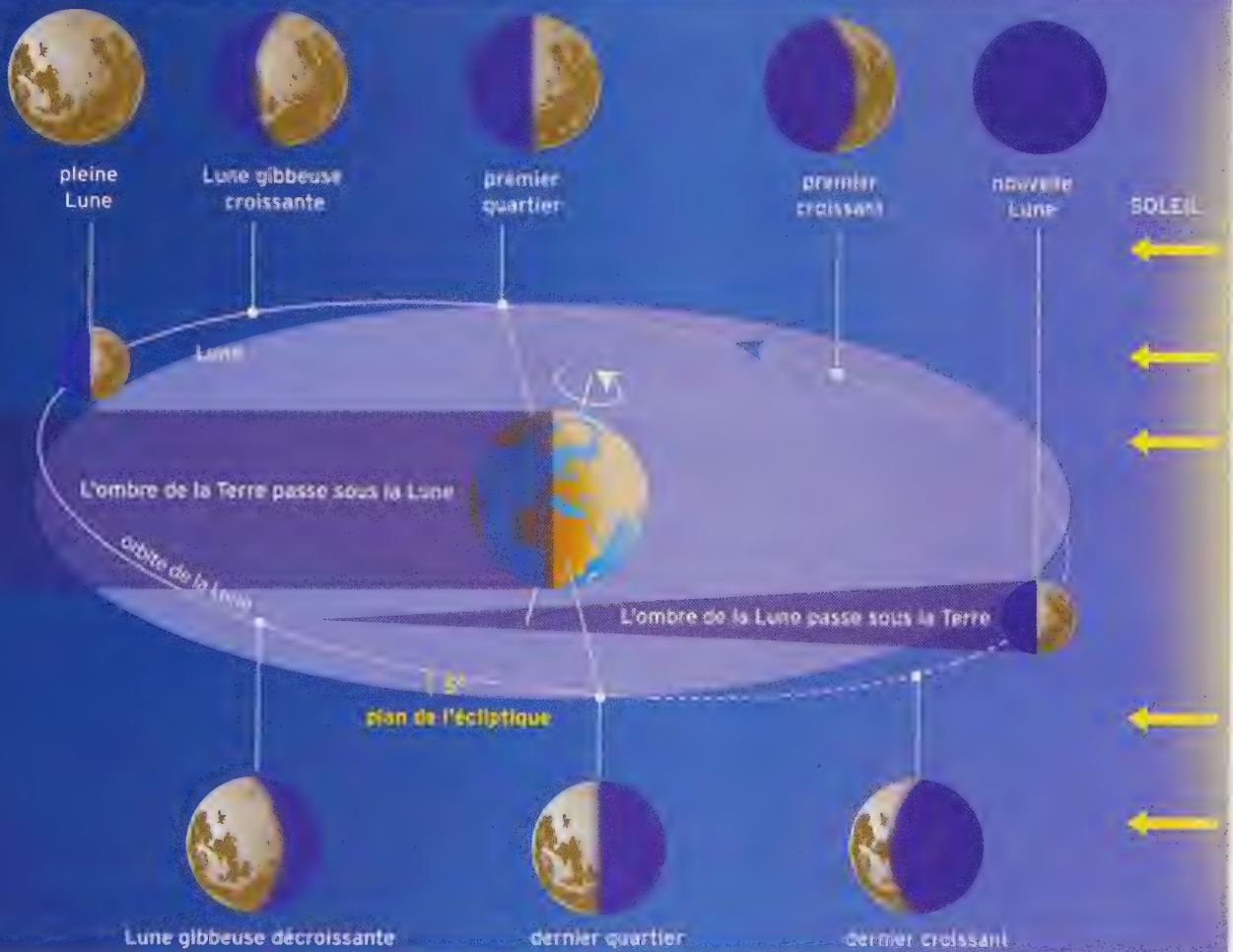
Je vérifie exercice 1

2

Les phases de la Lune

► Pourquoi, vue depuis la Terre, la Lune n'a-t-elle pas toujours le même aspect ?

J'observe un document



Les positions du Soleil, de la Terre et de la Lune permettent de comprendre pourquoi l'aspect de la Lune change au cours d'un mois.

REMARQUE

La plupart du temps, à la pleine Lune et à la nouvelle Lune, la Lune passe au-dessus ou au-dessous du plan de l'écliptique.

J'extrait des informations

1. Quelle est la source de lumière qui éclaire la Lune ?
2. Pourquoi la Lune est-elle totalement visible depuis la Terre au moment de la pleine Lune ?
3. Pourquoi la Lune n'est-elle pas visible depuis la Terre au moment de la nouvelle Lune ?
4. Quels sont les noms des différentes **phases de la Lune** à partir de la nouvelle Lune ?
5. Quelle est la définition d'une lunaison, en utilisant les phases de la Lune ?

Je conclus : J'explique le changement d'aspect de la Lune au cours d'une lunaison.

QUESTION TEST : Que voit un observateur sept jours après le premier quartier de Lune ?

Je vérifie exercices 2, 6, 8 et 9

VOCABULAIRE

Lune gibbeuse Lune bossue.

Phases de la Lune

Les différents aspects de la Lune, vue depuis la Terre, au cours d'une rotation complète.

3

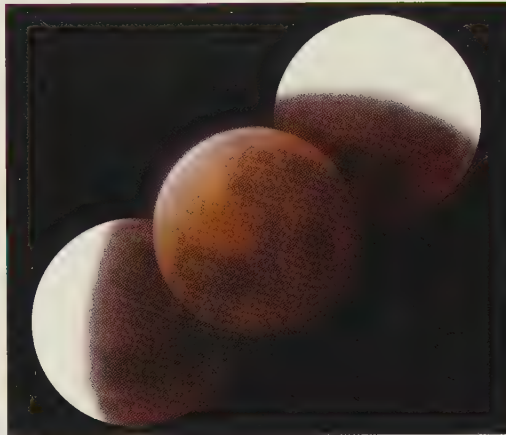
L'éclipse de Lune

► Dans quel cas une éclipse de Lune se produit-elle ?

J'observe un document

A

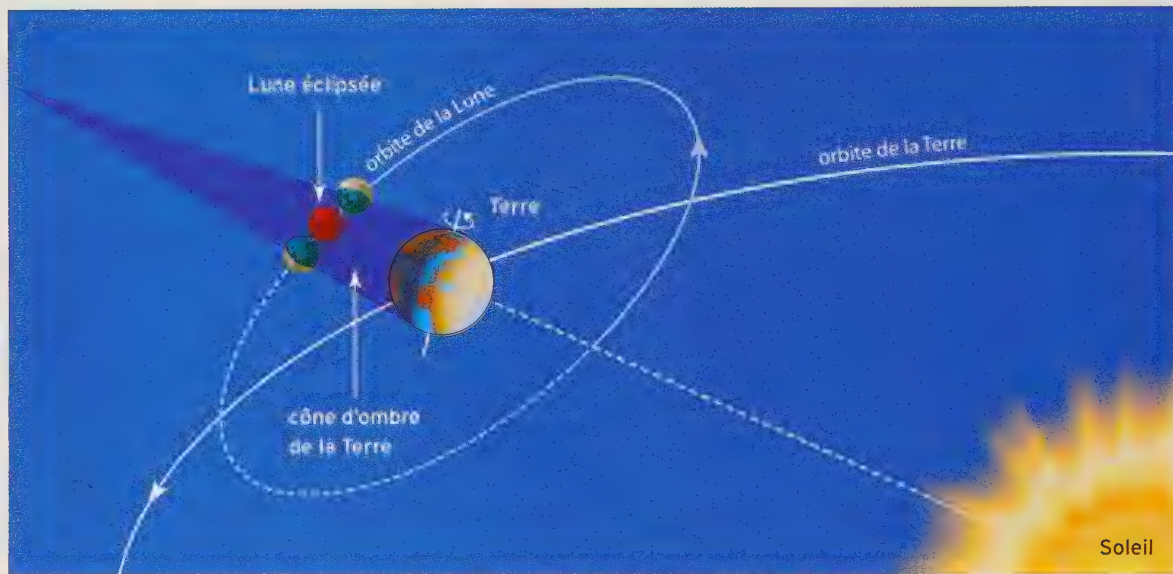
Lors d'une éclipse, la Lune s'assombrit jusqu'à prendre une teinte rougeâtre. L'éclipse dure quelques heures.



B Le déroulement d'une éclipse de Lune photographiée à intervalles réguliers.

C

Lorsque la Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre, elle n'est plus éclairée directement par le Soleil : c'est l'éclipse de Lune.



J'extrait des informations

1. (C) Dans quel ordre se trouvent le Soleil, la Terre et la Lune lorsque l'éclipse de Lune se produit ?
2. (A et C) À quoi correspond la zone plus sombre observée sur le document ?
3. (C) Pour quelle phase de la Lune une éclipse totale de Lune se produit-elle ?
4. (C) Dans quelle zone doit passer la Lune pour qu'il y ait éclipse ?
5. (A, B et C) Une éclipse de Lune est-elle visible en tout point de la Terre ?
6. (C) Pourquoi n'a-t-on pas une éclipse de Lune à chaque pleine Lune ?
7. (A et B) Vue depuis la Terre, comment la Lune apparaît-elle au cours de l'éclipse ?

VOCABULAIRE

Éclipse du grec *ekleipsis* qui signifie « abandon » car les hommes croyaient autrefois à la disparition définitive du Soleil.

Je conclus : J'explique pourquoi et quand une éclipse de Lune peut avoir lieu.

QUESTION TEST : À quel moment de la journée une éclipse de Lune est-elle visible ?

Je vérifie exercice 3

4

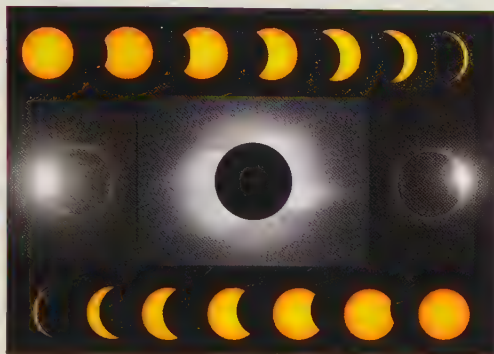
L'éclipse de Soleil

Dans quel cas une éclipse de Soleil se produit-elle ?

Je réalise une expérience



ATTENTION !
Toujours porter une paire de lunettes de protection spéciales pour observer une éclipse de Soleil !



A

Éclipse totale de Soleil du 1^{er} août 2008 depuis Novosibirsk.



B

L'éclipse de Soleil du 11 août 1999 photographiée, en France, demi-minute par demi-minute.

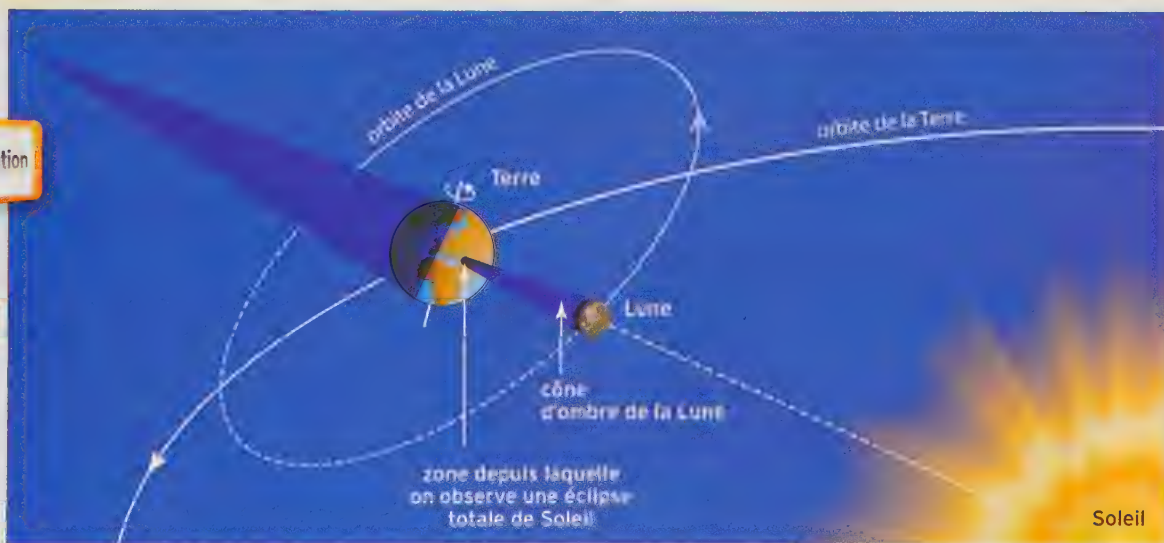
REMARQUE

Une éclipse totale de Soleil dure au plus 6 minutes et 30 secondes environ. Du fait de l'inclinaison du plan de l'orbite de la Lune par rapport à l'écliptique, les éclipses de Soleil n'ont lieu que deux fois par an environ sur Terre.

Animation

C

Lorsque la Lune passe entre la Terre et le Soleil et lorsque les trois astres sont parfaitement alignés, le Soleil s'éclipse.



J'extraits des informations

1. (C) Dans quel ordre se trouvent le Soleil, la Terre et la Lune lorsque l'éclipse de Soleil se produit ?
2. (C) Quelle est la phase de la Lune au moment d'une éclipse de Soleil ?
3. (A, B et C) Un observateur terrestre situé dans le cône d'ombre de la Lune verra-t-il le Soleil ?
4. (C) Depuis la station spatiale internationale, que pourrait-on voir sur la Terre au moment d'une éclipse de Soleil ?
5. (C) Pourquoi une éclipse de Soleil n'a-t-elle lieu que deux fois par an sur la Terre ?

Je conclus : J'explique pourquoi et quand une éclipse de Soleil peut avoir lieu.

QUESTION TEST : Pourquoi la nuit est-elle tombée vers midi le 11 août 1999, date de la dernière éclipse de Soleil visible en France ?

Je vérifie exercices 4, 5 et 7

L'essentiel

1 Le système Soleil-Terre-Lune



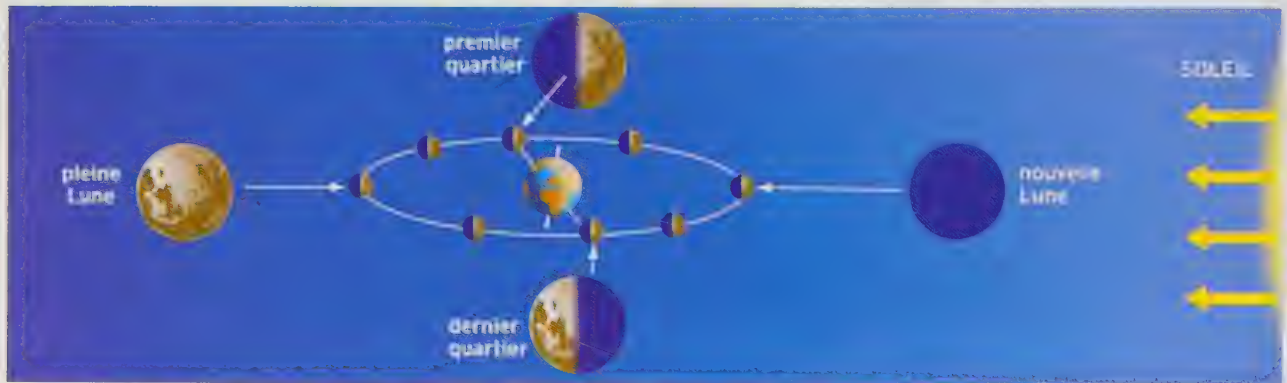
- La **Terre** effectue un tour complet autour du **Soleil** en 365 j environ et un tour complet sur elle-même en 24 h environ.
- Le plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil est appelé **plan de l'écliptique**.
- La **Lune** est l'unique **satellite** naturel de la Terre : elle tourne sur elle-même en 28 jours environ et autour de la Terre en 28 jours également.
- Le plan de l'orbite de la Lune autour de la Terre est incliné de 5° par rapport au plan de l'écliptique.

2 Les phases de la Lune

- La **Lune** est éclairée par le **Soleil** et **diffuse** une partie de la lumière qu'elle reçoit vers la **Terre**. La partie de la Lune visible depuis la Terre s'appelle une **phase**.
- Les **phases de la Lune** évoluent au cours de la

rotation de la Lune autour de la Terre, sur une période appelée **lunaison**.

- La Lune est visible au moment de la **pleine Lune** car elle se situe au-dessus ou au-dessous du plan de l'écliptique : elle est donc éclairée par le Soleil.



Le socle commun

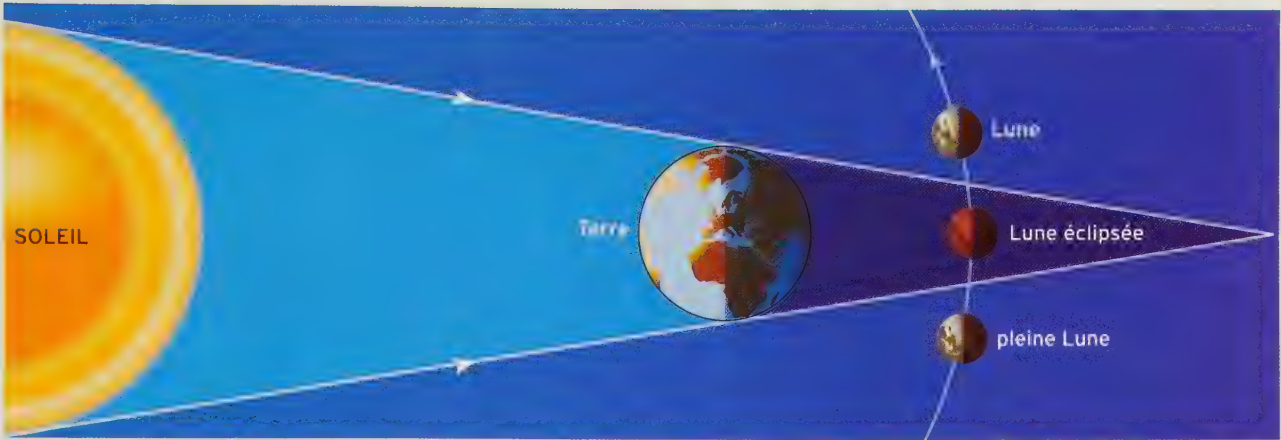
Ce que je suis capable de faire

- Extraire des informations utiles d'un document
- Décrire simplement le mouvement de la Lune
- Décrire simplement les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil.
- Respecter des consignes de sécurité.

MOTS IMPORTANTS

- Terre
- Soleil
- Lune

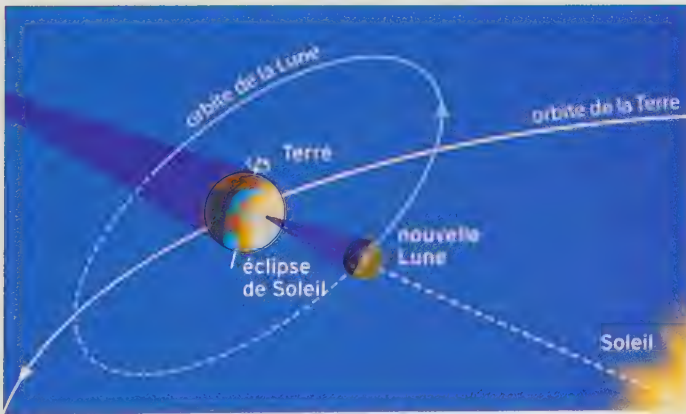
3 L'éclipse de Lune



• La **Lune** tourne autour de la **Terre** sur un plan qui est incliné de 5° par rapport au plan de l'écliptique : elle passe donc tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de l'alignement Terre - Soleil.

• Au moment de la **pleine Lune**, il peut arriver que la **Lune** soit parfaitement « alignée » avec le **Soleil** et la **Terre** et passe dans le **cône d'ombre** de celle-ci : elle n'est alors plus éclairée par le Soleil, elle s'assombrit et c'est l'**éclipse de Lune**.

4 L'éclipse de Soleil



• Au moment de la **nouvelle Lune**, il peut arriver que la **Lune** soit parfaitement « alignée » avec le **Soleil** et la **Terre**. Une petite partie de la Terre se trouve alors dans le **cône d'ombre** de la Lune : le Soleil n'est plus visible : c'est l'**éclipse de Soleil**.

• L'inclinaison du plan de l'orbite de la Lune par rapport au plan de l'écliptique explique qu'une éclipse de Soleil ne se produise donc pas à chaque nouvelle Lune.

Ce que je dois savoir

► La **Terre** tourne autour du **Soleil** en **un an** environ et effectue un tour sur elle-même en **un jour** environ.

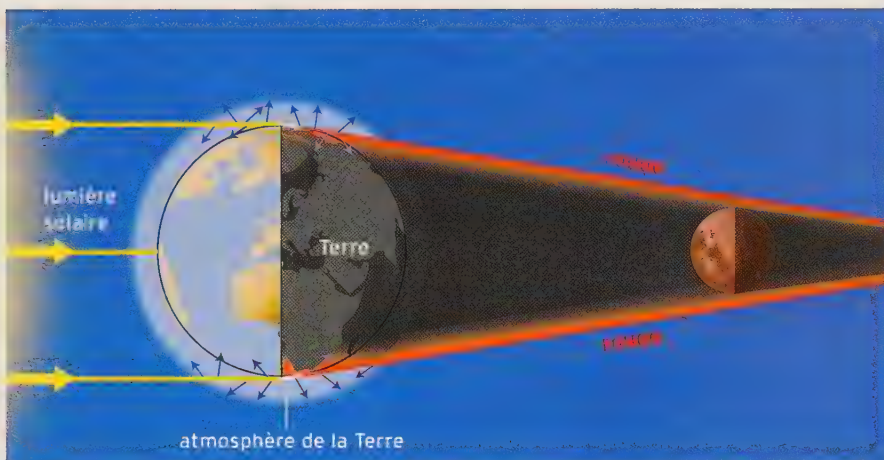
► La **Lune** tourne sur elle-même en 28 jours environ et tourne autour de la Terre en **28 jours** environ.

ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

Une Lune toute rouge

Lorsque la Lune pénètre dans le cône d'ombre de la Terre, elle ne devrait plus être éclairée par le Soleil et n'être ainsi plus visible dans le ciel. Or, au cours d'une éclipse de Lune, celle-ci peut prendre des teintes allant du blanc gris jusqu'au

rouge sang. C'est cette dernière coloration qui effrayait tant certains peuples autrefois car ils pensaient qu'un dragon céleste pourchassait la Lune et l'avait mangée, ce qui provoquait une coulée de sang à sa surface...



Éclairée par le Soleil, l'atmosphère de la Terre dévie la lumière qu'elle reçoit et la colore en rouge. C'est cette lumière rougeâtre qui éclaire la Lune au moment de l'éclipse totale de Lune.

?

1. Quelle source de lumière éclaire la Terre et la Lune ? ☐
2. Dans quelle zone se trouve la Lune lors d'une éclipse de Lune ? ☐
3. La Lune devrait-elle diffuser de la lumière vers la Terre au moment de l'éclipse totale ? ☐
4. Que se passe-t-il lorsque la lumière du Soleil traverse l'atmosphère de la Terre ? ☐

☐ LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

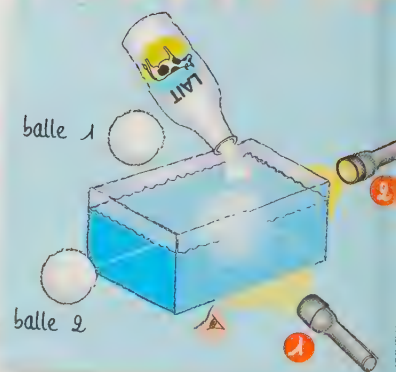
LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Lever et coucher de Soleil

Pourquoi, lorsque le Soleil se lève ou se couche, sa lumière se teinte-t-elle en rouge ?

Pour modéliser ce phénomène, on éclaire, avec une lampe torche, un bac rempli d'eau additionnée d'un peu de lait qui modélise l'atmosphère

de la Terre. On observe la coloration qui apparaît sur la balle blanche en l'éclairant soit dans la direction de la largeur ①, soit dans la direction de la longueur ②. Comment varie la coloration de la balle selon l'épaisseur de liquide traversée ?



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Astronome

Un astronome réalise des observations du ciel grâce à diverses sortes de télescopes équipés de caméras très sophistiquées qui enregistrent les images des objets du ciel. Il analyse ensuite les données recueillies avec un ordinateur et il en déduit des résultats scientifiques qui permettent de mieux comprendre le fonctionnement des phénomènes étudiés. La langue de communication internationale en astronomie est l'anglais.

EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime la physique, la chimie, les mathématiques.
- ☐ J'observe très souvent le ciel et les étoiles.
- ☐ J'aime faire des expériences et j'aime bricoler.
- ☐ Je parle et j'écris en anglais assez facilement.
- ☐ Je ne crains pas de me déplacer.

▶ Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.

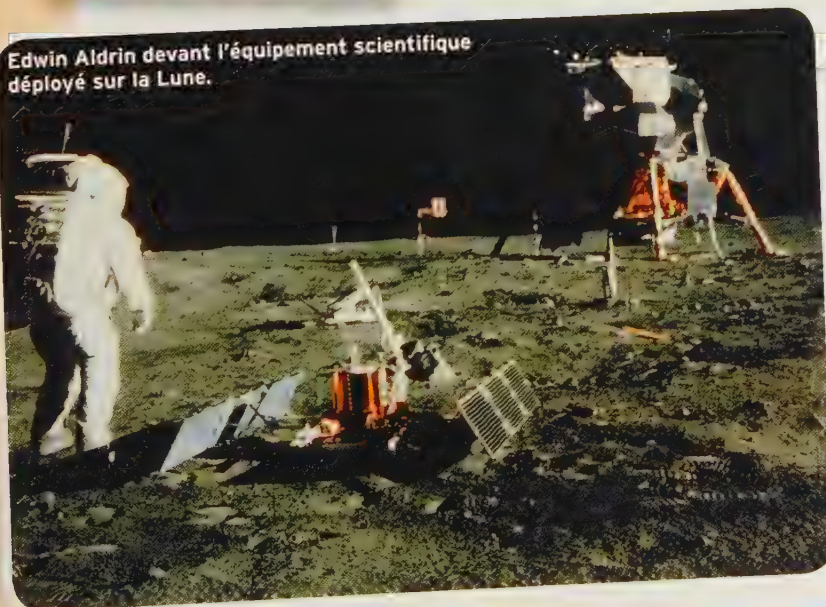


POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.cieletespaceradio.fr/>
Cliquer sur « Métiers ».

CONQUÊTE SPATIALE

L'exploration de la Lune

Edwin Aldrin devant l'équipement scientifique déployé sur la Lune.



« **L**'aigle s'est posé », tels sont les mots prononcés par Armstrong le 20 Juillet 1969 à 20 h 17. Un module lunaire embarquant trois astronautes américains venait de se poser sur la lune pour la première fois dans l'Histoire. Le 21 Juillet, Armstrong pose le pied sur la Lune et déclare : « C'est un petit pas pour l'homme, un bond de géant pour l'humanité ». L'exploration de notre satellite naturel commence ! Au total, douze hommes marchèrent sur la Lune. Aujourd'hui, alors que l'on fête les 40 ans de l'exploration lunaire, ce sont des sondes automatisées qui vont étudier notre satellite.

POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.cieletespaceradio.fr/index.php/2009/06/23/580-l-aventure-apollo>

Exercices

► Je vérifie mes connaissances

1 Légender un schéma



Indiquer à quels numéros du dessin correspondent les mots suivants : Soleil, Terre, Lune, plan de l'écliptique.

2 Choisir le bon mot

- Les différents aspects de la Lune vus depuis la Terre sont appelés **phases de la Lune / formes de la Lune**.
- Lorsque la Lune se trouve entre la Terre et le Soleil, c'est la **nouvelle Lune / pleine Lune**.
- Lorsque la Terre se situe entre le Soleil et la Lune, c'est la **nouvelle Lune / pleine Lune**.
- Lorsque la phase de la Lune est le premier quartier, depuis la Terre, on voit **un croissant / une demi-Lune**.

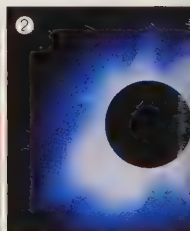
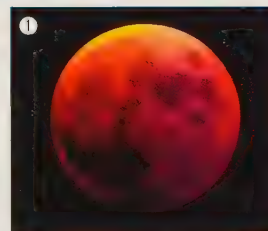
3 Ombres célestes



- Indiquer pour le schéma ci-dessus à quels numéros du dessin correspondent les zones suivantes : cône d'ombre de la Terre, ombre propre de la Terre, ombre portée de la Terre, zone éclairée.
- Quel est le phénomène visible depuis la partie de la Terre où il fait nuit ?

4 Interpréter une observation

- Indiquer pour chaque document de quelle éclipse il s'agit. Justifier.



- Faire un schéma des positions respectives de la Terre, de la Lune et du Soleil dans chaque cas.

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur le système Soleil-Terre-Lune ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. La Lune tourne autour de la Terre en environ :

- un jour.
- un mois.
- un an.

2. Lorsque la Lune est située entre la Terre et le Soleil, on observe :

- la pleine Lune.
- le premier quartier.
- la nouvelle Lune.

3. L'ombre de la Terre projetée sur la Lune correspond à :

- une éclipse de Lune.
- une éclipse de Soleil.
- une phase de la Lune.

4. La pleine Lune survient lorsque :

- la Terre est entre le Soleil et la Lune.
- le Soleil est entre la Terre et la Lune.
- la Lune est entre la Terre et le Soleil.

5. Lors d'une éclipse de Soleil :

- le Soleil s'éteint.
- la Lune projette son ombre sur la Terre.
- la Terre masque le Soleil.

Barème

Réponse bonne = 2 pts
Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vos connaissances brillent comme le Soleil.

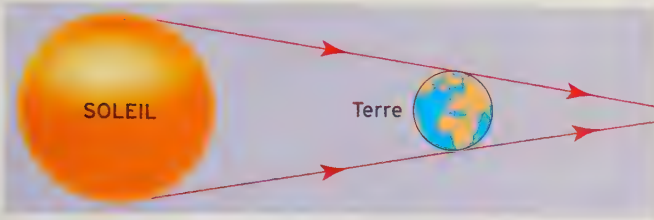
Entre 6 et 8 : Vous êtes dans la Lune !

6 et moins : Il faut atterrir...

RÉPONSES PAGE 224

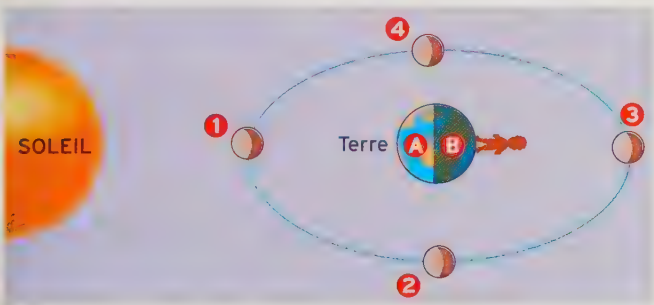
Je suis capable de

5 Réaliser un schéma



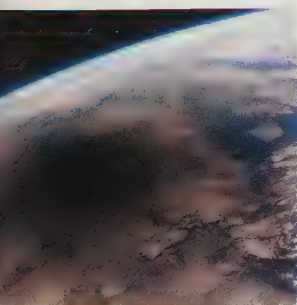
- Reproduire le schéma ci-dessus et représenter l'ombre propre de la Terre et le cône d'ombre de la Terre.
- Quel phénomène se produit-il lorsque la Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre ?
- Refaire un schéma similaire au schéma ci-dessus, en plaçant la Lune entre le Soleil et la Terre. Représenter le cône d'ombre de la Lune. Indiquer depuis quelle zone de la Terre on observe une éclipse de Soleil.

6 Raisonner à partir d'un schéma



- Repérer où se situe l'ombre propre de la Terre.
- De nuit, une personne située sur la Terre observe la Lune. Indiquer les numéros de Lunes visibles depuis la position de la personne.
- Préciser le nom des phases de la Lune et les représenter par un dessin.

7 Saisir des informations



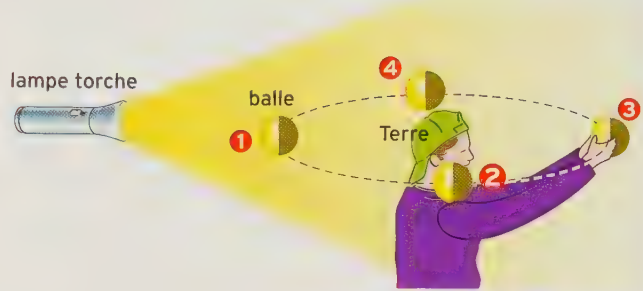
Cette photographie de la Terre vue de l'espace a été prise depuis la station spatiale russe Mir, le 11 août 1999.

- Que représente la tache sombre observée sur cette photographie ? Que va observer une personne depuis ce lieu de la Terre ?

- Comment sont positionnés le Soleil, la Lune et la Terre lorsque cette observation est possible ?

8 Proposer un protocole expérimental

Laurine souhaite modéliser et observer les phases de la Lune. Pour cela, elle décide de réaliser l'expérience représentée par le dessin ci-dessous.

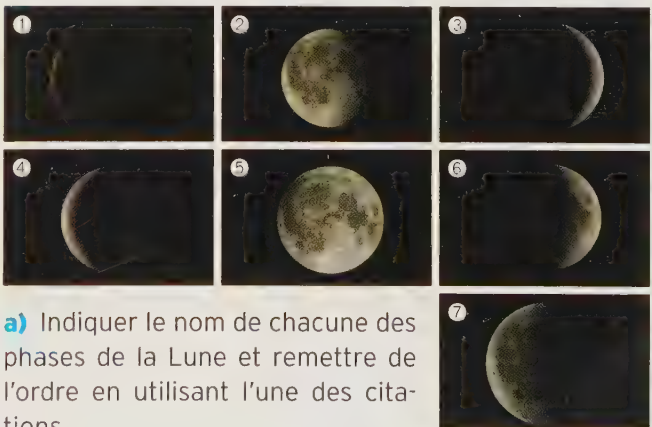


- Pour son expérience, quel matériel Laurine a-t-elle utilisé pour modéliser le Soleil et la Lune ? Qu'est-ce qui représente la Terre ?
- Quel est le mouvement de la Lune et par quoi est-elle éclairée ?
- En vous aidant du dessin ci-dessus, écrire le protocole de l'expérience à réaliser pour répondre au problème de Laurine.

9 Trier, utiliser des informations utiles

Pour savoir si la Lune en est au premier quartier (Lune croissante) ou au dernier quartier (Lune décroissante), il existe deux moyens simples qui se basent sur la forme de la partie éclairée de la Lune.

- On trace un segment vertical passant par le centre de la Lune : si la partie éclairée forme un P, c'est le premier quartier et si elle forme un D, c'est le dernier quartier.
- La Lune est menteuse, donc, si elle est Croissante elle forme un D, et si elle est Décroissante elle forme un C !



- Indiquer le nom de chacune des phases de la Lune et remettre de l'ordre en utilisant l'une des citations.
- Combien de temps va s'écouler avant le retour de la nouvelle Lune ? Comment se nomme cette durée ?

REMARQUE

Les citations sont valables dans l'hémisphère nord.

J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

Faire un schéma

10 Voici l'énoncé d'un exercice. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte du guide.

Énoncé : C'est au XVII^e siècle que Galilée a dessiné l'aspect de la Lune qu'il voyait à travers sa lunette astronomique.

Questions

1. Quelles sont les phases de la Lune représentées ici par Galilée ?

2. La nouvelle Lune et la pleine Lune sont-elles représentées ici ?

3. Représenter sur un schéma les positions de la Terre, de la Lune et du Soleil au moment de la nouvelle Lune.



GUIDE

Question 1

► Repérer, pour chaque dessin de Galilée, la partie de la Lune éclairée et sa forme. Utiliser l'un des moyens de l'exercice n°8. *Attention, certaines phases apparaissent deux fois.*

Question 2

► Comment la Lune est-elle éclairée pour chacune de ces deux phases ?

Question 3

► Positionner tout d'abord le Soleil, puis la Terre.
► Se rappeler quel est l'aspect de la Lune au moment de la nouvelle Lune. Et enfin positionner la Lune.

11 Des cycles célestes

Exprimer correctement une réponse

Répondre à chaque question par une phrase complète en justifiant vos réponses.

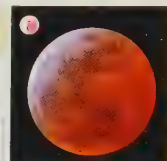
- Combien y a-t-il de jours dans une année ?
- Combien y a-t-il de jours et de nuits sur la Lune au cours d'une année ?
- Combien y a-t-il de pleines Lunes au cours d'une année ?
- Pourquoi n'y a-t-il pas d'éclipse de Lune à chaque pleine Lune ?

12 Échelle de Danjon

Traduire des informations

L'échelle de Danjon mesure la luminosité des éclipses de Lune. Elle comporte cinq niveaux qui correspondent à l'aspect de la Lune à la totalité de l'éclipse.

Échelle	Aspects de la Lune à la totalité de l'éclipse
0	Éclipse très sombre. Lune difficilement visible.
1	Éclipse sombre, grise ou marron. Détails de la Lune difficilement visibles.
2	Éclipse de couleur rouille. Centre de l'ombre sombre et périphérie plus claire.
3	Éclipse rouge brique. Bord de l'ombre de teinte gris-jaune.
4	Éclipse brillante de couleur orange cuivré. Bord de l'ombre bleuté et lumineux.



Mars 2007



Juillet 2000

Pour chaque photographie ci-dessus, indiquer à quel niveau de l'échelle de Danjon correspond l'éclipse.

13 Circumpolaire trompeuse

Proposer une hypothèse

Le ciel a été photographié de nuit, sur une durée de plusieurs minutes.



- À quoi sont dues les traînées lumineuses ?
- En l'absence de toute connaissance des mouvements de la Terre, deux hypothèses permettent d'expliquer les traînées sur la photographie. Les choisir parmi la liste suivante :
 - La Terre tourne autour du Soleil en un an.
 - La Terre tourne sur elle-même en 24 h.
 - Le ciel tourne autour de la Terre emmenant les étoiles avec lui.
 - Les étoiles filantes tournent autour de la Terre.
- Laquelle des deux hypothèses est correcte ?

Investigation

▶ Pratiquer une démarche expérimentale

14 Les phases de la Lune

1. La situation déclenchante

Yanis et Mathias ont observé la Lune au cours du mois de novembre 2009 et ils ont dessiné ce qu'ils voyaient. Voici leurs dessins.

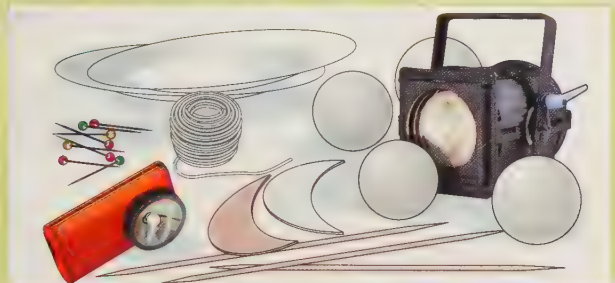


2. La question posée

Pourquoi la Lune change-t-elle d'aspect au cours d'un mois ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses.
- Proposer une ou des expériences permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences.



- Faire ses observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

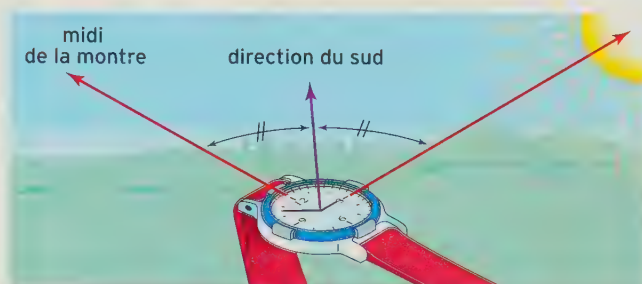
4. Résultats et conclusion

Rédiger une ou plusieurs phrases pour expliquer comment, depuis la Terre, on voit la Lune, éclairée par le Soleil, changer d'aspect au cours d'un mois.

▶ La physique autrement

16 S'orienter de jour

L'observation du mouvement apparent du Soleil dans le ciel peut permettre de repérer la direction nord-sud. Pour cela, une montre à aiguilles suffit.



Pour le vérifier, suivre le protocole ci-dessous (en France métropolitaine) :

- Placer la montre à l'horizontale.
- Positionner la montre de manière que la petite aiguille se trouve dans la direction du Soleil.
- La direction du sud est donnée approximativement par la droite qui passe par le centre de la montre et le chiffre situé à égale distance du chiffre 12 et du chiffre indiqué par la petite aiguille.
- Vérifier l'orientation en utilisant une boussole.

REMARQUE

Dans l'hémisphère sud, le Soleil doit être dans le prolongement du chiffre 12 et pour avoir la direction nord on cherche le chiffre à mi-chemin entre le chiffre 12 et le chiffre indiqué par l'aiguille des minutes.

17 Et sur Saturne ?

Le système de Saturne est analogue à un système solaire en miniature. Il possède plus d'une soixantaine de satellites, dont l'un, Titan, possède des lacs et des mers. Un autre satellite, Encelade, éjecte dans l'espace des panaches d'eau liquide.

- Pourquoi dit-on que le système de Saturne est analogue à un « système solaire en miniature » ?



- L'eau liquide étant indispensable à la forme de vie connue sur Terre, expliquer l'importance de la découverte d'eau liquide sur l'un des satellites de Saturne.

15 In English, please!



Associer à chaque personnage le commentaire en anglais qui convient et expliquer la réponse 2.

- Why have you change your lamppost?
- I waste electricity and the light is not good for some animals and the astronomers.



La reproduction des éclipses, le cycle de Saros



1. Le mécanisme d'Anticythère (I^{er} siècle av J.-C.), une machine à calculer la date des éclipses.

J'utilise les documents

- 1 Qu'est-ce que le Saros ? Combien de temps dure-t-il ?
- 2 Une éclipse de Soleil s'est produite le 22 juillet 2009. Quelle sera la date de l'éclipse suivante qui se produira dans les mêmes conditions ?
- 3 Comment Thalès a-t-il réussi à convaincre les Mèdes et les Lydiens d'arrêter la guerre ?

Le Saros est une période de **18 ans et 11 jours ou 223 lunaisons**, au terme de laquelle les positions de la Lune et du Soleil redeviennent les mêmes qu'au début du cycle. Par conséquent, tous les 18 ans et 11 jours, on assiste à la même succession d'éclipses.

L'éclipse totale de Soleil vue depuis la France le 11 août 1999 appartient au Saros 145 ; elle se reproduira le 21 août 2017 pour traverser d'ouest en est les États-Unis. En effet, une éclipse qui se reproduit n'est pas visible depuis le même lieu de la Terre : pour revoir une éclipse exactement depuis le même lieu, il faut attendre 370 ans.

Thalès avait eu connaissance de la durée d'un Saros et il s'en serait servi pour prédire l'éclipse du 28 mai 585 avant J.-C. Cela impressionna tellement les Mèdes et les Lydiens en guerre que ceux-ci signèrent immédiatement le traité de paix.



2. Trajectoire des éclipses du 11 août 1999 et du 21 août 2017 (Saros 145).

Pour aller plus loin

- Rechercher ce qu'est le mécanisme d'Antikythère.
- Pourquoi faut-il attendre 370 ans pour avoir une éclipse dans un même lieu ?



Sécurité

Attention, éclipse de Soleil

La beauté du spectacle d'une éclipse ne doit pas faire oublier les règles de sécurité indispensables à tout le monde, enfants comme adultes. On ne doit jamais regarder directement le Soleil **sans se protéger les yeux**, et en particulier lors d'une éclipse, qu'elle soit partielle ou totale. Quelques secondes d'observation non protégée suffisent à brûler la rétine. La brûlure est indolore, mais le risque est réel et peut conduire à une cécité totale.

Il est obligatoire d'utiliser des lunettes spéciales, munies de films aluminés, ou des verres de soudeurs d'un indice de protection supérieur à 12.

Tout autre moyen « bricolé » est dangereux et inefficace, comme par exemple les films photographiques exposés et noirs, les disques compacts, les plaques de verre noircies à la flamme, les lunettes solaires superposées. Il ne faut pas non plus observer le déroulement de l'éclipse de Soleil par réflexion sur une surface d'eau.



1. Des lunettes de protection.

J'utilise les documents

- 1 Quelle précaution faut-il prendre lorsque l'on observe le Soleil ?
- 2 Quel est le danger d'une observation du Soleil sans protection adaptée ?
- 3 Donner des exemples de ce qu'il ne faut jamais faire pour observer le Soleil.

2. Enfants regardant une éclipse de Soleil.



Pour aller plus loin

- Rechercher ce qu'est l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides (www.imcce.fr) et les métiers qui y sont représentés.
- Dans la rubrique « Grand Public » du site de l'IMCCE, rechercher quand et où aura lieu la prochaine éclipse de Soleil.



Sécurité

THÈMES D E

Les dangers du laser



1. Un pointeur laser.

J'utilise les documents

- 1 Dans quels domaines les lasers sont-ils utilisés ?
- 2 Quel est le danger principal du laser ?
- 3 Quels sont les risques de l'utilisation du laser de classe 4 ?

Les lasers, utilisés dans de nombreux secteurs d'activités, tels que l'industrie, la recherche, l'astronomie, la médecine, la restauration de monuments, ou encore le spectacle, émettent des lumières de couleurs différentes.

Leur puissance varie selon leur classe. Les lasers de classe 1, utilisés dans les imprimantes ou les lecteurs de DVD, sont sans danger s'ils sont bien utilisés. Dès la classe 2, les lasers, tels les pointeurs, présentent un danger pour les yeux si la durée d'exposition excède 0,25 s et c'est par clignotement des paupières que l'on se protège. Pour la classe 3, le port de lunettes est fortement conseillé et même obligatoire pour la classe 3B.

Les lasers de classe 4, les plus puissants, utilisés dans la découpe des métaux et en laboratoire, sont très dangereux pour les yeux, et pour la peau. Leur utilisation implique des précautions extrêmes et le port obligatoire de lunettes de protection. Pour ces lasers, il existe aussi un risque d'électrocution, toujours présent, et un risque d'incendie lorsque le faisceau entre en contact accidentel avec une matière inflammable.

POUR EN SAVOIR PLUS :

http://www.ssp.ulaval.ca/fileadmin/user_upload/PDF/Guide_utilisation_lasers.pdf



2. Par sa précision, le laser est un outil précieux dans la restauration des monuments.

Pour aller plus loin

- Chercher un exemple d'application des lasers de classe 3 et indiquer les règles de sécurité à respecter.
- Chercher quel est le physicien célèbre à l'origine du laser.



Santé

Le laser en médecine



1. Utilisation du laser en esthétique.

C'est en 1961 qu'a eu lieu la première utilisation du laser en ophtalmologie pour guérir une tumeur de la rétine. Depuis, les applications du laser en médecine se sont multipliées du fait de la facilité et de la précision de son utilisation.

Il est notamment utilisé dans tous les domaines de la chirurgie, particulièrement en microchirurgie, car il permet de pénétrer sans blesser, de faire de très fines incisions, de cautériser les vaisseaux sanguins, de minimiser les risques d'infection et de favoriser des interventions chirurgicales sans hospitalisation.

Les domaines où le laser est le plus utilisé sont l'ophtalmologie, la dermatologie, le traitement de certaines tumeurs, l'esthétique. On l'utilise aussi maintenant pour opérer les hernies discales.

2. En chirurgie des yeux, on utilise des faisceaux laser très fins.



J'utilise les documents

- 1 Citer quelques applications du laser en médecine.
- 2 Quelles sont les caractéristiques du laser qui permettent son utilisation en médecine ?
- 3 Quel est l'avantage d'utiliser un faisceau laser en chirurgie ?

Pour aller plus loin

- Chercher une utilisation du laser en dermatologie.
- Chercher une maladie de l'œil traitée au laser.

3 L'eau

« À l'échelle de l'univers, l'eau est plus rare que l'or. »

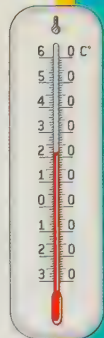
HUBERT REEVES



La Terre vue de l'espace.

J'AI VU À L'ÉCOLE

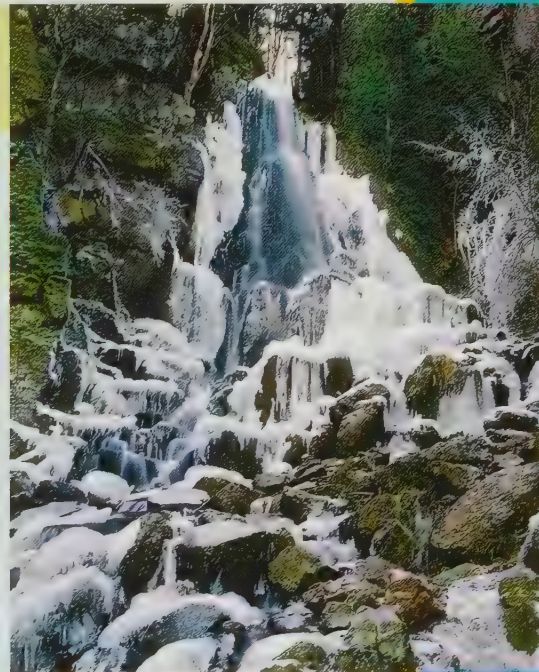
► Des mesures



- de durée en heures (h), minutes (min), secondes (s) avec un chronomètre,
- de masse en grammes (g), multiples et sous-multiples avec une balance,
- de volume en litres (L) avec un verre doseur,
- de température en degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) avec un thermomètre.

► L'eau existe sous trois états

- L'eau liquide, la glace, la vapeur d'eau.
- L'eau décrit un cycle dans la nature.
- L'eau gèle à 0°C ; la glace fond à 0°C .
- L'eau bout vers 100°C ou s'évapore. La vapeur d'eau se condense.



Cascade gelée
du Nideck, Bas Rhin

► L'eau peut contenir des solides dissous

Calcium : 555 - Magnésium : 110
Sodium : 14 - Sulfate : 1479 - Nitrate : 3,9
Hydrogénocarbonate : 403 - pH = 7,0
Résidu sec à 180°C : 2580 mg/l
Embouteille à Vittel - Emb 88516

Ne pas utiliser chez les nourissons
sauf en cas de prescription médicale
Convient pour un régime pauvre en sodium
Déconseillé en cas de troubles digestifs graves

A CONSERVER À L'ABRI DU SOLEIL ET DU GEL, DANS UN
ENDROIT PROPRE, SEC, FRAIS ET SANS ODEUR

Cet emballage est exclusivement destiné à
contenir de l'eau minérale légère

SERVICE CONSOMMATEURS - THÉRAP
FV - TSA 4000
02713 851 111 - 02713 851 112

CHAPITRE
7

L'eau dans notre environnement

Sans eau sur Terre, la vie n'existerait pas. Elle est partout, souvent invisible, abondante dans les océans et quasiment absente dans les déserts. Grêle, neige, vapeur d'eau ou eau de source... elle n'a pas toujours le même aspect.

► **Comment la reconnaître ?**



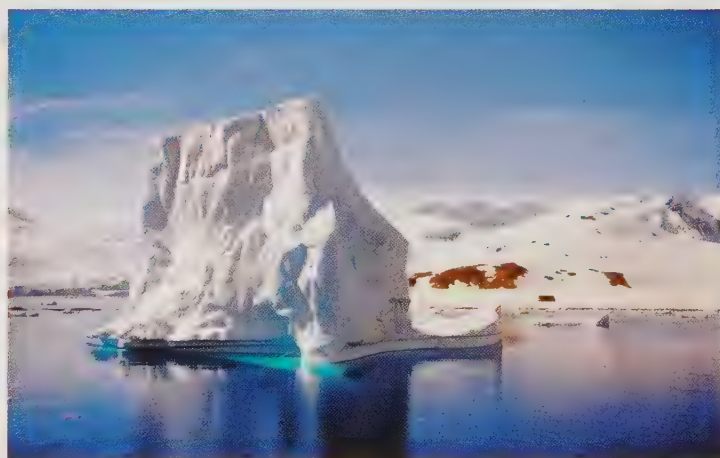
1 L'océan Indien au pied du Baril, au sud de l'île de La Réunion.

► **Quels sont les plus grands réservoirs d'eau de notre planète ?**



2 Buffles autour du point d'eau de Tsavo à l'est du Kenya.

► Pourquoi ces buffles viennent-ils de si loin pour se retrouver autour de ce point d'eau ?



4 Un iceberg en Antarctique.

► Comment ces montagnes de glace se retrouvent-elles dans la mer ?



3 Un étal de fruits au marché.

► Ces aliments contiennent-ils de l'eau ?

Je vais apprendre à ...

- Identifier la présence de l'eau dans mon environnement.
- Suivre un protocole pour détecter la présence d'eau dans des aliments ou des boissons.
- Vérifier que les aliments contiennent de l'eau.

1

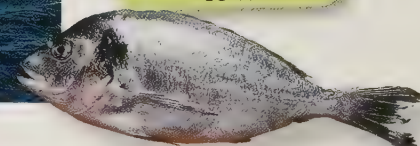
Partout de l'eau !

► Où trouve-t-on de l'eau sur la Terre ?

J'observe des documents



Poisson :
teneur en eau
80 %



A Belle pêche aux Saintes (Guadeloupe).



Dattes :
teneur en eau
24 %



B Une palmeraie dans le désert de Libye.



C Une rizière dans la baie d'Along terrestre (Vietnam).

Riz :
teneur en eau
15 %

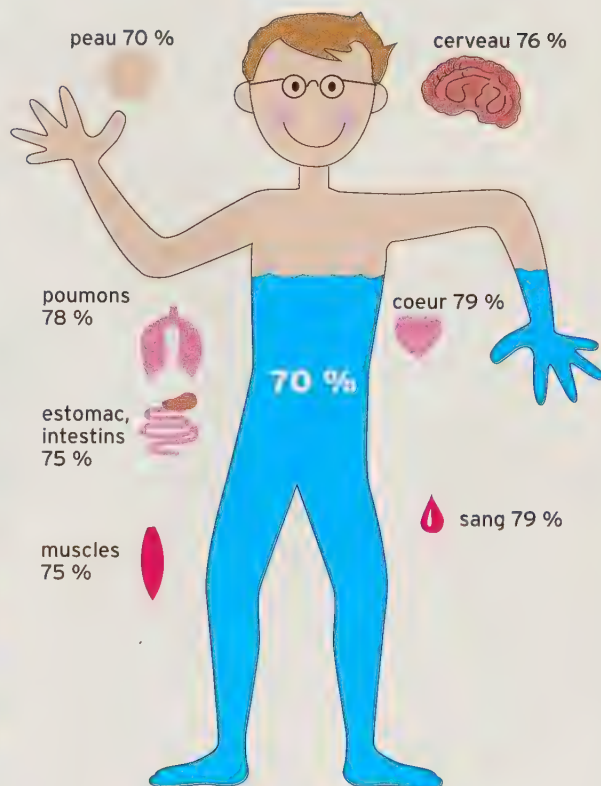




D Un ours sur la banquise.



E Les boissons contiennent-elles toutes de l'eau ?



Pourcentage d'eau dans les parties essentielles de notre corps.

F Dans le corps humain, l'eau circule dans tous nos organes. Elle est renouvelée quotidiennement et décrit un cycle permanent.

J'extrait des informations

1. Quels sont les grands **réservoirs d'eau** de la Terre visibles sur ces documents ?
2. Comment des palmiers arrivent-ils à pousser en plein désert ?
3. Pourquoi les boissons nous sont-elles nécessaires ?
4. Quel est l'organe du corps humain qui contient le plus d'eau ?
5. Quel est l'organe du corps humain qui contient le moins d'eau ?

VOCABULAIRE

Réservoir d'eau

bassin naturel ou artificiel rempli d'eau en réserve.

Je conclus : J'explique comment l'eau est omniprésente dans notre environnement.

QUESTION TEST : Pourquoi dit-on que la Terre est la « Planète Bleue » ?

Je vérifie exercices 1 et 9

2

Le test de reconnaissance de l'eau

► Comment reconnaître la présence de l'eau ?

Je réalise une expérience



A On fait couler un peu d'eau sur du sulfate de cuivre **anhydre** avec une pipette.



ATTENTION !

Pour manipuler le sulfate de cuivre anhydre qui est un composé irritant, il faut porter des lunettes de protection et en utiliser de faibles quantités.



B Le sulfate de cuivre hydraté obtenu est mis dans un bécher placé sur une plaque chauffante.



C On chauffe en agitant.

J'observe

1. (A) Quelle est la couleur du sulfate de cuivre anhydre ?
2. (A) Que constate-t-on lorsque l'eau entre en contact avec le sulfate de cuivre anhydre ?
3. (B et C) Lorsque l'on chauffe le sulfate de cuivre hydraté, comment varie sa couleur ? Que voit-on sur la paroi du bécher ?

J'interprète

4. (A et B) Qu'est-ce qui fait changer la couleur du sulfate de cuivre ?
5. (B et C) Pourquoi le sulfate de cuivre hydraté change-t-il de couleur quand on le chauffe ?
6. (A, B et C) En quoi le sulfate de cuivre anhydre permet-il de détecter la présence d'eau ?

VOCABULAIRE

Anhydre

qui ne contient pas d'eau.

Je conclus : J'explique en quoi le sulfate de cuivre anhydre est un détecteur de l'eau.

QUESTION TEST : Le sulfate de cuivre est-il blanc ou bleu ?

Je vérifie exercices 2, 8 et 10

3

L'eau dans les produits alimentaires

▶ Les aliments contiennent-ils tous de l'eau ?

Je réalise une expérience

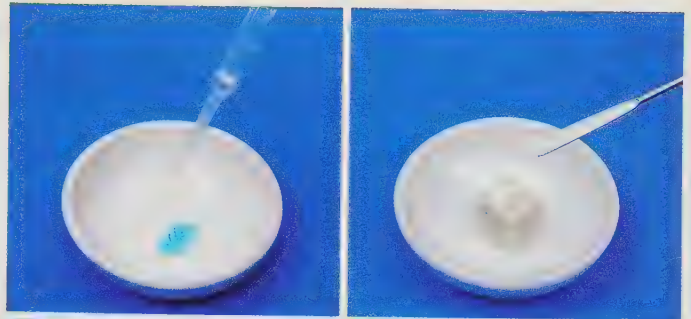
PROTOCOLE

Pour une substance liquide

1. Mettre un peu de sulfate de cuivre anhydre dans une soucoupe à l'aide d'une spatule.
2. Avec une pipette, déposer quelques gouttes du liquide à tester sur le sulfate de cuivre.
3. Attendre quelques instants et observer.

Pour une substance solide

1. Mettre un peu de substance sur une soucoupe.
2. À l'aide d'une spatule, saupoudrer un peu de sulfate de cuivre anhydre sur la substance à tester.
3. Attendre quelques instants et observer.



A Technique dans le cas d'une substance liquide.

B Technique dans le cas d'une substance solide.



C Mise en évidence de la présence ou non d'eau dans quelques produits alimentaires.

J'observe

1. (A) Avec quoi verse-t-on le liquide à tester sur le sulfate de cuivre anhydre ?
2. (B) Avec quoi prélève-t-on le sulfate de cuivre anhydre ?
3. (C) Pour quelles substances le sulfate de cuivre anhydre est-il devenu bleu ? Pour quelles substances ne prend-il pas la couleur bleue ?

J'interprète

4. (C) Quels sont les produits alimentaires qui contiennent de l'eau ?
5. (C) Quels sont les produits alimentaires qui ne contiennent pas d'eau ?
6. (C) Les liquides testés contiennent-ils tous de l'eau ?

Je conclus : J'indique comment je mets en évidence la présence d'eau dans une substance.

QUESTION TEST : Comment valider l'hypothèse de la présence d'eau dans une substance ?

Je vérifie exercices 3, 4, 5, 6 et 7

L'essentiel

1

Partout de l'eau



- Les **grands réservoirs d'eau** de la Terre sont les océans, les fleuves, les glaces polaires...
- Les êtres vivants ont besoin d'eau pour vivre.
- Tous les organismes vivants contiennent de l'eau en quantité variable.
- **L'eau** est omniprésente sur la Terre et sans elle la vie ne pourrait pas exister.

Le socle commun

Ce que je suis capable de faire

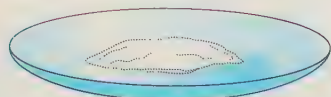
- Identifier la présence d'eau dans mon environnement.
- Décrire le test de reconnaissance de l'eau par le sulfate de cuivre anhydre.
- Suivre un protocole donné pour mettre en évidence la présence d'eau dans différentes substances.
- Valider ou non l'hypothèse de la présence d'eau dans une substance.

MOTS IMPORTANTS

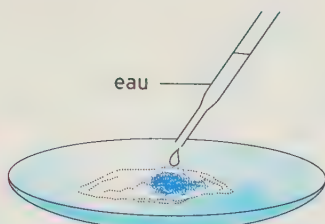
- Eau
- Test de reconnaissance de l'eau
- Sulfate de cuivre anhydre

2 Le test de reconnaissance de l'eau

!
ATTENTION !
Sulfate de cuivre :
à manipuler
avec précaution.



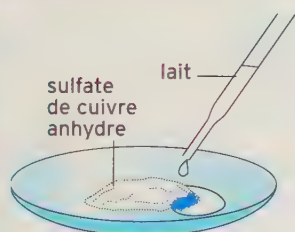
sulfate de cuivre anhydre



sulfate de cuivre hydraté

- Lorsque l'on verse de l'eau sur du **sulfate de cuivre anhydre blanc**, il devient **bleu**.
- Lorsque l'on fait chauffer le sulfate de cuivre hydraté, on élimine l'eau et l'on obtient du sulfate de cuivre anhydre blanc.
- Le **sulfate de cuivre anhydre** est utilisé pour le **test de reconnaissance de l'eau**.

3 L'eau dans les produits alimentaires



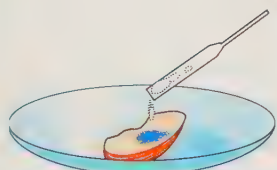
sulfate de cuivre + lait



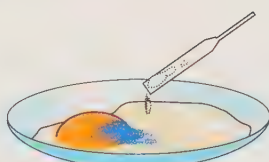
sulfate de cuivre + huile



sulfate de cuivre + sucre



sulfate de cuivre + pomme



sulfate de cuivre + œuf

- Le **sulfate de cuivre anhydre** est prélevé, en petite quantité, avec une spatule et déposé directement sur les substances solides à tester.
- Les liquides à tester sont prélevés en petite quantité avec une pipette et déposés directement sur le sulfate de cuivre anhydre.
- De nombreux produits alimentaires, contiennent de l'**eau**, comme par exemple les œufs, les fruits, les boissons. Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu au contact de ces substances.
- Certains produits alimentaires, même liquides, ne contiennent pas d'eau, comme l'huile par exemple.

Ce que je dois savoir

- L'**eau** est **omniprésente** dans notre environnement et sur la Terre.
- Sans eau, il n'y a pas de vie possible.
- Les organismes vivants contiennent tous de l'eau.
- Le **sulfate de cuivre anhydre** blanc devient bleu en présence d'eau. Il est utilisé pour effectuer le **test de reconnaissance de l'eau**.



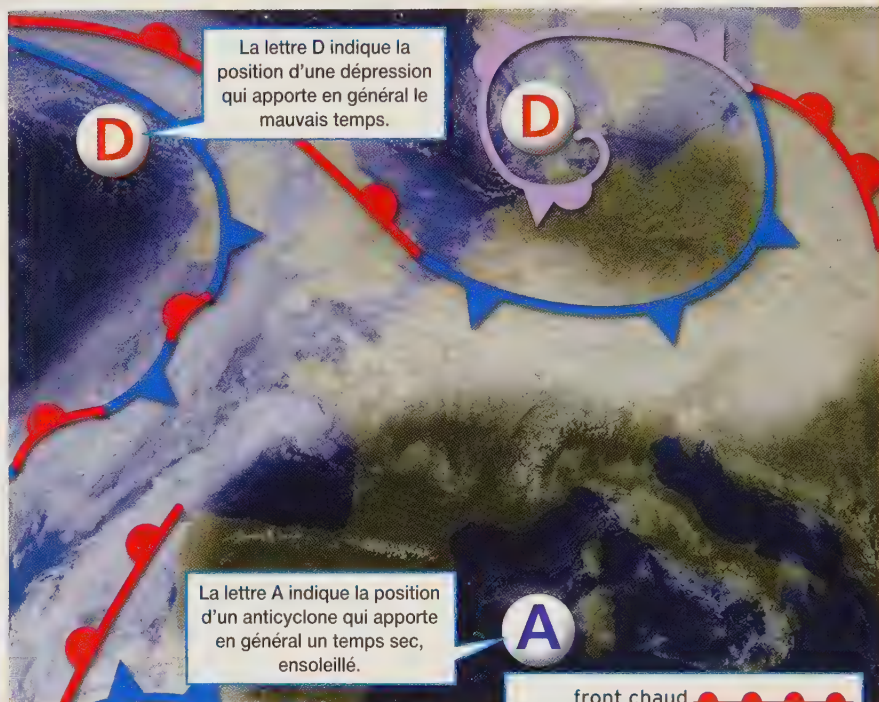
ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

Comment lire une carte météo

Sur les surfaces des océans et des continents, des masses d'air chaud ou froid se forment et se déplacent. La surface le long de laquelle deux masses d'air entrent en contact s'appelle un front. Lorsqu'une masse d'air est chassée par une masse d'air plus froid, on a un front froid, et lorsqu'elle est chassée par une masse d'air plus chaud, on a un front chaud.

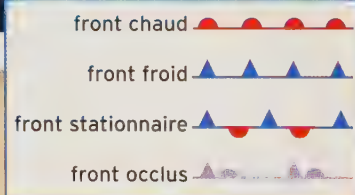
Les fronts froids sont plus rapides que les fronts chauds. Si un front froid rejoint un front chaud, ils forment un front unique, appelé front occlus.

POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.meteo.fr>



lachainemeteo.com

Animation



?

1. Quelles sont les différentes sortes de front ?
2. Que signifie la lettre D ?
3. Que signifie la lettre A ?
4. D'après cette carte, quel temps peut-on prévoir sur le sud de la France pour le lendemain ?

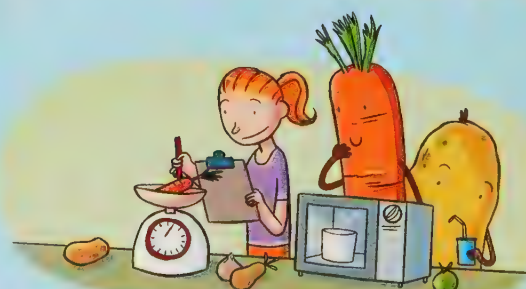
LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Chercher de l'eau dans nos aliments

Peser 100 g de légumes ou de fruits. Placer chaque aliment dans un bocal en verre ouvert et introduire les bocaux l'un après l'autre dans un four à micro-ondes. Chauffer à

puissance maximale pendant 5 min (pas plus) pour que l'eau s'évapore. Laisser refroidir puis peser à nouveau. Classer les aliments de la plus forte teneur en eau à la plus faible.

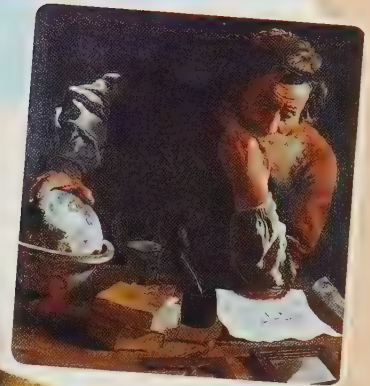
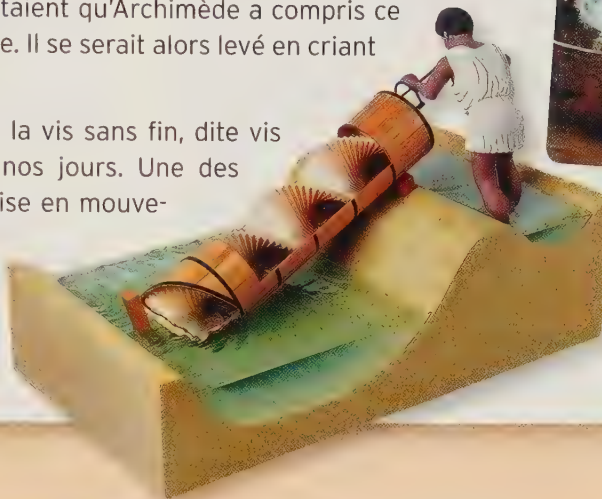


DÉCOUVRIR UN SAVANT

La vis d'Archimède

La légende prétend que c'est en se baignant aux bains publics et en observant les objets qui y flottaient qu'Archimède a compris ce qui allait devenir une loi universelle. Il se serait alors levé en criant « Eurêka ! » (J'ai trouvé, en grec).

Brillant physicien, il invente aussi la vis sans fin, dite vis d'Archimède, encore utilisée de nos jours. Une des extrémités de cette grosse vis, mise en mouvement, est plongée dans un bassin : l'eau est acheminée vers le haut du tube jusqu'à se déverser dans un réservoir.



Archimède
(287-212 av. J.-C.)

VU SUR INTERNET

L'eau douce sur la Terre

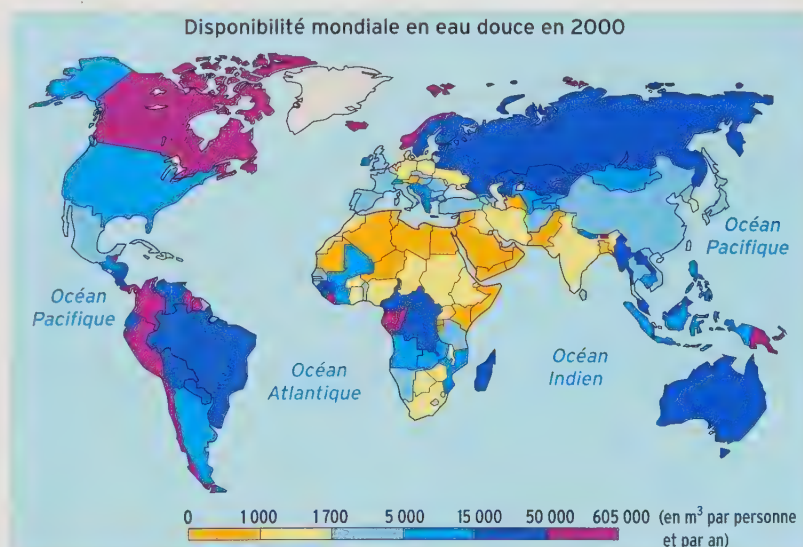
L'eau douce, stockée dans les cours d'eau et les nappes souterraines, représente à peine moins de 1 % de l'eau de la Terre. Son volume n'a pas varié depuis 2000 ans alors que la population mondiale s'accroît rapidement, que la demande industrielle et l'irrigation augmentent, que l'urbanisation s'intensifie.

La répartition en eau douce n'est pas du tout uniforme : deux milliards et demi de personnes dans le monde y ont accès difficilement ou pas du tout et le plus souvent cette eau est polluée.

La consommation d'eau, à travers le monde, est inégale et varie d'un individu à l'autre. En Afrique, des millions de femmes et d'enfants s'épuisent en allant plusieurs fois par jour, à une source ou à un puits.

« Le manque d'eau ou sa pollution ont pour conséquence la mort d'un enfant toutes les cinq secondes ».

Les prévisions pour 2025, avec le réchauffement climatique, sont catastrophiques et peuvent avoir de graves conséquences pour tous les habitants de la planète.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<http://aces.inrp.fr/eduterre-usages/ressources/scenarioeau/images-scenario/dispomondiale.jpg>

Exercices

Je vérifie mes connaissances

1 Partout, de l'eau !



- Indiquer tout ce qui contient de l'eau dans ce document.
- Quel grand réservoir d'eau figure sur ce document ?

2 La bonne association

Associer les mots selon le modèle.

- | | | |
|---------------------------|---|------------|
| qui ne contient pas d'eau | • | hydraté |
| sulfate de cuivre hydraté | • | bleu |
| sulfate de cuivre anhydre | • | déshydraté |
| qui a perdu de l'eau | • | blanc |
| qui a gagné de l'eau | • | anhydre |

3 Compléter un schéma



- Observer le schéma ci-dessus.
- Faire correspondre à chaque chiffre le mot ou groupe de mots approprié parmi les suivants : eau, sulfate de cuivre anhydre, pipette, sulfate de cuivre hydraté.

4 Choisir le bon mot

- Pour détecter la présence de l'eau dans un liquide, on utilise du sulfate de cuivre **anhydre / hydraté**.
- Le sulfate de cuivre anhydre est de couleur **bleue / blanche**.
- Si l'on verse un peu de liquide sur du sulfate de cuivre anhydre et s'il reste blanc, alors le liquide **contient / ne contient pas** d'eau.
- L'eau est **inutile / indispensable** à la vie. Le corps humain a un besoin vital **d'eau / de jus de fruit**.
- Parmi les grands réservoirs d'eau on trouve **les océans / les piscines**.
- Le constituant principal des boissons est **le sucre / l'eau**.

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur la détection et la répartition de l'eau ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Parmi les réservoirs d'eau en France, on trouve :

- les fleuves.
- les canalisations.
- les nuages.

2. Quel est l'aliment qui contient le plus d'eau ?

- Le riz.
- Le poisson.
- L'ananas.

3. Quel est le pourcentage d'eau dans le corps humain ?

- 50 %
- 70 %
- 90 %

4. Qu'utilise-t-on pour détecter la présence d'eau dans une substance ?

- Le sulfate de cuivre hydraté.
- Le nitrate de cuivre.
- Le sulfate de cuivre anhydre.

5. Parmi ces substances, laquelle colore le sulfate de cuivre en bleu ?

- Le lait.
- L'huile d'olive.
- Le sucre.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vous êtes comme un poisson dans l'eau !

Entre 6 et 8 : Bien moyen. Vous surnagez...

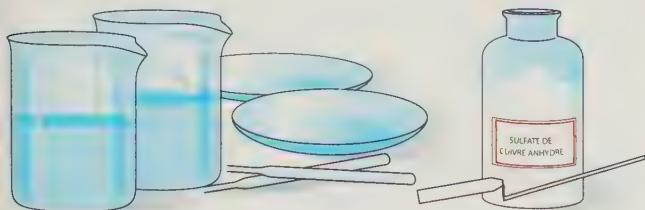
6 et moins : Attention, vous coulez ! Recommencez.

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Présenter une démarche expérimentale

Yohann a devant lui deux liquides incolores, mais un seul de ces liquides contient de l'eau.



- Lister le matériel nécessaire à une expérience de détection de l'eau.
- Décrire en quelques phrases l'expérience que Yohann va réaliser.

6 Faire un schéma en respectant des conventions

Élodie pense que la mie de pain contient de l'eau. Le matériel dont elle dispose est le même que dans l'exercice n° 5.

Représenter par des schémas légendés, l'expérience qu'Élodie va réaliser pour valider son hypothèse.

7 Extraire des informations et compléter un tableau

Avec une spatule, on a déposé un peu de sulfate de cuivre anhydre sur des aliments solides.

- Observer les documents.
- Compléter le tableau après l'avoir reproduit.

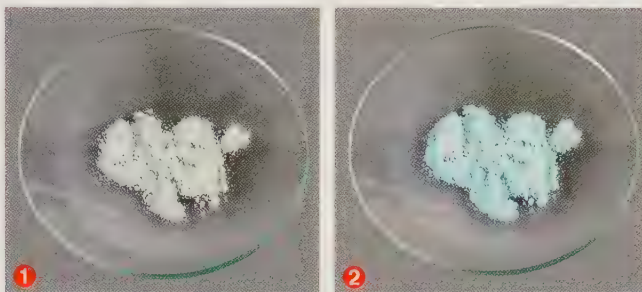


	aliment	couleur du sulfate de cuivre	l'aliment à tester contient-il de l'eau ?
1	brioche		
2	pomme de terre		
3	sucré		
4	soupe en sachet		
5	pomme		
6	huile de tournesol		



8 Extraire une information d'un fait observé

On laisse pendant quelques jours du sulfate de cuivre anhydre à l'air libre d'une salle de classe.



- Quelle est la couleur du sulfate de cuivre au début de l'expérience 1 ?
- Quelle est la couleur du sulfate de cuivre après quelques jours, expérience 2 ?
- Que peut-on déduire de cette expérience à propos de l'air qui nous entoure ?

9 Organiser des informations

laitue 95 %		poisson 80 %	
tomate 91 %		pommes de terre 78 %	
œuf 75 %		viande 60 %	
pain 30 %		banane 75 %	

- Classer ces aliments en fonction de leur teneur en eau croissante.
- Quelle est la variété de légumes qui contient le plus d'eau ?

10 Exploiter des résultats

En chauffant 30 g de sulfate de cuivre bleu, on obtient 25 g d'une poudre blanche.

- Quel est le nom de cette poudre blanche ?
- Expliquer la différence de masse entre le sulfate de cuivre avant le chauffage (30 g) et après le chauffage (25 g).
- On ne peut pas conserver cette poudre blanche en la laissant à l'air libre. Pourquoi ?

► J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Raisonner, calculer, convertir

11 Énoncé : Voici quelques consommations d'eau à la maison.



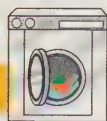
10 à 12 L

25 à 40 L



60 à 80 L

70 à 102 L



150 à 200 L

Questions

1. Une famille de quatre personnes utilise la machine à laver le linge cinq fois par semaine. Calculer en L la quantité minimale d'eau utilisée par cette famille en un mois.
2. Combien de douches courtes peut-on prendre avec le volume d'eau que nécessite un bain ?
3. Si une personne prend une douche par jour au lieu d'un bain, quel sera le volume d'eau en litres économisé en un mois ? Combien de douches supplémentaires ce volume représente-t-il ?

AIDE : Pour simplifier, on considère qu'un mois comporte quatre semaines.

GUIDE

Question 1

► Repérer dans le dessin le volume d'eau minimal consommé par la machine.

► En quatre semaines et cinq fois par semaine, la machine fonctionne : $4 \times 5 = 20$ fois.

Question 2

► Repérer le volume minimal de l'eau d'un bain et de l'eau d'une douche.

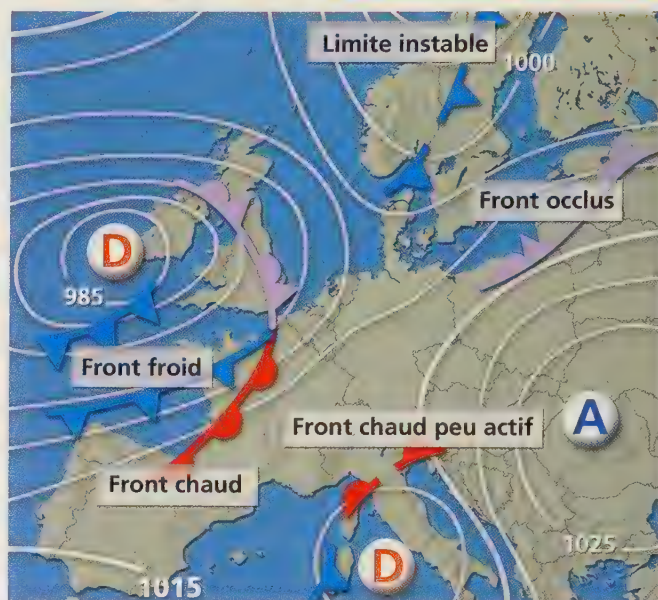
Question 3

► Calculer d'abord l'économie réalisée en un jour puis en un mois.

► Garder le résultat en L pour calculer le nombre de douches supplémentaires.

12 Un peu de météo...

► Extraire des informations



- a) Que signifient les lettres A et D ?
- b) Quel temps fait-il sur l'Irlande ?
- c) Que représentent les lignes bleues, rouges et mauves ?

AIDE : Voir « Ça s'explique », p. 116.

13 Je « mange » de l'eau

► Exploiter des données

• À leur repas de midi, Yasmine et Sandrine ont mangé 50 g de pâtes, 100 g de filets de dinde, un verre de lait (20 cL) et une pomme de 80 g.

• Karim n'a pas voulu son verre de lait mais a mangé deux pommes et bu un demi verre d'eau de 125 mL.

Le tableau suivant indique pour chaque aliment le volume d'eau contenu dans 100 mL ou 100 g de cet aliment.

Aliment	Volume ou masse de l'aliment	Volume d'eau
Lait entier	100 mL	81 mL
pâtes cuites	100 g	70 mL
filet de dinde	100 g	70 mL
pomme	100 g	84 mL

- a) Calculer la quantité d'eau absorbée par Yasmine et Sandrine au cours de leur repas en utilisant le tableau.
- b) Karim a-t-il absorbé plus d'eau que Florence ou Sandrine ?

Investigation

▶ Pratiquer une démarche expérimentale

14 Le bon détecteur de l'eau

1. La situation déclenchante

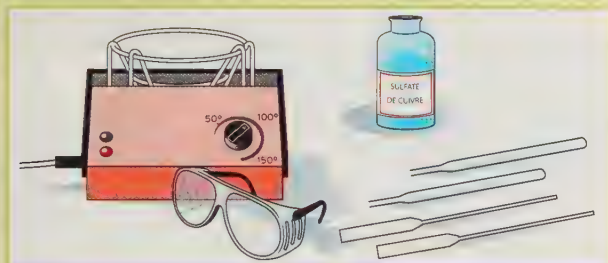
Le professeur a demandé aux élèves de rechercher l'eau dans différentes substances mais le détecteur de l'eau, qui devrait être blanc, est déjà bleu dans le flacon proposé.

2. La question posée

Qu'a-t-il bien pu se passer et comment procéder pour avoir le « bon détecteur » ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses.
- Proposer une ou des expériences permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail et les expériences prévues.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences.



- Faire ses observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats et conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer pourquoi le sulfate de cuivre est devenu bleu et comment on peut obtenir le bon détecteur.

15 In English, please !

Lire le texte et répondre aux questions.



Water is in the air, on the land, between the rocks, and in every living thing.

Liquid water makes the Earth a special place. Our planet has a very nice temperature range that allows water to remain in its liquid state.

Water will be solid in the deep glaciers, liquid in the oceans, and in the vapor state in the sky.

- Où trouve-t-on de l'eau ?
- Dans quels états peut-on la trouver ?
- Pourquoi a-t-on de l'eau liquide sur Terre ?

▶ La chimie autrement

16 Le traitement de la vigne

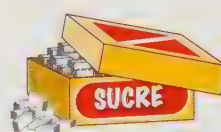
Le sulfate de cuivre n'est pas seulement un détecteur de l'eau. Associé à de la chaux, il sert aussi au traitement de la vigne. Son nom d'usage est « bouillie bordelaise ». Elle est autorisée en agriculture biologique à condition de respecter la limite maximale de 6 kg de cuivre par hectare et par an.



- De quelle couleur le mélange du sulfate de cuivre avec l'eau sera-t-il ?
- Quelle est ici l'utilisation du sulfate de cuivre ?
- Sachant que l'on plante 1 pied de vigne dans 2 m² et qu'un hectare contient 10 000 m², quelle est la dose maximale que peut recevoir un pied de vigne ?

17 Eau et industrie

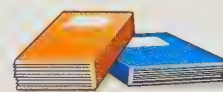
Voici les volumes d'eau nécessaires à la fabrication de différents produits.



1 kg de sucre
→ 80 litres



1 litre de bière
→ 10 litres



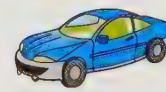
1 kg de papier
→ 40 litres



1 kg de laine
→ 150 litres



1 kg d'aluminium
→ 1 250 litres



automobile (700 kg)
→ 35 000 litres

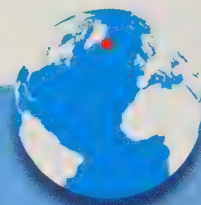
- Comparer les volumes d'eau nécessaires à la fabrication de 1 kg de chaque produit. Classer-les du plus gourmand en eau au moins gourmand.
- En supposant que l'on puisse recycler 60 % de l'eau nécessaire à la fabrication de 1 kg de chaque produit, combien de litres d'eau seraient-ils alors économisés ?

■ AIDE : 1 L de bière a une masse de 1 kg.

Solides, liquides et gaz

Sous forme de liquide, de solide ou de gaz, l'eau n'a pas le même aspect.

- Quelles sont les propriétés des trois états physiques de l'eau ?
- L'eau peut-elle contenir des gaz dissous ?



1 Le glacier Vatnajökull dans le lac Jökullarson, en Islande.

► Quelles différences observe-t-on entre les formes liquide et solide de l'eau ?

2 De la vapeur d'eau invisible s'échappe de la « cocotte-minute ».

► Que devient la vapeur d'eau de la « cocotte-minute » qui s'échappe par la soupape ?

3 Ouverture d'une bouteille d'eau pétillante.

► Quel est le gaz qui s'échappe de l'eau sous forme de bulles ?



4 La mer et la plage de Palombaggia, près de Porto-Vecchio, en Corse.

► Quelle est la forme de la surface de la mer ?

Je vais apprendre à ...

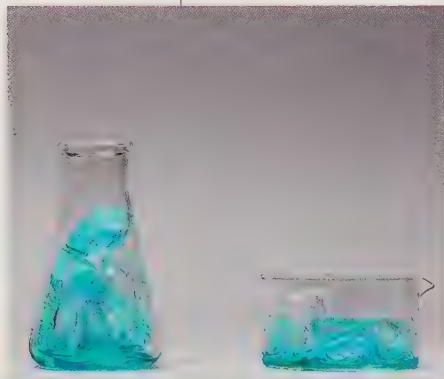
- décrire et identifier la glace, l'eau liquide ou la vapeur d'eau.
- décrire les propriétés d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz.
- respecter sur un schéma les propriétés de l'eau liquide.
- récupérer un gaz par déplacement d'eau.
- réaliser le test qui permet de reconnaître le gaz contenu dans l'eau pétillante.

1

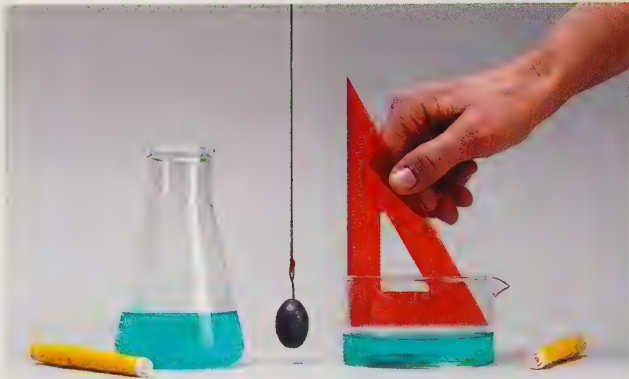
La forme des liquides et des solides

► Comment différencier l'eau liquide de la glace ?

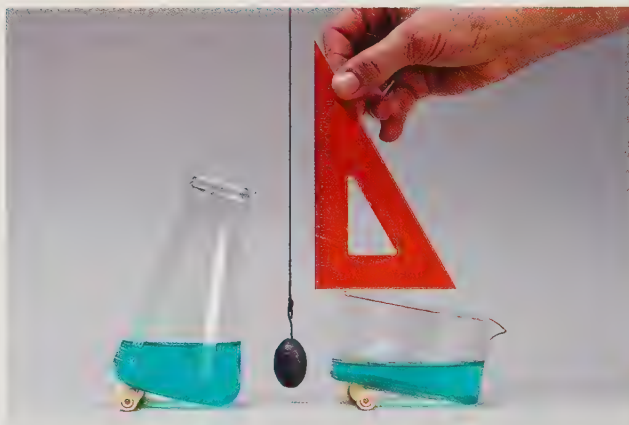
Je réalise une expérience



A On dépose des glaçons identiques dans un erlenmeyer et dans un cristalliseur.



B Les glaçons ont fondu et on a placé un fil à plomb et une équerre à proximité des récipients.



C On incline le cristalliseur et le verre à pied.

J'observe

1. (A) Les glaçons ont-ils la forme du récipient qui les contient ?
2. (B) Quelle est la forme du liquide obtenu dans chaque récipient lorsque les glaçons ont fondu ?
3. (B et C) La surface du liquide en contact avec l'air est appelée **surface libre**. Quelle forme a-t-elle ?

J'interprète

4. (A et B) Peut-on saisir un glaçon ou de l'eau liquide avec les doigts ?
5. (A) Un **solide** conserve-t-il sa forme lorsqu'il est placé dans des récipients de formes différentes ?
6. (A) Pourquoi dit-on d'un solide qu'il a une **forme propre** ?
7. (B) Que peut-on dire de la forme d'un **liquide** placé dans des récipients de formes différentes ?
8. (B et C) Le fil à plomb indique la direction **verticale**. Qu'indique le petit côté de l'équerre ? Que peut-on dire de la **surface libre** d'un liquide au repos ?

Je conclus : J'indique les propriétés qui permettent d'identifier et de décrire un solide et un liquide.

QUESTION TEST : Sous quel état physique l'eau garde-t-elle sa forme ?

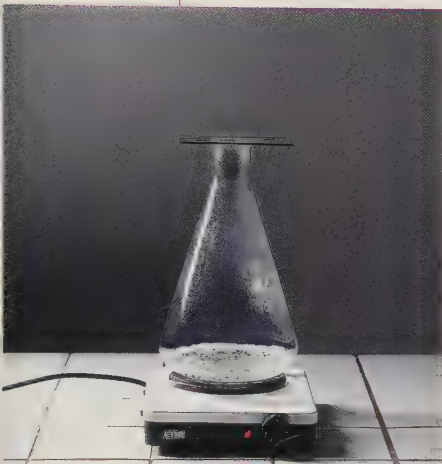
Je vérifie exercices 1, 5, 6 et 7

2

Les propriétés des gaz

► Quel espace un gaz peut-il occuper ?

Je réalise une expérience



A Pendant quelques minutes, on fait bouillir un peu d'eau dans un erlenmeyer sur lequel on place ensuite une plaque de verre.



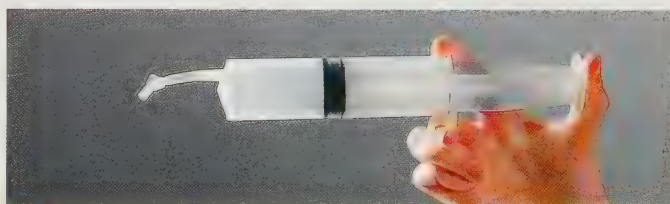
B On place un erlenmeyer sec au-dessus du précédent sans enlever la plaque de verre.



C On met les deux erlenmeyers en communication en enlevant la plaque de verre.



D On a enfermé de l'air dans une seringue.



E On appuie sur le piston de la seringue en la maintenant fermée.

J'observe

1. (A) Que se forme-t-il dans l'erlenmeyer lorsque l'eau bout ?
2. (A) Quel est l'espace occupé par la vapeur d'eau emprisonnée dans l'erlenmeyer ?
3. (B et C) Quand les deux erlenmeyers sont en communication, que voit-on apparaître sur la paroi de l'erlenmeyer supérieur ? Pourquoi ?
4. (B et C) Quel est l'espace occupé par la vapeur d'eau après la mise en communication ?
5. (D et E) Que devient le volume d'air contenu dans la seringue fermée lorsque l'on appuie sur le piston ?

J'interprète

6. (A) La vapeur d'eau a-t-elle une forme propre ?
7. (B et C) Un gaz est dit **expansible** car il occupe tout l'espace qui le contient. Son volume peut augmenter. Qu'est-ce qui permet de dire que la « vapeur d'eau » est expansible ?
8. (D et E) Un gaz est dit **compressible** car son volume peut diminuer. Qu'est-ce qui permet de dire que l'air est compressible ?

Je conclus : J'indique les propriétés qui permettent d'identifier et de décrire un gaz.

QUESTION TEST : Pourquoi une bouteille d'eau pétillante ne doit-elle pas rester ouverte ?

Je vérifie exercices 2 et 8

3

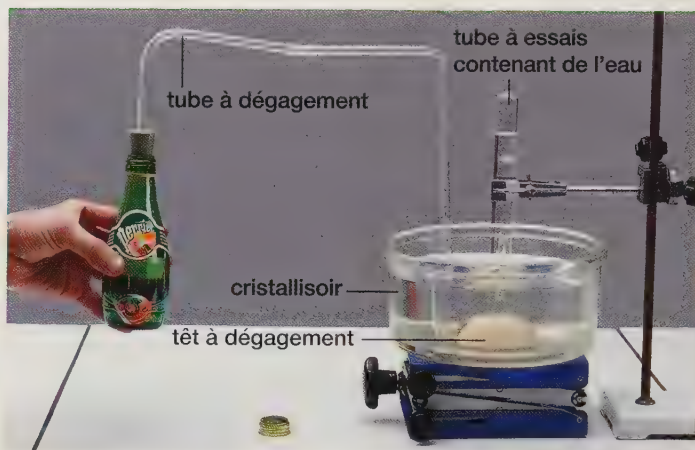
Des gaz dans l'eau

► Comment récupérer un gaz présent dans une eau gazeuse ?

Je réalise une expérience

PROTOCOLE

1. Remplir un cristalliseur d'eau et y placer un têt à dégagement.
2. Introduire dans le têt, le tube à dégagement.
3. Remplir d'eau un tube à essais, le fermer avec l'index et le retourner.
4. Introduire le tube plein d'eau, ouverture vers le bas, dans l'eau du cristalliseur, enlever l'index, et placer le tube sur le têt à dégagement.
5. Faire dégager le gaz qui prend peu à peu la place de l'eau.



A On agite légèrement une bouteille d'eau pétillante et on récupère le gaz qui se dégage dans un tube à essais rempli d'eau.



B On chauffe une bouteille d'eau pétillante au bain-marie sans faire bouillir. Le gaz dégagé est récupéré dans un tube à essais rempli d'eau.

J'observe

1. (A et B) Que contient le tube à essais au début de l'expérience ?
2. (A et B) Qu'observe-t-on dans le tube à essais au cours de l'expérience ?
3. (B) Quelle est la température du bain-marie ?

J'interprète

4. (A et B) Faut-il beaucoup chauffer l'eau pétillante pour en récupérer le gaz ?
5. (A et B) Que devient l'eau des tubes à essais au cours des expériences ?
6. (A et B) Pourquoi dit-on que l'on récupère le gaz dégagé par **déplacement d'eau** ?
7. (A et B) Quels sont les deux moyens utilisés pour récupérer un gaz dissous dans de l'eau pétillante ?

Je conclus : J'explique comment extraire un gaz dissous dans l'eau et comment le recueillir par déplacement d'eau.

QUESTION TEST : L'eau chaude contient-elle plus de gaz dissous que l'eau froide ? Pourquoi ?

Je vérifie exercices 3 et 10

4

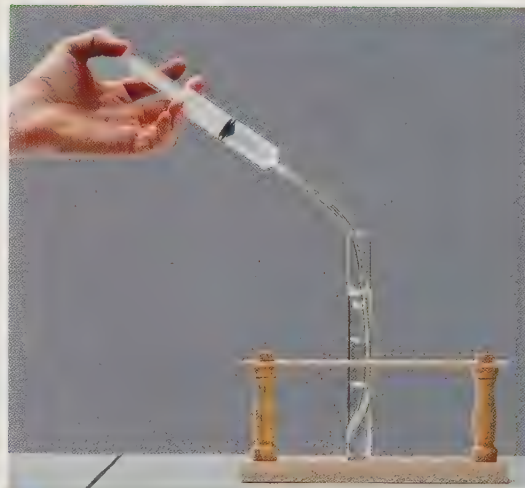
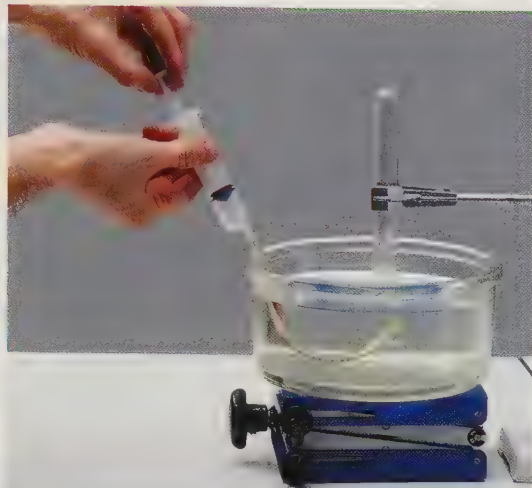
Reconnaître le dioxyde de carbone

► Comment réaliser le test de reconnaissance du dioxyde de carbone ?

Je réalise une expérience

A

Grâce à une seringue reliée à un tube, on prélève, dans le tube à essais, une partie du gaz récupéré précédemment par déplacement d'eau.



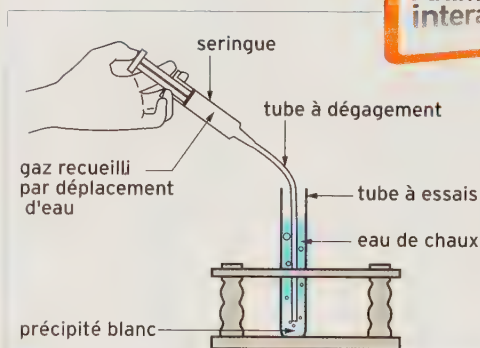
B On introduit le tube dans une solution d'eau de chaux contenue dans un tube à essais.

C

On appuie sur le piston de la seringue pour faire barboter le gaz récupéré dans la solution incolore et transparente d'eau de chaux. Un **précipité blanc** apparaît dans la solution.



Animation interactive



D Le schéma de l'expérience.

J'observe

1. (A) D'où vient le gaz prélevé dans la seringue ?
2. (B) Quel est l'aspect de la solution d'eau de chaux au début de l'expérience ?
3. (C) Quel est l'aspect de l'eau de chaux lorsque l'on y fait barboter le gaz prélevé ?

J'interprète

4. (B) En présence de **dioxyde de carbone**, un précipité blanc, caractéristique de ce gaz, apparaît dans l'eau de chaux. Que peut-on en conclure pour le gaz dissous dans l'eau pétillante ?

VOCABULAIRE

Précipité particules solides qui apparaissent dans un liquide au cours d'une réaction.

Je conclus : Je précise le nom du gaz contenu dans les boissons pétillantes et j'explique comment réaliser le test de reconnaissance de ce gaz.

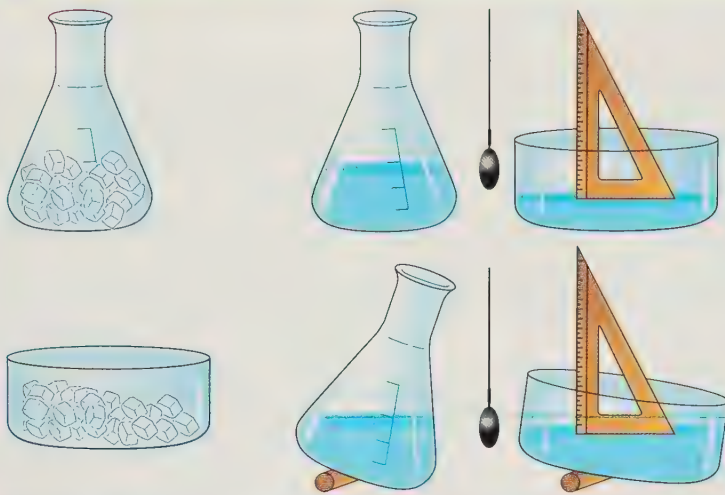
QUESTION TEST : Comment peut-on savoir si une boisson pétillante contient du dioxyde de carbone ?

Je vérifie exercices 3, 4, 9 et 11

L'essentiel

1

La forme des liquides et des solides



- L'eau **solide**, ou glace, comme tous les solides, a une **forme propre** et on peut la saisir.
- L'eau **liquide**, comme tous les liquides, prend la **forme du récipient** qui la contient.
- La surface d'un liquide, en contact avec l'air, est appelée **surface libre**.
- La surface libre d'un liquide est **plane et horizontale** lorsque le liquide est au repos.

2

Les propriétés des gaz



- L'eau existe aussi à l'état de **gaz** sous forme de **vapeur d'eau**.
- Un gaz n'a pas de forme propre.
- Un gaz occupe tout l'espace disponible : il est **expansible**.
- On peut diminuer le volume d'un gaz en le comprimant : il est **compressible**.

Le socle commun

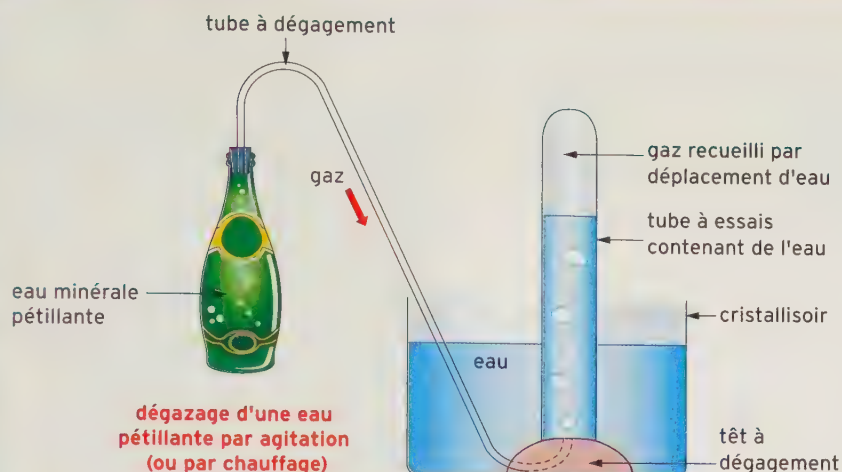
Ce que je suis capable de faire

- Identifier et décrire un état physique à partir de ses propriétés.
- Respecter sur un schéma les propriétés liées aux états de la matière.
- Mettre en œuvre un protocole pour récupérer un gaz par déplacement d'eau.
- Réaliser et schématiser le test de reconnaissance du dioxyde de carbone par l'eau de chaux.

MOTS IMPORTANTS

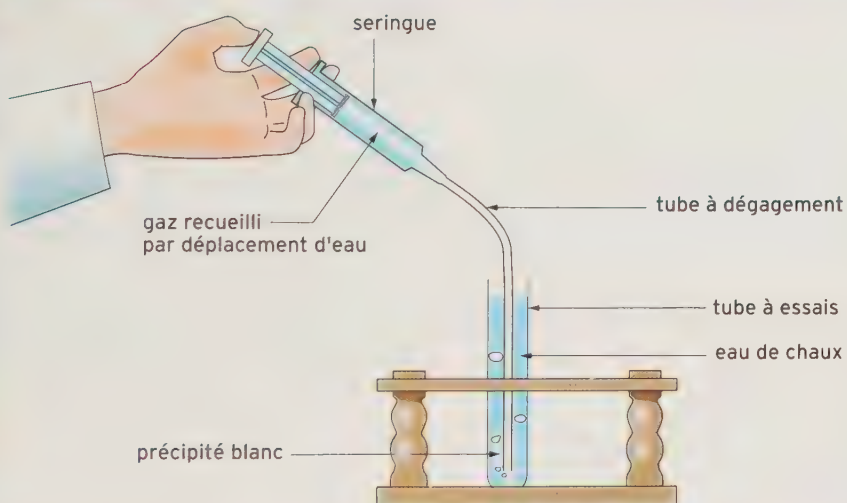
- **Forme propre**
- **Surface libre**
- **Surface plane et horizontale**
- **Expansible**
- **Compressible**
- **Gaz dissous**
- **Déplacement d'eau**
- **Dioxyde de carbone**
- **Test de reconnaissance**
- **Eau de chaux**

3 Des gaz dans l'eau



- L'eau peut contenir des **gaz dissous**.
- On peut extraire un gaz dissous par **agitation** ou par **chauffage** de l'eau qui le contient.
- Le gaz extrait est recueilli généralement au laboratoire par **déplacement d'eau**. Il prend peu à peu la place de l'eau contenue dans le tube à essais.

4 Reconnaître le dioxyde de carbone



- Les **boissons** pétillantes contiennent un gaz dissous, le **dioxyde de carbone**.
- On identifie le dioxyde de carbone par le **test de reconnaissance à l'eau de chaux** : en présence de dioxyde de carbone, un **précipité blanc** se forme dans l'eau de chaux. On dit encore que l'eau de chaux « se trouble ».

Ce que je dois savoir

- ▶ L'eau solide a une **forme propre**.
- ▶ L'eau liquide prend la forme du récipient qui la contient. Sa **surface libre** au repos est **plane** et **horizontale**.
- ▶ La vapeur d'eau occupe toute la place qui lui est offerte : elle est **expansible**. On peut diminuer son volume : elle est **compressible**.

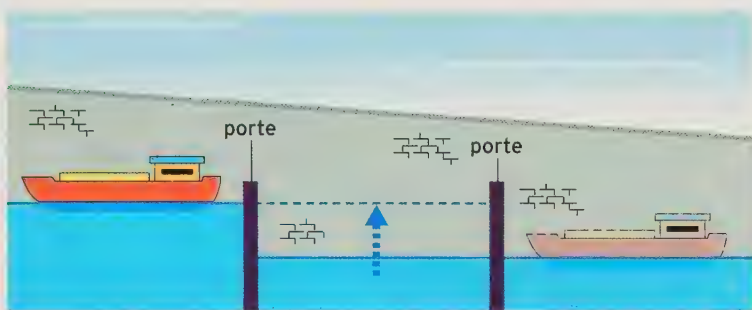
- ▶ L'eau peut contenir des **gaz dissous**. On peut les extraire par agitation ou par chauffage de l'eau. Le gaz extrait est récupéré par **déplacement d'eau**.
- ▶ Le **dioxyde de carbone**, gaz extrait des boissons pétillantes, est identifié par le **test de reconnaissance à l'eau de chaux**, avec formation d'un précipité blanc.

ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

L'écluse

L'écluse permet à un bateau de monter ou descendre une pente ! Celui-ci garde une direction plane et horizontale quelle que soit la hauteur d'eau qui le porte. Il est alors possible de lui faire franchir des dénivellations sans la moindre difficulté.

L'écluse octuple de Fonsérannes sur le Canal du Midi, construite en 1697 par Paul Riquet, est composée de 8 bassins de forme ovoïde appelés sas. La largeur moyenne de chaque sas est de 8 m environ. Cette écluse permet de franchir une dénivellation de 21,50 m sur une longueur de 315 m.



?

1. Comment un bateau peut-il aisément franchir des dénivellations d'eau ?
2. Indiquer les différentes étapes pour faire monter le bateau d'un niveau.

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

POUR EN SAVOIR PLUS
<http://www.canaldumidi.com/biterois/Fonserannes/Fonserannes.php>

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Récupérer un gaz à la maison

Je dévisse le bouchon d'une bouteille d'eau pétillante et je place très rapidement un gant de plastique fin sur le goulot que je maintiens avec la main ou que je fixe avec un élastique. Je secoue un peu et j'attends quelques secondes.



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Technicien réseau gaz

Le rôle du technicien d'intervention gazier consiste à assurer l'entretien ainsi que le développement du réseau de distribution de gaz naturel en France.

La recherche de fuites sur le réseau, l'installation de télé-relevés, la vérification et l'ajustement de divers détecteurs, l'analyse des défaillances, la visite des postes de détente et le dépannage lors des incidents font partie du quotidien des agents de GrDF (Gaz Réseau Distribution France).

EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ Je peux analyser une situation et réfléchir avant d'agir.
- ☐ J'aime travailler sur ordinateur.
- ☐ Je suis précis et minutieux et j'ai le sens de la sécurité.
- ☐ Je peux m'adapter rapidement à une situation nouvelle.
- ☐ Je suis capable de travailler plus lorsqu'on me le demande.

▶ Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.



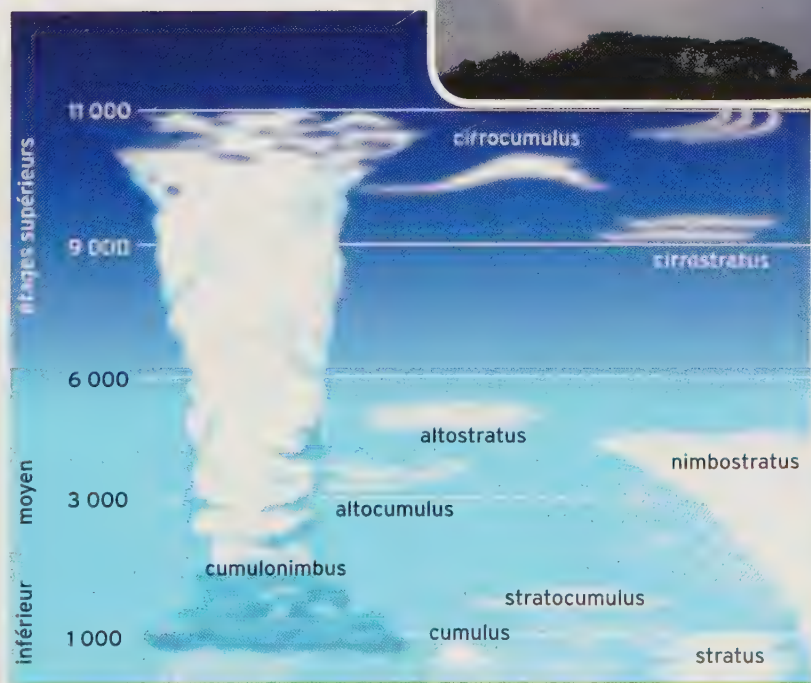
POUR EN SAVOIR PLUS :

- <http://www.grdf.fr/>
- <http://www.science.gouv.fr/tr/dossiers/bdd/res/2619/quel-avenir-pour-le-gaz-naturel->

CULTURE SCIENTIFIQUE

Les nuages

Un nuage est formé de minuscules gouttelettes d'eau, ou de cristaux de glace en haute altitude ou encore d'un mélange des deux. On reconnaît les nuages de glace, comme les cirrus, à leur forme effilée. En général, un nuage, mis à part le stratus, ne touche pas le sol. Le processus de formation du nuage est assez simple : l'eau s'évapore des grands réservoirs et la vapeur d'eau se mélange à l'air. Lorsque la température est assez basse, l'eau se condense pour donner naissance au nuage. La base du nuage détermine l'étage auquel il appartient.



POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.pays-dignois.com>

Exercices

Je vérifie mes connaissances

1 Dessiner

On remplit chacun des béchers ci-dessous à environ la moitié de leur capacité. Reproduire le dessin et tracer dans chaque cas la surface libre du liquide.



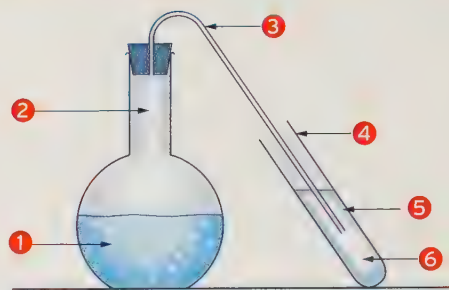
2 Compléter un tableau

Recopier le tableau et le compléter en mettant des croix dans les bonnes cases.



Caractéristiques	Solides	Liquides	Gaz
Ils ont une forme propre.			
Ils occupent tout le volume du récipient qui les contient.			
Au repos, leur surface libre est plane et horizontale.			
Ils prennent la forme du récipient qui les contient.			
On peut les saisir avec les doigts.			

3 Identification du dioxyde de carbone



a) Faire correspondre les numéros inscrits sur le dessin avec les mots suivants :

- tube à essais • tube à dégagement • ballon
- eau pétillante • eau de chaux • précipité blanc

b) Décrire l'expérience en quelques phrases.

4 Compléter un texte

- a) L'eau peut contenir des gaz
- b) On peut extraire un gaz d'une boisson pétillante en ou en le liquide.
- c) Les gaz extraits sont récupérés par d'eau.
- d) Le gaz dissous dans une eau pétillante est du
- e) Pour l'identifier, on utilise le test à En sa présence, il se forme un

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur les états de la matière ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Un glaçon :

- a) a une forme propre.
- b) prend la forme qu'il veut.
- c) est toujours cubique.

2. La surface libre d'un liquide au repos est :

- a) plane et horizontale.
- b) plane et verticale.
- c) plane et oblique.

3. Un gaz est expansible si :

- a) on peut le comprimer.
- b) son volume peut augmenter.
- c) son volume ne change pas.

4. Un gaz peut être récupéré par déplacement :

- a) de glace.
- b) d'eau liquide.
- c) de vapeur d'eau.

5. L'eau de chaux se trouble en présence :

- a) d'air.
- b) de dioxygène.
- c) de dioxyde de carbone.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vos connaissances sont expansibles !

Entre 6 et 8 : Un certain trouble apparaît, attention de ne pas se précipiter !

6 et moins : Attention ! Il y a du gaz dans l'eau !

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Trier des informations

a) Recopier et compléter le tableau en indiquant par une croix l'état de l'eau correspondant pour chacun des mots proposés.

mot	état solide	état liquide
pluie		
nuages		
buée		
glaciers		
mer		
neige		
givre		
brouillard		
rivière		

b) Quel état n'est pas représenté ?

c) Pourquoi ne peut-on pas le voir ?

d) Comment peut-on le mettre en évidence ?

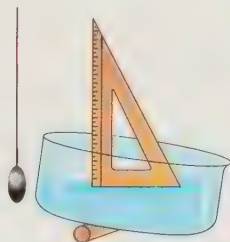
6 Interpréter un schéma

Observer le schéma ci-dessous :

a) Qu'appelle-t-on surface libre d'un liquide ?

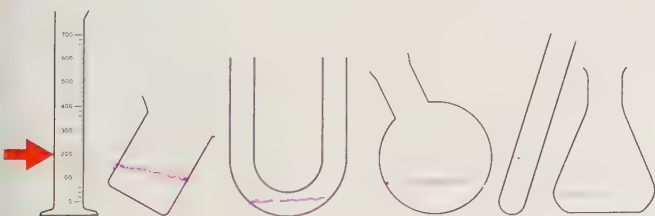
b) Quel est le rôle du fil à plomb ? de l'équerre ?

c) Que peut-on en conclure pour la surface libre du liquide ?



7 Compléter un schéma

On a rempli d'eau les récipients ci-dessous.



a) Reproduire ces schémas.

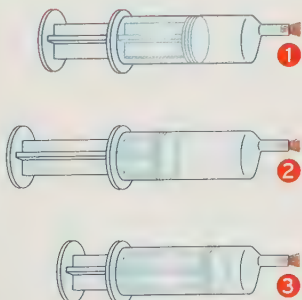
b) Représenter la surface libre de l'eau au niveau indiqué par la flèche dans chaque récipient.

8 Interpréter une observation

On enferme de l'air dans une seringue et on le comprime.

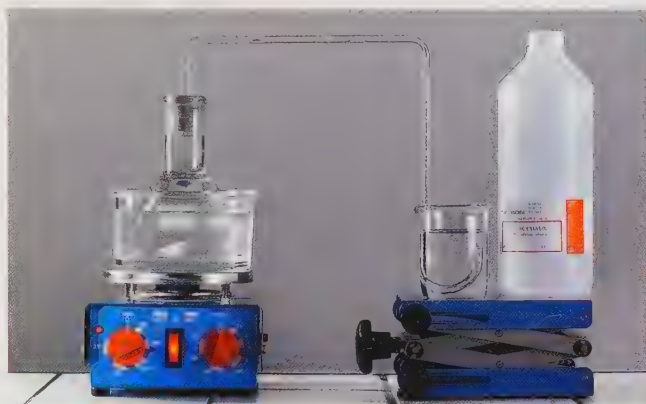
a) Comment varie le volume d'un gaz que l'on comprime ?

b) Classer les seringues dans l'ordre croissant de la compression.



9 Réaliser un schéma

On réalise l'expérience de dégazage d'une eau pétillante.



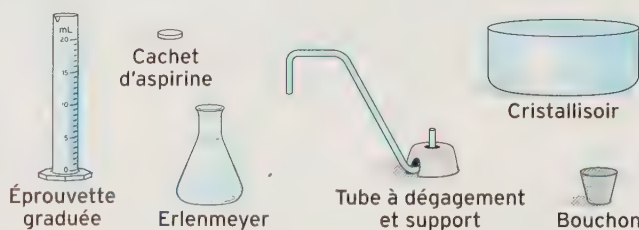
a) Indiquer le matériel utilisé pour l'expérience.

b) Réaliser le schéma annoté de l'expérience.

c) Que va-t-on observer dans le bécquet qui contient de l'eau de chaux ?

10 Schématiser une expérience

On souhaite mesurer la quantité de dioxyde de carbone formé lors de la dissolution d'un cachet d'aspirine. On dispose du matériel suivant :



a) Réaliser le schéma de l'expérience.

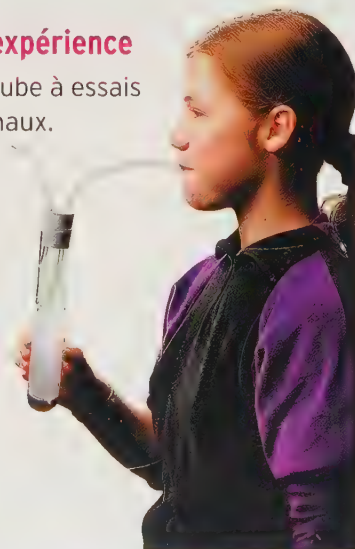
b) Pourquoi dit-on que le gaz a été récupéré par déplacement d'eau ?

11 Interpréter une expérience

Marine souffle dans un tube à essais contenant de l'eau de chaux.

a) Qu'observe-t-on ?

b) Que peut-on en conclure ?



► J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Apprendre à rédiger

12 Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte des remarques.

Énoncé : Mathilde et Théo ont versé de l'eau de chaux fraîchement préparée dans deux béchers. Mathilde a bouché son flacon, Théo a laissé le sien à l'air libre.



Questions

1. Réaliser le schéma annoté des deux béchers.
2. Qu'observe-t-on ? Pourquoi ?
3. Que peut-on en conclure ?

COPIE D'ÉLÈVE

1/ erlenmeyer
Eau de chaux
bouchon
Le schéma est incomplet.
2/ On observe la formation d'un précipité car l'eau de chaux se trouble dans le bécher de gauche mais pas dans le bécher de droite. De quelle couleur? Quelle différence y a-t-il entre les deux béchers?
3/ Le test de l'eau de chaux met en évidence la présence de dioxyde de carbone. où ??

13 Surface libre ?

► Interpréter une observation

Je prends trois verres identiques en verre transparent. Je remplis le premier verre à moitié avec de l'eau, le second avec de l'huile et le troisième avec du sucre en poudre.

- a) Observe-t-on dans les trois verres une surface libre ?
- b) J'incline doucement les verres l'un après l'autre. Comment se comporte la surface supérieure des contenus ?

14 Le gaz roux

► Interpréter une observation



Au début de l'expérience réalisée par le professeur, le flacon inférieur contient du dioxyde d'azote dont la couleur est rousse. Le flacon supérieur contient de l'air. Les deux flacons sont séparés par une coupelle. On retire alors la coupelle et on observe.

- a) De quelle couleur le contenu du flacon supérieur est-il devenu ?
- b) Expliquer ce qui s'est passé lorsque la coupelle a été enlevée.

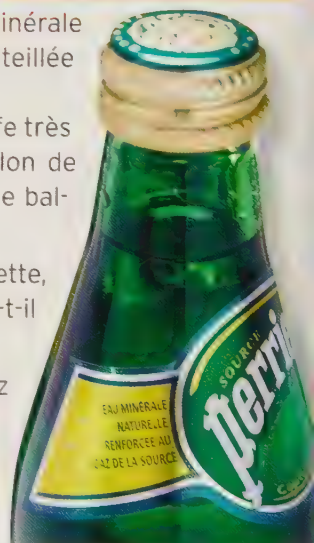
15 Une bouteille d'eau pétillante

► Vérifier une information

Le Perrier est une eau minérale naturelle pétillante embouteillée à Vergèze dans le Gard.

Après ouverture, Patrick coiffe très vite la bouteille avec un ballon de baudruche. Il remarque que le ballon se gonfle rapidement.

- a) En vous aidant de l'étiquette, pourquoi le ballon se gonfle-t-il rapidement ?
- b) Quelle est la nature du gaz présent dans cette eau minérale ?
- c) Quel test peut-on faire pour le mettre en évidence ?



16 Cachet d'aspirine

► Proposer une expérience

Charlotte souhaite vérifier que le gaz formé lorsqu'elle plonge un cachet d'aspirine dans un verre d'eau est bien du dioxyde de carbone.

- a) Quel montage peut-elle réaliser pour isoler le gaz formé ?
- b) Comment peut-elle identifier ce gaz ?
- c) Que doit-elle observer si le gaz formé est bien du dioxyde de carbone ?



Investigation

► Pratiquer une démarche expérimentale

17 Des bulles dans l'eau !

1. La situation déclenchante

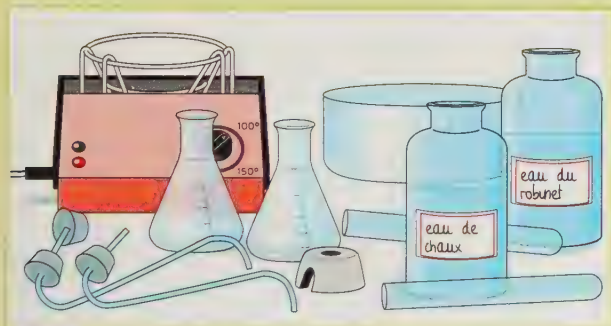
Pascal a laissé un ballon contenant de l'eau du robinet près d'un radiateur. Après quelques heures, il observe des petites bulles et pense que l'eau est devenue pétillante.

2. La question posée

L'eau du robinet peut-elle être pétillante ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire une hypothèse.
- Proposer une ou des expériences permettant de vérifier cette hypothèse.
- Appeler le professeur pour présenter le travail et les expériences prévues.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences prévues.



- Faire ses observations et valider ou rejeter l'hypothèse proposée.

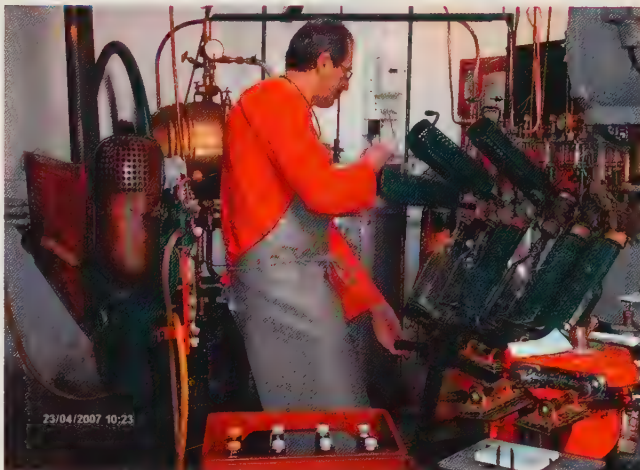
4. Résultats et conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer quel est ou quel n'est pas le gaz dégagé de l'eau du robinet.



► La chimie autrement

19 La fabrication de la limonade



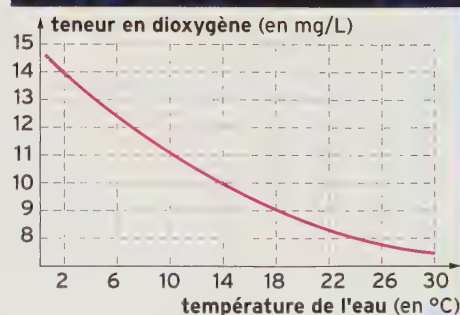
La limonade est fabriquée à partir d'eau de source, de sucre en sirop, d'essences naturelles de citron et d'un peu d'acide citrique pour la conservation. Lorsque ce mélange a été mis dans sa drôle de bouteille de verre munie d'un drôle de bouchon en porcelaine, on lui injecte enfin du dioxyde de carbone.

- La limonade est-elle un mélange homogène ou hétérogène ? Pourquoi ?
- Pourquoi faut-il un bouchon spécial sur les bouteilles de limonade ?

20 Qu'est-ce que la « malaïgue » ?

La « malaïgue » (« mauvaise eau » en occitan) est un phénomène naturel bien connu des habitants du bassin de Thau.

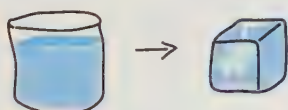
L'augmentation de la température en été provoque une diminution du volume de dioxygène dissous dans l'eau. Les poissons et les coquillages ont du mal à survivre.



- Comparer la quantité de dioxygène dissous dans l'eau à une température de 10 °C et de 22 °C. Que peut-on en conclure ?
- Quel effet sur la faune provoque l'augmentation de la température de l'eau ?

18 In English, please !

Everything on the Earth exists in one of three different states: solid, liquid or gas. Water is special because it can exist in all three different states : *water, ice, water vapor*.



Physical change
of water into ice

- Comment appelle-t-on en anglais les trois états physiques de la matière ?
- Quels sont, en anglais, les états physiques de l'eau ?
- Pourquoi l'eau est-elle spéciale ?

Mélanges et corps purs

L'eau de mer, l'eau des torrents, les boissons... sont des mélanges de plusieurs constituants que nos yeux ne peuvent pas toujours distinguer.

► Comment séparer les différents constituants d'un mélange ?



1 Le lac de Kawa Ijen, le « cratère vert » à l'extrême est de l'île de Java en Indonésie.

► Que peut contenir l'eau de ce lac ?



2 La filtration d'une essence de fleur.

► A quoi sert la filtration des essences de fleurs ?



3 Un alambic pour extraire l'essence de rose.

► A quoi sert un alambic ?



4 Une eau minérale et son étiquette.

► L'eau minérale contient-elle d'autres substances que l'eau ?

Je vais apprendre à ...

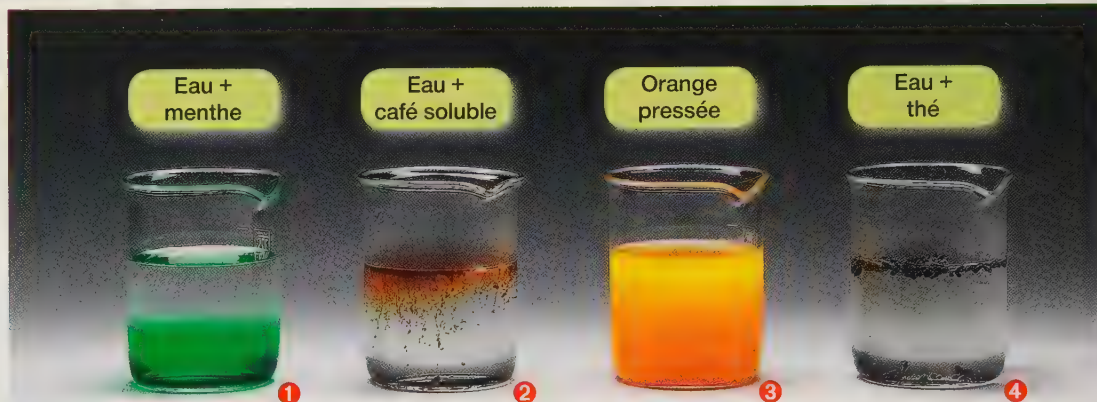
- Observer un mélange.
- Réaliser une décantation et une filtration.
- Faire le schéma du montage d'une expérience.
- Extraire les informations d'une étiquette d'eau minérale.
- Réaliser une chromatographie.
- Présenter la démarche suivie lors d'une distillation.

1

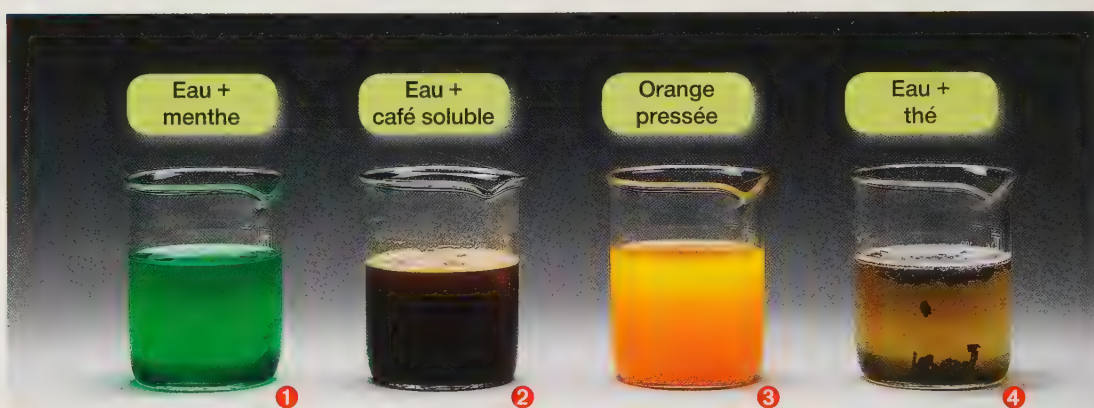
Mélanges aqueux

► Comment distinguer un mélange homogène d'un mélange hétérogène ?

Je réalise une expérience



A On prépare une menthe à l'eau, du café, un jus d'orange et une infusion de thé.



B On agite et on attend quelques minutes.

J'observe

1. (A) Quel est le constituant commun à trois préparations au moins ?
2. (B) Dans quels béchers voit-on plusieurs constituants après mélange ?
3. (B) Quelle différence y a-t-il, hormis la couleur, entre la menthe à l'eau et le thé ?

J'interprète

4. (A) Pourquoi ces mélanges portent-ils le nom de mélanges **aqueux** ?
5. (B) Un mélange dans lequel on ne distingue pas à l'œil nu les constituants est un **mélange homogène** ; quels sont les mélanges homogènes ?
6. (B) Un mélange dans lequel on distingue à l'œil nu au moins deux constituants est un **mélange hétérogène** ; quel est le mélange, à coup sûr, hétérogène ?

VOCABULAIRE

Aqueux adj. vient du latin *aqua*, eau : qui contient de l'eau.

Je conclus : J'explique la différence entre un mélange aqueux homogène et un mélange aqueux hétérogène.

QUESTION TEST : Un sirop de grenadine est-il un mélange homogène ou hétérogène ?

Je vérifie exercices 1 et 5

2

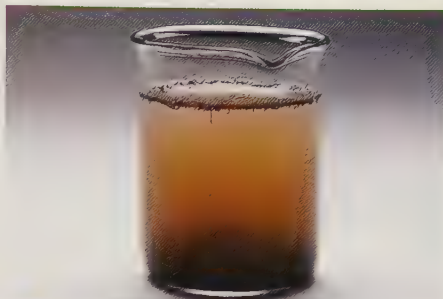
Décantation et filtration

► Comment séparer les constituants d'un mélange aqueux hétérogène ?

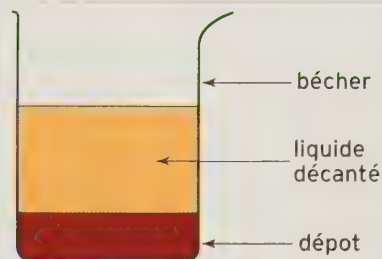
Je réalise des expériences



A On met dans un bécher un peu d'eau boueuse.



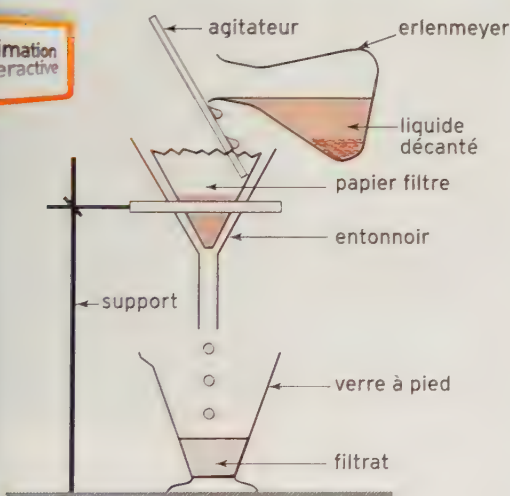
B On réalise une **décantation** en laissant le bécher plusieurs minutes au repos.



mélange hétérogène au repos

C On fait le schéma de l'expérience.

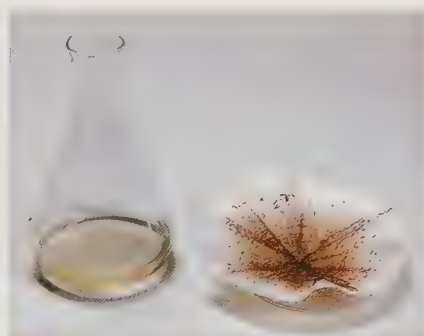
Animation interactive



D On réalise le montage de **filtration** à partir du schéma.



E On verse avec précaution le liquide **surageant** dans un entonnoir garni d'un papier-filtre et placé au-dessus d'un erlenmeyer.



F On observe le liquide et le filtre.

J'observe

1. (A et B) Quelle différence observez-vous entre le bécher A et le bécher B ?
2. (D, E et F) Quel est le rôle du papier-filtre ?
3. (F) Quel est l'aspect du liquide qui a traversé le papier-filtre ?
4. (E et F) Distingue-t-on à l'œil nu plusieurs constituants de ce liquide ?

J'interprète

5. (B) Que se passe-t-il lors d'une décantation ?
6. (D) Comment nomme-t-on l'expérience réalisée avec du papier-filtre ?
7. (F) Le liquide obtenu, appelé **filtrat**, est-il un mélange homogène ou hétérogène ?

VOCABULAIRE

Surageant action de se maintenir à la surface d'un liquide.

Je conclus : Je définis une décantation et une filtration en précisant dans chaque cas la nature du mélange obtenu.

QUESTION TEST : Comment peut-on enlever la pulpe d'un jus d'orange ?

Je vérifie exercices 2, 6 et 7

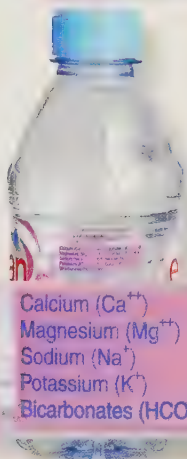
3

Distillation d'une eau minérale

► Comment rendre une eau minérale quasi pure ?

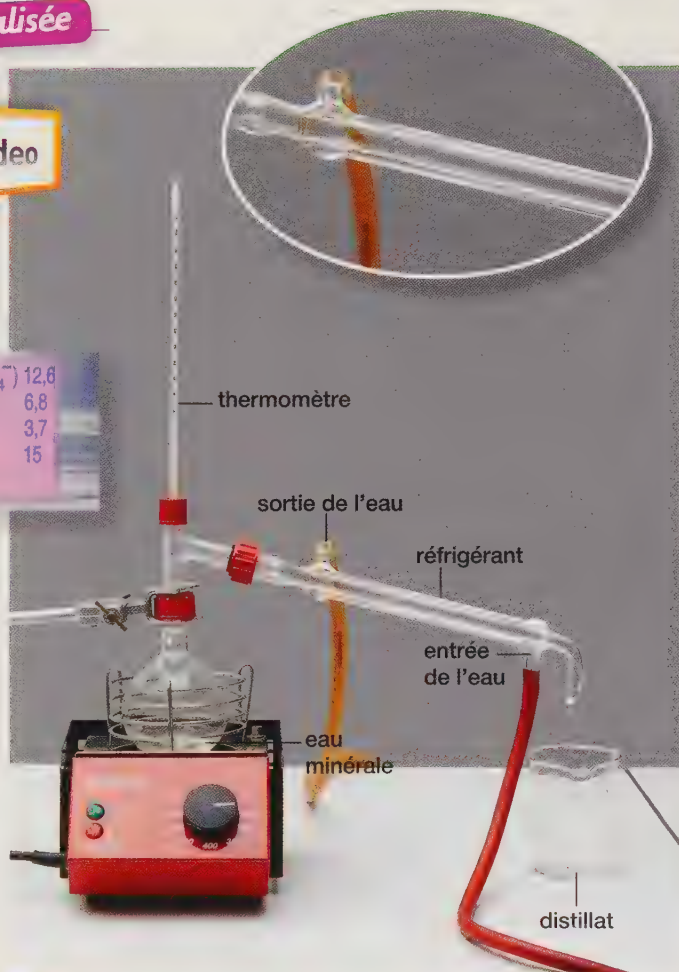
Une expérience est réalisée

Video



Calcium (Ca^{++})	80	Sulphates (SO_4^{--})	12,6
Magnesium (Mg^{++})	26	Chlorides (Cl^-)	6,8
Sodium (Na^+)	6,5	Nitrates (NO_3^-)	3,7
Potassium (K^+)	1	Silica (SiO_2)	15
Bicarbonates (HCO_3^-)	360		

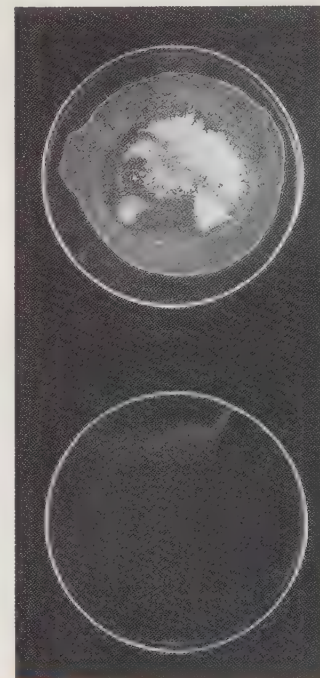
A L'étiquette indique ce que contient l'eau minérale.



B On réalise la distillation d'une eau minérale. La vapeur d'eau formée est refroidie et condensée dans le **réfrigérant** et un liquide s'écoule dans l'erlenmeyer.

REMARQUE

Il faut quelquefois plusieurs distillations successives pour obtenir le corps pur. Après une seule distillation, on parle donc d'un corps quasi pur.



C On laisse à l'air libre, pendant quelques jours deux coupelles, l'une contenant de l'eau minérale (en haut) et l'autre le liquide obtenu après distillation (en bas).

J'extrait des informations

- (A)** L'eau minérale a-t-elle une apparence homogène ?
- (A)** L'eau minérale est-elle un mélange ?
- (B)** Quel est l'aspect du liquide recueilli dans le bécher ?
- (C)** Comparer les coupelles.
- (C)** Le liquide recueilli contient-il autre chose que de l'eau ?
- (C)** Sachant qu'un corps pur n'est composé que d'un seul constituant, l'eau distillée est-elle un mélange ou un **corps pur** ?

VOCABULAIRE

Réfrigérant tube où la circulation d'eau froide permet à la vapeur d'eau de passer de l'état gazeux à l'état liquide.

Je conclus : J'explique comment la distillation d'une eau minérale permet d'obtenir une eau quasi pure.

QUESTION TEST : Comment peut-on obtenir de l'essence de lavande ?

Je vérifie exercices 3, 8, 9 et 12

▶ Peut-on séparer les colorants contenus dans un mélange aqueux homogène ?

Je réalise une expérience

PROTOCOLE

1. Tracer au crayon à papier une ligne horizontale à 1,5 cm du bas d'une feuille de papier absorbant.
2. Déposer une petite goutte de chaque colorant sur cette ligne de référence. Les taches doivent être séparées de 2 cm environ les unes des autres.
3. Fixer la feuille sur un support de manière à la maintenir verticale.
4. Introduire le bas de la feuille dans l'eau d'un récipient.
Attention, la ligne de référence doit rester au-dessus de l'eau.
5. Attendre quelques minutes que l'eau soit absorbée par le papier.

Animation



A On dépose une goutte de colorants alimentaires bleus, violets et rouges sur la ligne de référence.

B On plonge le bord inférieur du papier dans l'eau et on attend quelques minutes.

J'observe

1. (A) Quels colorants a-t-on déposés sur la ligne de référence ?
2. (B) Que voit-on lorsque l'eau est absorbée par le papier ?
3. (B) Combien de taches observe-t-on pour chaque colorant ?

J'interprète

4. (A et B) Un **pigment** est une substance naturelle colorée. Le colorant violet est-il un mélange de pigments ?
5. (A et B) L'expérience réalisée est une **chromatographie**. Que permet-elle de séparer ?

Je conclus : Je décris l'expérience qui permet de séparer les différents pigments d'un mélange.

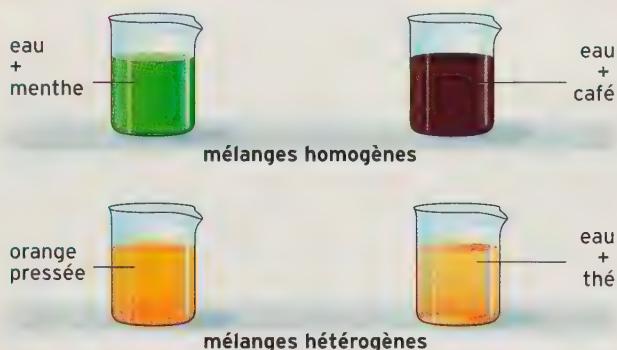
QUESTION TEST : Comment peut-on séparer les colorants d'un sirop ?

Je vérifie exercices 4, 10 et 11

L'essentiel

1

Mélanges aqueux



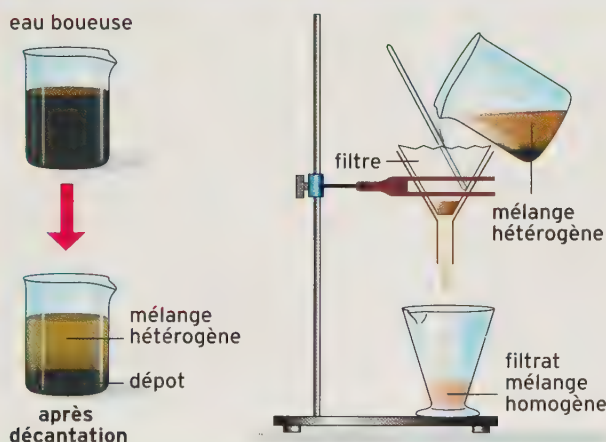
• Des **mélanges aqueux** sont formés d'eau et de plusieurs constituants, comme par exemple : la menthe à l'eau, le café et le thé.

• Un **mélange hétérogène** est un mélange dans lequel on peut distinguer à l'œil nu au moins deux constituants, comme par exemple : l'eau boueuse.

• Un **mélange homogène** est un mélange dans lequel on ne peut pas distinguer à l'œil nu les constituants, comme par exemple : la menthe à l'eau.

2

Décantation et filtration



• On réalise une **décantation**, lorsque, après un temps de repos, les matières solides d'un mélange hétérogène se déposent dans le fond du récipient qui contient le mélange.

• Après décantation, on recueille le liquide supérieur et on le filtre. Le filtre arrête les matières en suspension. On a réalisé une **filtration**.

• Le liquide filtré est clair et limpide. On ne peut plus distinguer plusieurs constituants à l'œil nu : le liquide filtré est un mélange aqueux homogène.

Le socle commun

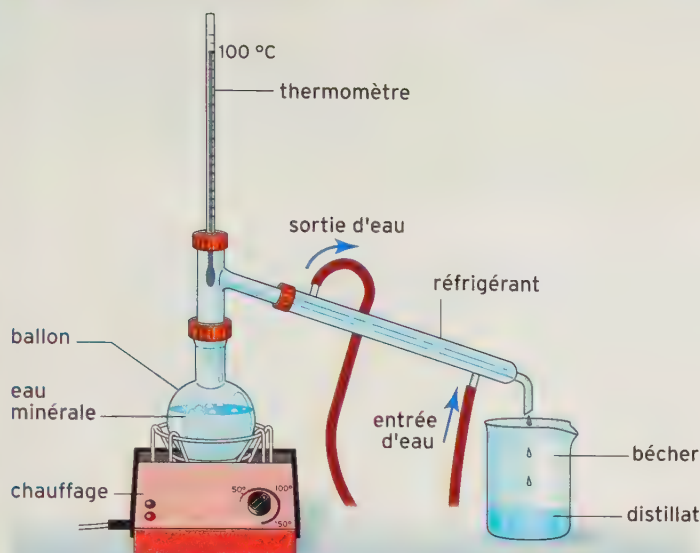
Ce que je suis capable de faire

- Extraire des informations de l'observation d'un mélange.
- Réaliser un montage de décantation ou de filtration à partir d'un schéma.
- Faire le schéma d'un montage de décantation ou de filtration en respectant des conventions.
- Extraire les informations utiles de l'étiquette d'une eau minérale ou d'un autre document.
- Pratiquer une démarche expérimentale.
- Présenter la démarche suivie lors d'une distillation, les résultats obtenus.

MOTS IMPORTANTS

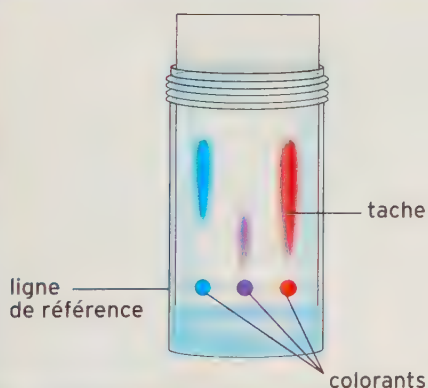
- Mélange aqueux
- Mélange homogène
- Mélange hétérogène
- Corps pur
- Pigments
- Décantation
- Filtration
- Distillation

3 Distillation d'une eau minérale



- Une eau minérale est un liquide transparent. Sur l'étiquette est inscrite la liste des constituants de l'eau minérale : l'eau minérale est un mélange aqueux homogène.
- Pour séparer l'eau des constituants qu'elle contient, on effectue une distillation.
- Au cours de la distillation, on fait bouillir l'eau minérale ; l'eau passe à l'état de vapeur, puis la vapeur se condense dans un **réfrigérant**. Le liquide obtenu est de l'**eau distillée**.
- Lorsque l'on fait évaporer à l'air libre de l'eau distillée contenue dans une coupelle, il n'y a pas de dépôt sur la coupelle. L'eau distillée n'est constituée que d'eau : on dit que c'est un **corps pur**.

4 Chromatographie



- Au cours d'une **chromatographie**, l'eau absorbée par le papier entraîne avec elle vers le haut les **pigments** des colorants déposés. Ces pigments ne se déplacent pas tous à la même vitesse, ce qui permet de les séparer.
- Pour le colorant bleu et le colorant rouge, il ne se forme qu'une seule tache bleue ou rouge : ces colorants sont formés d'un seul pigment.
- Pour le colorant violet, on observe deux taches, l'une rose et l'autre bleue : le colorant violet est formé de deux pigments.
- Une chromatographie permet de séparer les pigments d'un mélange.

Ce que je dois savoir

► Un **mélange aqueux** contient de l'eau et d'autres constituants. Un mélange dont on distingue à l'œil nu au moins deux constituants est un **mélange hétérogène**. Un mélange dont on ne distingue pas à l'œil nu les constituants est un **mélange homogène**.

► Lors de la **décantation** d'un mélange aqueux hétérogène, des matières solides se déposent au fond du récipient.

► Lors de la **filtration**, les particules solides d'un mélange aqueux sont retenues par le filtre : une filtration permet d'obtenir un mélange aqueux homogène.

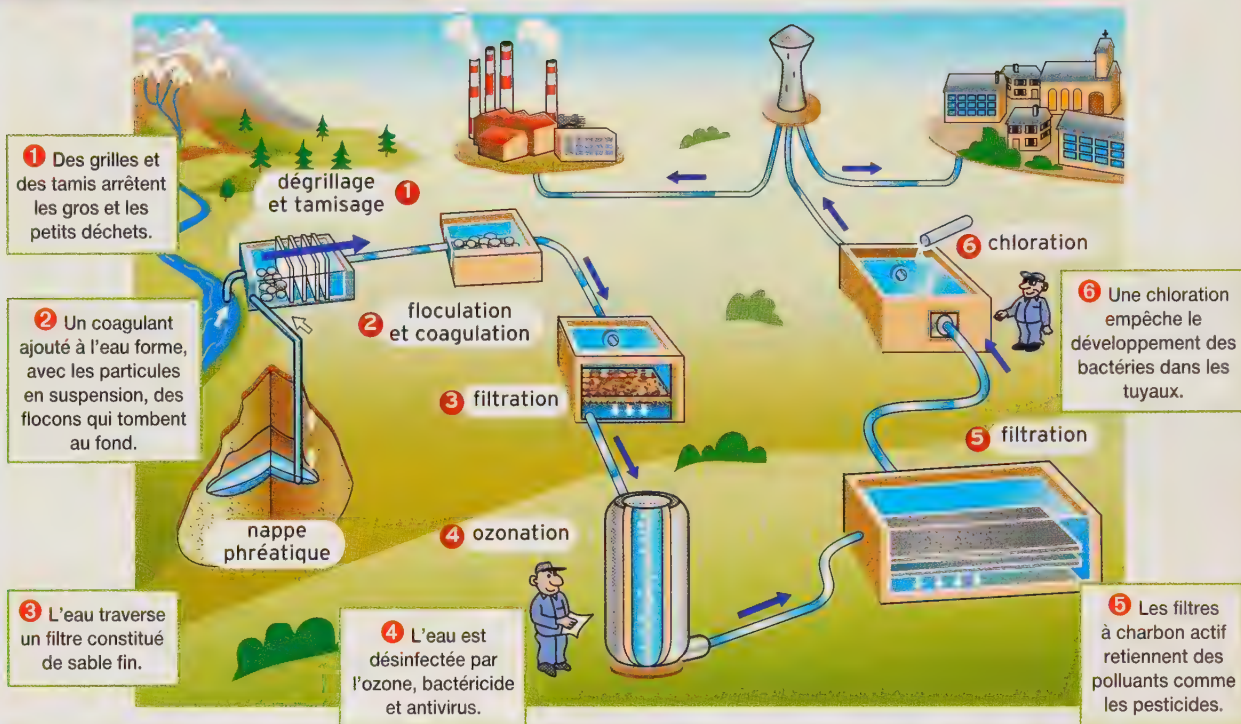
► L'**eau minérale** contient d'autres substances que l'eau. C'est un mélange homogène.

► La **distillation** d'un mélange homogène permet de séparer l'eau des constituants de ce mélange. L'**eau distillée** est un **corps pur**.



ÇA S'EXPLIQUE
PAR LA PHYSIQUE !

Rendre l'eau potable



1. Où prélève-t-on l'eau avant de la traiter ?
2. Pourquoi filtre-t-on l'eau ? Les tamis sont-ils des filtres ?
3. Quelle est l'utilité d'un coagulant ? Quelle est la technique de séparation utilisée ?
4. À quoi l'ozonation sert-elle ?
5. Pourquoi réalise-t-on une chloration ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

POUR EN SAVOIR PLUS :

http://www.ifremer.fr/envlit/documents/documents_pedagogiques/station_d_epuration

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Améliorer la décantation

Comment une substance coagulante comme le « blanc d'œuf » agit-elle sur les matières en suspension d'une eau boueuse ?

Remplir un verre d'eau et ajouter un peu de terre dans l'eau. Bien mélanger avec une fourchette : on doit observer des particules en suspension dans l'eau.

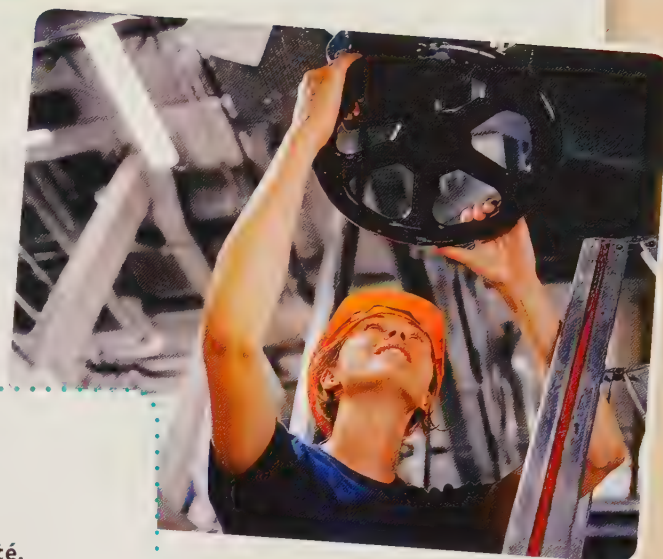
Battre du blanc d'œuf dans un bol et l'ajouter à l'eau boueuse. Observer.



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Technicien de réseau d'eau potable

Le technicien de réseau assure le bon fonctionnement des réservoirs et des canalisations pour que le consommateur bénéficie d'une eau de qualité, à la bonne pression. Il contrôle et entretient les pompes, les canalisations, les vannes, les châteaux d'eau. Il vérifie les ressources en eau, détecte les fuites et intervient en cas d'urgence pour les réparer. Il assure également le branchement des nouveaux clients du réseau, il pose les conduites, le compteur, et met en pression...



EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime travailler à l'extérieur.
- ☐ J'aime le travail en équipe.
- ☐ Je ne crains pas le froid en hiver et la chaleur en été.
- ☐ Je suis prêt à travailler la nuit et le jour.
- ☐ Je sais utiliser l'outil informatique.

▶ Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.

DÉCOUVRIR UN SAVANT

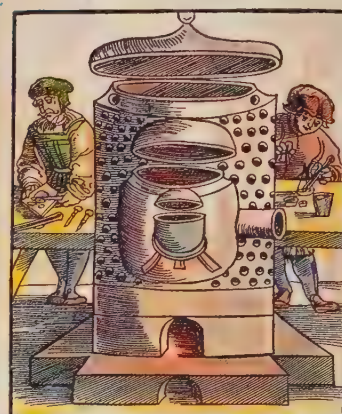
L'alchimiste Geber



Au VIII^e siècle, les alchimistes du Moyen-Orient utilisent couramment la distillation. Le plus éminent d'entre eux est le perse Djâbir ibn Hayyân, dit Geber. Il met au point de nombreux appareils, en particulier l'alambic avec lequel il a préparé des parfums, de l'alcool et de nombreuses autres substances.

L'alambic, du mot arabe « al-anbiq » (le vase), n'est rien d'autre qu'un appareil à distiller.

GEBERI PHILOSOPHI
AC ALCHIMISTAE
MAXIMI, DE ALCHIMIA
LIBRI TRES.



768

814

996

1270

1610

1643

Antiquité

Charlemagne

Les rois
capétiens

Louis XIII

3500 av J. -C.

Vase de
Teppe Gawra

800

Geber invente
l'alambic

1100

Avicenne découvre
le serpent

1619

Double distillation
(cognac, calvados...)

Exercices

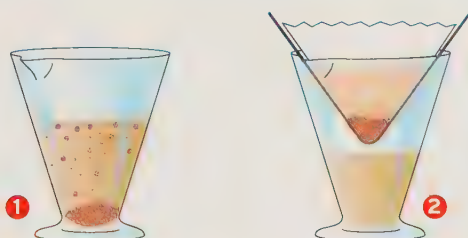
▶ Je vérifie mes connaissances

1 Homogène ou hétérogène

Parmi les mélanges présentés, indiquer celui (ou ceux) qui est (ou sont) homogène(s).



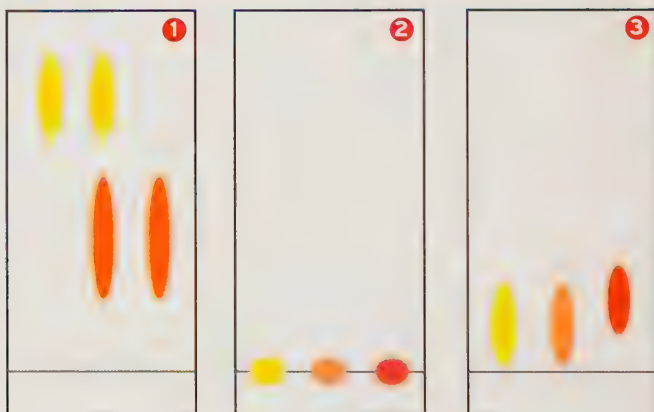
2 Nommer chaque technique de séparation



3 Choisir le bon mot

- a) Un mélange dans lequel on distingue au moins deux constituants est un mélange **homogène / hétérogène**.
- b) Quand des particules solides se déposent au fond d'un récipient, on dit qu'il y a eu **décantation / filtration**.
- c) Après distillation d'une eau minérale, l'eau obtenue est un **corps pur / un mélange homogène**.
- d) Lorsqu'on laisse évaporer de l'eau distillée, on **observe / on n'observe pas** un résidu.
- e) La **distillation / chromatographie** permet de séparer les différents pigments d'un mélange.

4 Mettre les schémas de l'expérience dans l'ordre



Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur les mélanges aqueux ?

Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Le jus d'orange pressé est :

- a) un mélange homogène.
- b) un mélange hétérogène.
- c) une marmelade.

2. Une filtration :

- a) peut séparer les matières solides des matières liquides.
- b) suffit à rendre l'eau potable.
- c) sépare des liquides mélangés.

3. Le résultat d'une décantation est :

- a) un liquide homogène.
- b) un liquide hétérogène.
- c) un corps pur.

4. Pour obtenir une eau pure à partir d'une eau minérale :

- a) je filtre.
- b) je fais une chromatographie.
- c) je distille.

5. Le sirop de menthe contient de l'eau et :

- a) des pigments.
- b) des feuilles broyées.
- c) un mélange d'épices.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vous êtes mûr pour les séparations

Entre 6 et 8 : Bien moyen. Vous avez du mal à séparer... !

6 et moins : Attention de ne pas tout mélanger !

RÉPONSES PAGE 224

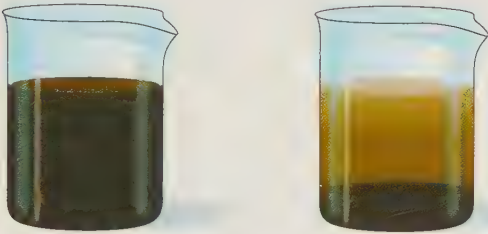
Je suis capable de

5 Mettre en relation des informations

- | | | |
|----------------|---|--|
| eau boueuse | • | • mélange homogène
• mélange hétérogène |
| eau du robinet | • | |
| vinaigrette | • | |
| eau Perrier | • | |

6 Présenter la démarche d'une expérience

Décrire l'expérience représentée en utilisant le vocabulaire scientifique correct.



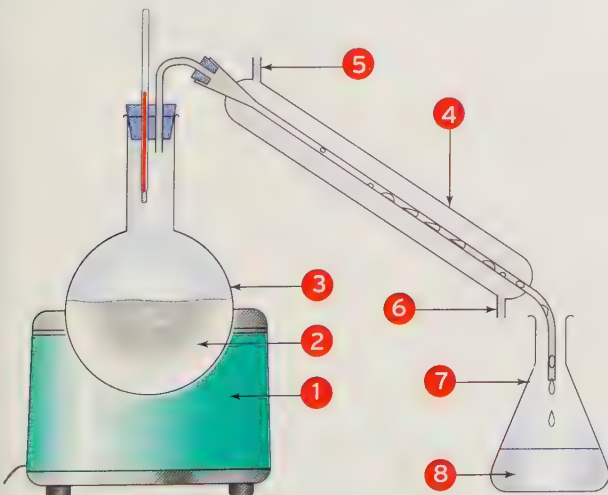
7 Réaliser le schéma d'une expérience

- Réaliser le schéma de la filtration d'une eau boueuse après décantation.
- Noter sur le schéma le nom de chacun des matériels utilisés.

8 Trier des informations utiles

Voici, dans le désordre, la légende du schéma de la distillation. Faire correspondre chaque lettre à un numéro du schéma.

- a** entrée d'eau froide, **b** sortie d'eau, **c** réfrigérant, **d** ballon, **e** eau minérale, **f** chauffe-ballon électrique, **g** erlenmeyer **h** liquide recueilli après distillation.



9 Interpréter des données

Sur l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale Badoit, on peut lire les indications suivantes :

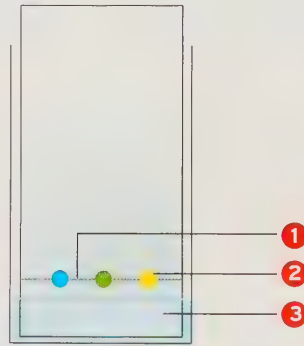
Minéralisation moyenne en mg/L :

Calcium : 190	Potassium : 10	Sulfates : 38
Sodium : 165	Bicarbonates : 1 300	Fluorures : 1,2
Magnésium : 85	Chlorures : 44	Silice : 35

- Pourquoi l'eau minérale est-elle un mélange ?
- Ce mélange est-il homogène, hétérogène ? Pourquoi ?
- Peut-on dire que l'eau minérale est une eau pure ?

10 Identifier un schéma et le compléter

- Observer le schéma de l'expérience.
- Donner le nom de cette expérience et noter la légende correspondant aux numéros.



11 Pratiquer une démarche expérimentale

On veut réaliser la chromatographie d'un colorant vert. On dispose d'une bande de papier-filtre, d'un colorant vert et d'un bécher contenant un fond d'eau distillée.

- Expliquer comment on doit procéder.
- Réaliser un schéma de l'expérience.

12 Raisonner et calculer

Dans la distillation commerciale, il faut distiller environ 200 kg de lavande pour extraire 1 L d'essence de lavande, 1 000 kg de fleur d'oranger pour extraire 1 L d'essence de Néroli et 3 000 kg de roses pour extraire 1 L d'essence de rose centifolia.

- Quelle masse de lavande doit-on distiller pour extraire 10 mL d'essence de lavande ?
- Quelle masse de fleur d'oranger doit-on distiller pour extraire 10 mL d'essence de Néroli ?
- Quelle masse de roses doit-on distiller pour extraire 10 mL d'essence de Rose centifolia ?
- À votre avis, quelle sera l'essence la plus chère ?

J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Apprendre à rédiger et à faire un schéma

13 Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte des remarques du correcteur.

Énoncé : Le café turc est obtenu en mélangeant du café moulu et de l'eau très chaude. Lorsque le café est prêt, on le verse directement dans les tasses.

Questions

1. Quelle sorte de mélange est le café turc ?
2. Le café est à la bonne température, mais on attend un peu avant de le boire. Pourquoi ?
3. Quelle action faudrait-il faire pour le boire immédiatement ? Réaliser un schéma.

COPIE D'ÉLÈVE

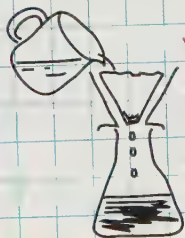
1/ C'est un mélange de café et d'eau.

Bien sûr ! Mais quelle sorte de mélange ?

2/ Pour ne pas avaler de la poudre de café.

Bien, mais complètes

3/ Une filtration. Pourquoi ? il faut faire une phrase



le schéma est correct mais où sont les légendes ?

14 Choisir le bon tamis

► Traiter des informations

On dispose d'un mélange de sables et de graviers. Pour réaliser un fond d'aquarium et ne pas détériorer le système de filtration de l'eau, on souhaite utiliser un sable dont les grains aient à peu près tous le même diamètre. On utilise des filtres ou tamis dont les trous ont des diamètres de :

Tamis	1	2	3	4	5
Diamètre	10 mm	5 mm	1 mm	0,5 mm	0,1 mm

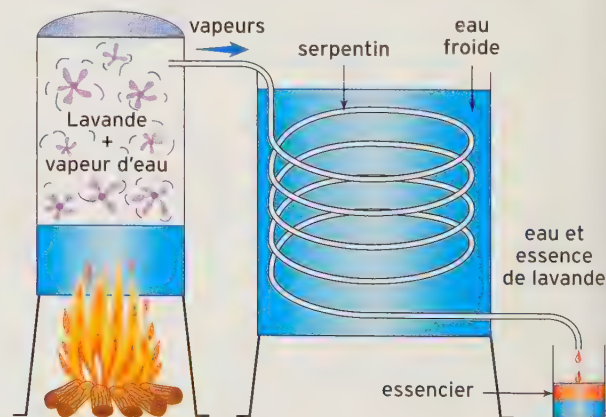


- a) Quel tamis doit-on utiliser pour enlever tous les sables de diamètre supérieur ou égal à 5 mm ?
- b) Quel tamis doit-on utiliser pour supprimer tous les sables de diamètre inférieur ou égal à 0,5 mm ?
- c) Quelles sont les dimensions des sables qui sont conservés pour l'aquarium ?

15 Essence de lavande

► Raisonner et argumenter

L'alambic à feu nu, schématisé ci-dessous, est un dispositif encore utilisé de nos jours dans certaines régions pour réaliser une distillation. On utilise ici la distillation pour obtenir une essence de lavande.



- a) Que se produit-il lorsque l'on chauffe l'eau ? De quoi sont constituées les vapeurs obtenues à la sortie de l'alambic ?
- b) Quel est le rôle du serpentin ? Pourquoi a-t-il cette forme ?
- c) L'essencier contient un mélange d'essence de lavande et d'eau. L'essence flotte au-dessus de l'eau. Comment peut-on les séparer ?

AIDE : S'appuyer sur l'expérience de la distillation.

Investigation

▶ Pratiquer une démarche expérimentale

16 Après l'orage

1. La situation déclenchante

Un orage a rendu le torrent très boueux. Les randonneurs qui campent au bord du torrent voudraient bien se laver.

2. La question posée

Comment aider les campeurs à obtenir une eau plus « propre » ?

3. Hypothèses – Expériences

• Faire des hypothèses.

Exemples :

On pourrait prendre une passoire qui retiendrait la boue. On pourrait mettre de l'eau dans un seau et attendre.

• Proposer une ou des expériences permettant de tester les hypothèses.

• Appeler le professeur pour présenter le travail et la démarche expérimentale prévue.

• Aller chercher le matériel choisi et effectuer les expériences.



• Faire ses observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats

Rédiger une phrase pour expliquer comment on a pu rendre l'eau limpide.

5. Conclusion

Rédiger une conclusion en faisant le schéma des expériences réalisées.

17 In English, please !

Find the ten sewage related words in this word search !

Words :

- dirt
- food
- water
- pipe
- sludge
- scum
- grit
- sewer
- roots.

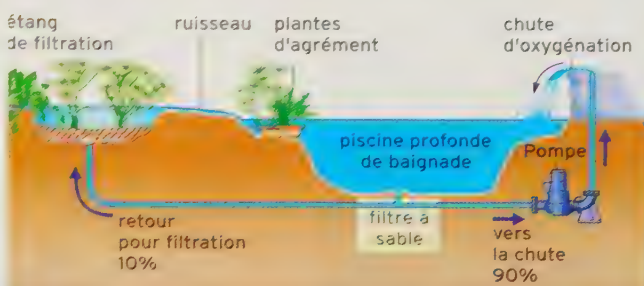
R	E	Z	R	E	T	A	W
O	I	A	M	C	U	F	T
O	S	L	U	D	G	E	R
T	C	S	H	L	O	S	I
S	U	D	E	D	K	O	D
A	M	P	L	W	I	T	F
T	I	P	G	A	E	R	U
P	O	O	P	S	V	R	T

Lexique : dirt : saleté ; sludge : boue ; scum : mousse ; grit : impuretés ; sewer : égout ; roots : racines.

▶ La chimie autrement

18 La piscine naturelle

Il est maintenant possible d'avoir un bassin personnel conçu comme une piscine creusée et dont le traitement de l'eau se fait sans chlore ni autre produit chimique. Voici un schéma de cette sorte de piscine :



- Où le filtre se trouve-t-il ? Quel est son usage ?
- Quel matériel faut-il prévoir pour que l'eau puisse aller du bas vers le haut ?
- Pourrait-on avoir des poissons qui vivent dans cette sorte de piscine ?

POUR EN SAVOIR PLUS :

<http://piscines-ecologiques.net/principes-fonctionnement-piscine-biologique/>

19 Une chromatographie du jus de betterave

Objectif

Séparer les colorants contenus dans la betterave.

Matériel

- un peu de betterave cuite.
- une soucoupe pleine d'eau.
- du papier buvard ou un filtre à café.



PROTOCOLE

- Préparer une bande de papier.
- Déposer avec une allumette une petite goutte de jus de betterave sur la bande de papier buvard sur un trait tracé à 2 cm du bord inférieur.
- Tremper ce bord (pas plus de 1 cm) dans l'eau de la soucoupe. Ne pas mouiller la goutte.
- Lorsque la couleur arrive à 2 ou 3 cm du sommet de la bande de papier, retirer la bande et la laisser sécher.
- Observer la bande de papier. Conclure.

Mesures physiques

Nous sommes souvent amenés à peser la farine ou le sucre pour faire un gâteau, à lire le volume de l'essence à la pompe ou à lire la température extérieure avant de sortir. Ces mesures sont également utiles en physique et en chimie.

► **Comment mesure-t-on des grandeurs physiques telles que la masse, le volume et la température ?**

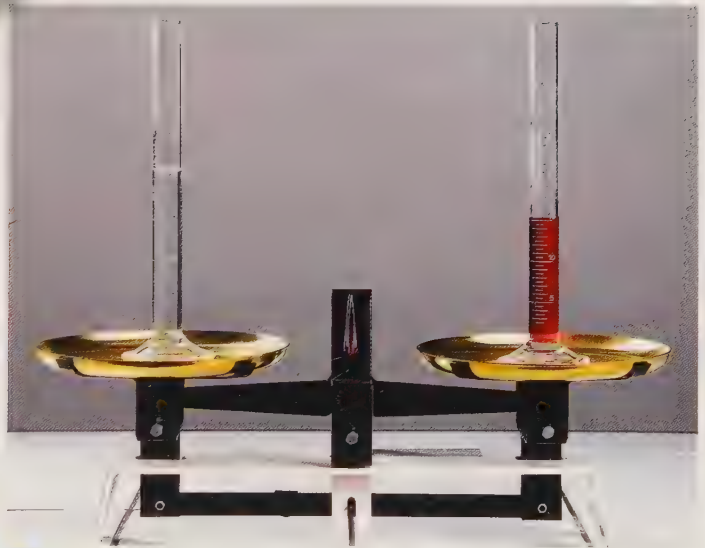


1 Marchands de fruits et graines, Cristoforo de Predis (1440-1486).

► **Quels sont les appareils utilisés à cette époque pour mesurer la masse des fruits et des graines ?**

2 Des thermomètres différents.

► Quelle grandeur mesure-t-on avec chacun de ces appareils ? En quelle unité s'exprime-t-elle ?



3 De l'eau et une boisson à la grenadine sur une balance de Roberval.

► Ces deux liquides ont-ils la même masse ou le même volume ?



4 Une pompe à essence de station service.

► Quelle est l'unité de volume indiquée sur la pompe à essence ?

Je vais apprendre à ...

- mesurer des volumes et associer la bonne unité.
- mesurer des masses et associer la bonne unité.
- repérer une température avec un thermomètre.
- choisir les appareils de mesure qui conviennent.
- passer d'une unité de volume ou de masse à une autre.

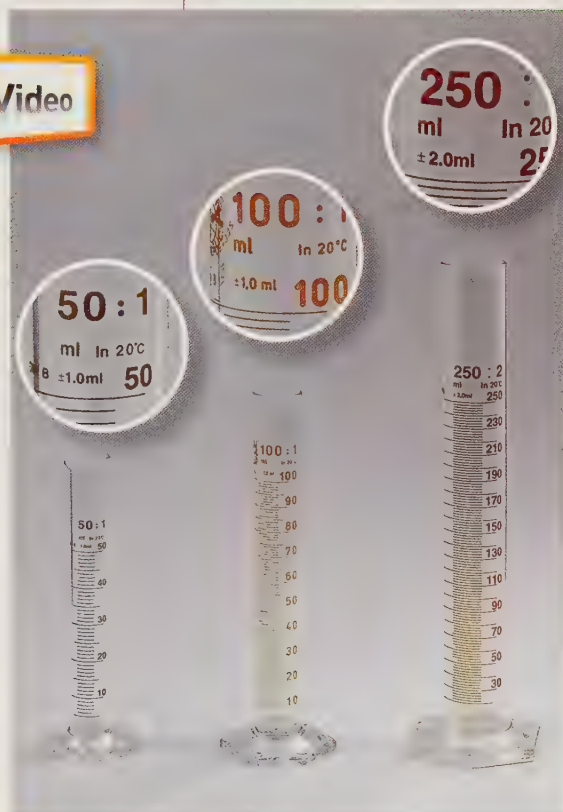
1

La mesure des volumes

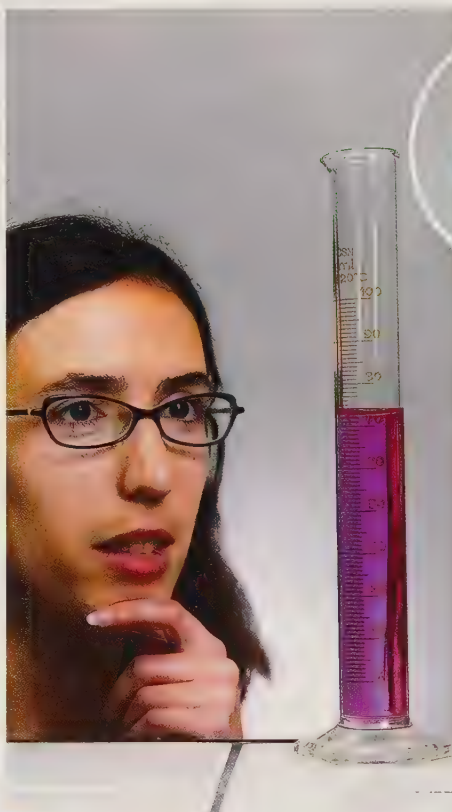
► Comment mesure-t-on le volume d'un liquide ?

Je réalise une expérience

Video



A Le volume représente l'espace occupé par une substance. Pour mesurer le volume d'un liquide, on utilise ici des éprouvettes graduées.

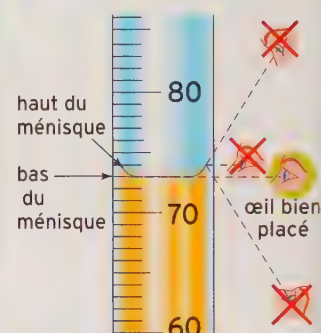


B On verse le liquide dont on veut mesurer le volume dans l'éprouvette graduée choisie et on lit la valeur du volume.



FICHE MÉTHODE

Voir page 214.



C La lecture correcte d'une mesure de volume avec une éprouvette.

J'observe

1. (A) En quelle unité les éprouvettes sont-elles graduées ?
2. (B) Dans cette éprouvette, quel volume correspond à un intervalle entre deux graduations ?
3. (B et C) La surface libre du liquide forme un léger creux, appelé **ménisque**. À quel niveau l'élève place-t-il ses yeux pour faire la lecture de volume ?
4. (B et C) Quelle valeur de volume lit-on sur l'éprouvette ?

J'interprète

5. (A) Parmi ces éprouvettes, lesquelles peuvent être utilisées pour mesurer le volume de liquide du document B ?
6. (B et C) Pourquoi faut-il se placer comme l'indique le schéma pour faire une bonne lecture ?
7. (B et C) Écrire correctement le résultat de la mesure sans oublier l'unité.

VOCABULAIRE

Ménisque surface courbe d'un liquide contenu dans un tube de verre.

Je conclus : J'explique comment mesurer correctement le volume d'un liquide avec une éprouvette graduée.

QUESTION TEST : Peut-on mesurer un volume de 210 mL avec l'éprouvette graduée utilisée dans cette activité ?

Je vérifie exercices 1, 5 et 7

2

Volume et unités

► Quelles sont les correspondances entre les différentes unités de volume ?

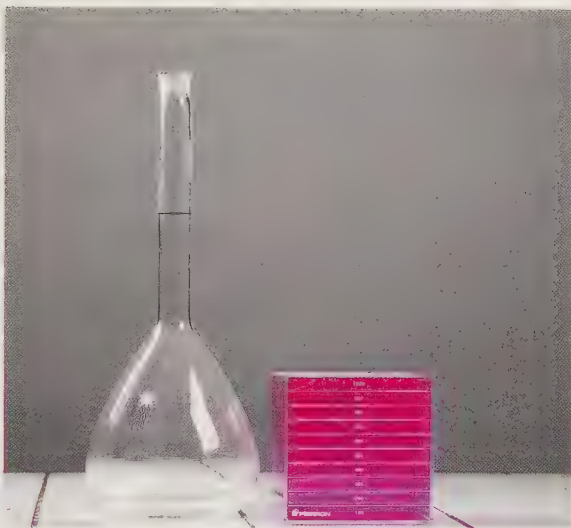
J'observe une expérience



A On remplit d'eau colorée une **fiolle jaugée** jusqu'au trait de jauge.



B On transvase, sans perdre de liquide, le contenu de la fiolle jaugée dans un récipient gradué qui a la forme d'un cube. L'arête du cube mesure 1 dm.



C Le liquide remplit complètement le récipient cubique.

J'extrais des informations

1. (A) Dans quelle unité le **volume** est-il exprimé sur la fiolle jaugée ?
2. (A) Quelle est la valeur du volume de liquide dans la fiolle jaugée ? Donner aussi ce résultat en **litres (L)**.
3. (B) Quel est le volume du récipient cubique ? Exprimer ce volume en **décimètres cubes (dm³)** et **centimètres cubes (cm³)**.
4. (B) Le volume de liquide coloré a-t-il changé au cours du transvasement ? Pourquoi ?
5. (C) Quel est le volume du liquide coloré dans le récipient cubique ? Exprimer ce résultat en décimètres cubes (dm³) et en centimètres cubes (cm³).
6. (C) Quelle relation mathématique relie le litre (L) et le décimètre cube (dm³) ? le millilitre (mL) et le centimètre cube (cm³) ?

REMARQUE

L'unité de volume du système international est le **mètre cube (m³)**.

VOCABULAIRE

Fiolle jaugée : flacon utilisé pour mesurer un volume défini de liquide. Un trait de jauge est gravé sur le col de la fiolle.

Je conclus : J'indique la correspondance entre le litre (L) et le décimètre cube (dm³) et la correspondance entre le millilitre (mL) et le centimètre cube (cm³).

QUESTION TEST : Peut-on mesurer 250 mL de lait dans une éprouvette graduée de 250 cm³ ?

Je vérifie exercices 2 et 6

3

La mesure des masses

► Comment mesurer la masse d'un solide ou d'un liquide ?

Je réalise une expérience

Video

A

On place une soucoupe sur une balance électronique en fonctionnement et on appuie sur le bouton TARE. On dit que l'on a taré la balance.



B

On place dans la soucoupe l'objet dont on veut mesurer la masse. On lit la valeur de la masse sur l'écran de la balance.



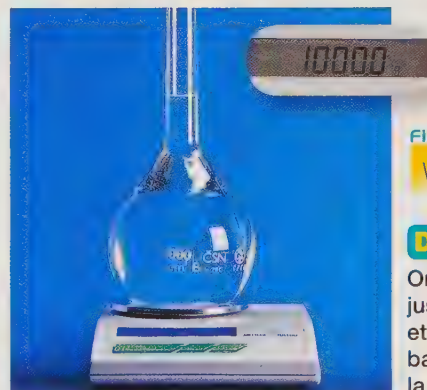
C

On tare la balance à l'aide de la fiole jaugée de 1L vide.



D

On remplit la fiole d'eau jusqu'à son trait de jauge et on la place sur la balance : on mesure ainsi la masse de 1 L d'eau.



FICHE MÉTHODE

Voir page 215.

J'observe

1. (A) Après avoir appuyé sur le bouton TARE, que s'affiche-t-il sur la balance ? Quelle information donnait la balance avant d'avoir utilisé ce bouton ?
2. (B) Quel symbole d'unité apparaît sur l'écran de la balance ? À quelle unité ce symbole correspond-il ?
3. (B) Quelle est la masse de l'objet posé sur la soucoupe ? Écrire correctement le résultat de la mesure sans oublier l'unité.
4. (C et D) Quelle est la masse de l'eau dans la fiole ? Écrire correctement le résultat de la mesure sans oublier l'unité.

J'interprète

5. (A) Quel est l'intérêt de « tarer » la balance ?
6. (C et D) Quelle est la correspondance entre le kilogramme et l'unité affichée sur l'écran de la balance ?
7. (C et D) Quelle est la masse de 1 L d'eau en kilogramme ?

REMARQUE

L'unité de masse du système international est le kilogramme (kg).

Je conclus : J'explique les étapes à suivre pour réaliser une mesure correcte de masse à l'aide d'une balance électronique et je donne la valeur de la masse de 1 L d'eau.

QUESTION TEST : Est-il nécessaire de tarer un pèse-personne lorsque l'on se pèse ?

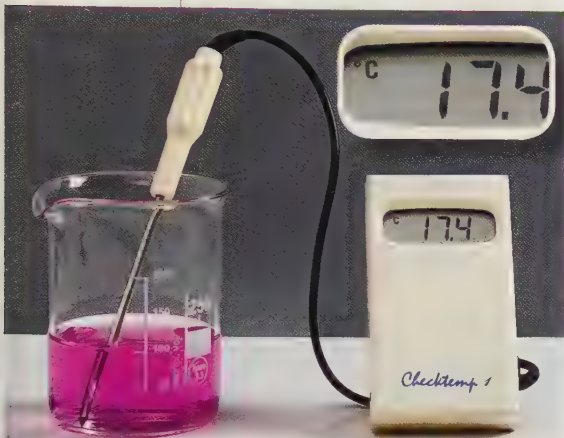
Je vérifie exercices 3, 8, 9 et 11

4

La mesure des températures

► Comment repérer une température ?

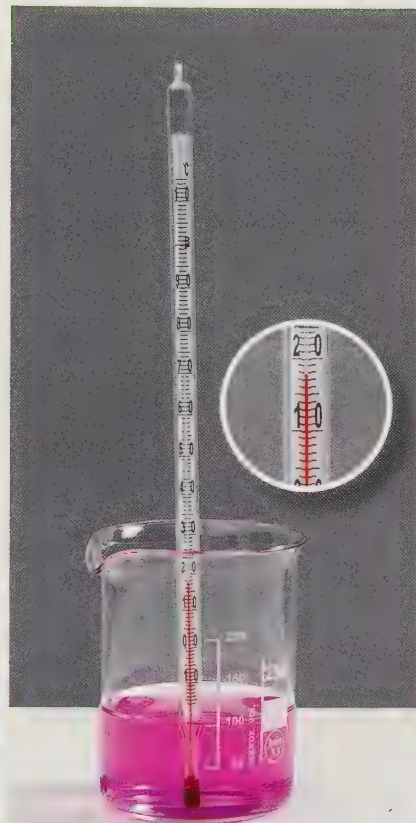
Je réalise une expérience



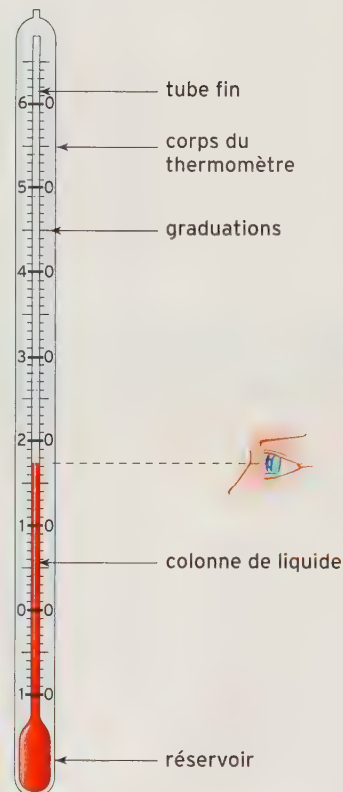
A On plonge la sonde d'un thermomètre électronique dans un liquide, on attend que l'affichage se stabilise et on lit la valeur de la température.

FICHE MÉTHODE

Voir page 216.



B On mesure la température de ce même liquide à l'aide d'un thermomètre à alcool dont on immerge complètement le réservoir.



C Les différentes parties d'un thermomètre à alcool.

J'observe

- 1. (A)** Quelle est l'unité de la température mesurée par la sonde du thermomètre électronique ?
- 2. (A)** Quelle est la température du liquide contenu dans le bécher ?
- 3. (B)** Quelle température correspond à l'intervalle entre deux graduations du thermomètre à alcool ?

J'interprète

- 4. (A)** Pourquoi doit-on attendre que l'affichage du thermomètre électronique se stabilise ?
- 5. (B)** Pourquoi le réservoir du thermomètre à alcool doit-il être totalement immergé dans le liquide ?
- 6. (B et C)** Comment faut-il observer la colonne d'alcool pour faire une bonne lecture ?
- 7. (B)** Quelle est la température du liquide mesurée à l'aide du thermomètre à alcool ?

REMARQUE

L'unité usuelle de température en France est le degré Celsius (°C).

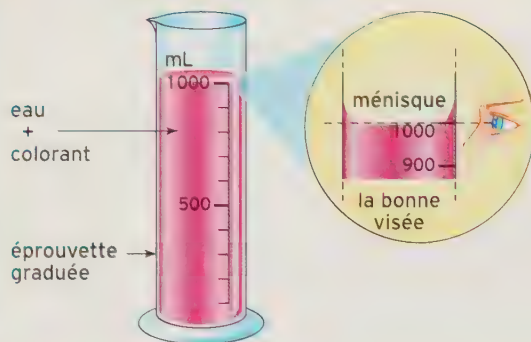
Je conclus : J'explique les précautions à prendre pour repérer correctement une température, et je donne l'unité de température.

QUESTION TEST : Le thermomètre à alcool utilisé dans le document B peut-il mesurer une température de 200 °C ?

Je vérifie exercices 4 et 10

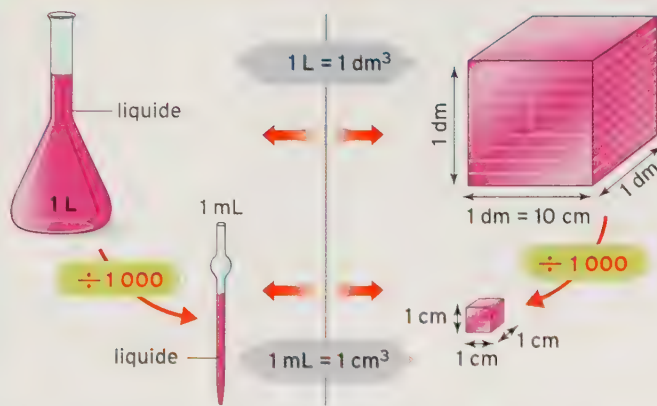
L'essentiel

1 La mesure des volumes



- Le **volume** représente l'espace occupé par une substance.
- Une **éprouvette graduée** permet de mesurer le volume d'un liquide.
- Pour mesurer correctement un volume à l'aide d'une **éprouvette graduée**, on pose celle-ci sur une surface plane et on se positionne pour que **les yeux soient au niveau de la surface du liquide**. On repère la graduation correspondant à la **base du ménisque**.

2 Volume et unités



- L'unité de volume du système international est le **mètre cube** (m^3). L'unité usuelle de volume pour un liquide est le **litre** (L).
- Lorsque l'on transvase un liquide, son volume ne change pas.
- Un **litre** et un **décimètre cube** représentent le même volume : $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$. Si l'on divise ces volumes par 1 000, l'égalité est toujours vérifiée : $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$.

Le socle commun

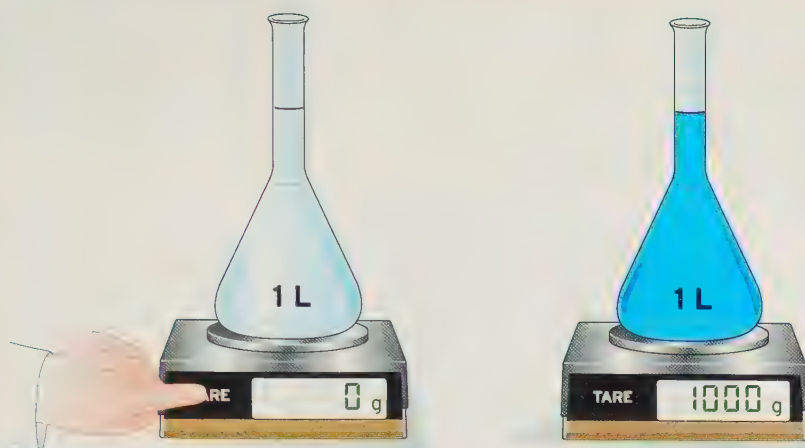
Ce que je suis capable de faire

- Lire des mesures de volume et de masse.
- Associer les unités aux grandeurs correspondantes.
- Repérer une température en utilisant un thermomètre.
- Choisir les conditions de mesure optimales.
- Maîtriser les correspondances simples entre les unités de masse et de volume.

MOTS IMPORTANTS

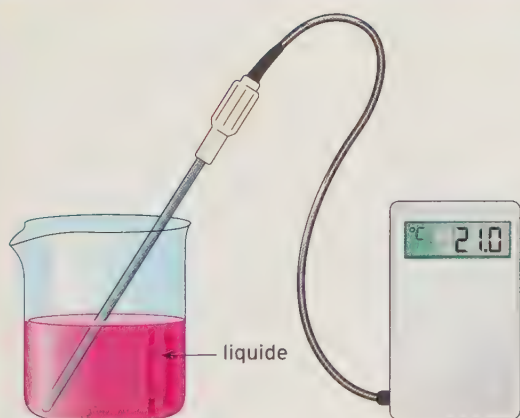
- **Éprouvette graduée**
- **Ménisque**
- **Litre (L)**
- **Millilitre (mL)**
- **Décimètre cube (dm^3)**
- **Centimètre cube (cm^3)**
- **Kilogramme (kg)**
- **Balance**
- **Degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$)**
- **Thermomètre**

3 La mesure des masses



- L'unité de masse du système international est le **kilogramme** (kg). En chimie, on utilise souvent un sous-multiple, le **gramme** (g).
- Si l'on pose un récipient vide sur le plateau d'une **balance**, le bouton TARE permet de remettre l'affichage à zéro : ainsi, on ne tient pas compte de la masse du récipient.
- Dans les conditions usuelles de notre environnement, la **masse de 1 L d'eau est égale à 1 kg**.

4 La mesure des températures



- L'unité usuelle de température en France est le **degré Celsius** (°C).
- Pour mesurer la température d'un liquide, on utilise un **thermomètre**. On plonge la sonde du thermomètre, ou le réservoir du thermomètre à alcool, dans ce liquide et on attend que l'affichage du thermomètre se stabilise avant de relever la valeur.

Ce que je dois savoir

► Pour mesurer le volume d'un liquide, on utilise une **éprouvette graduée**.

► Pour faire une lecture correcte, on doit placer ses yeux en face du niveau du liquide, et repérer la graduation correspondant à la **base du ménisque**.

► Le volume est une grandeur qui s'exprime usuellement en **litres (L)** ou en **décimètres cubes (dm³)**, et en **millilitres (mL)** ou en **centimètres cubes (cm³)**.

Entre ces unités, on a les correspondances suivantes :

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 \text{ et } 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3.$$

► La masse est une grandeur qui s'exprime en **kilogramme** (kg). Le sous-multiple habituellement utilisé est le **gramme** (g).

► La masse se mesure à l'aide d'une **balance**.

► La **masse de 1 L d'eau liquide est voisine de 1 kg dans les conditions usuelles de notre environnement**.

► La température est une grandeur qui s'exprime en **degré Celsius (°C)** et se mesure à l'aide d'un **thermomètre**.

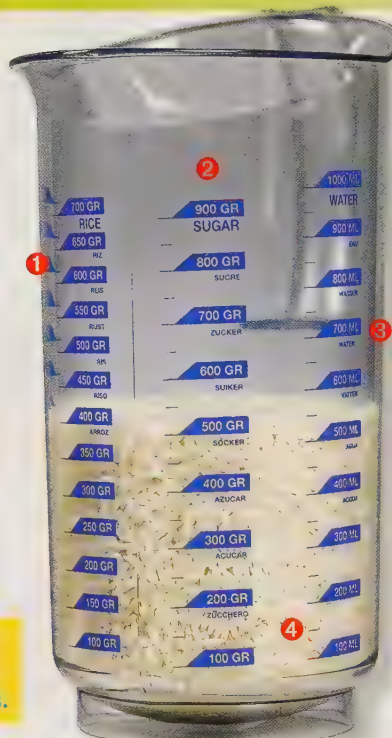
ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

Le verre doseur

En cuisine, pour mesurer la quantité des différents ingrédients, on utilise souvent un verre doseur.

Cet instrument permet de mesurer des volumes de liquides, comme l'eau ou le lait, mais aussi des masses de riz, de sucre ou de farine.

1 On mesure en réalité un volume de riz. Les graduations sont en gramme car on utilise la proportionnalité entre le volume et la masse : 1 kg de riz occupe 1,14 L.



2 Pour le sucre, les valeurs des graduations sont différentes de celles du riz : 1 kg de sucre occupe 1,10 L.

3 Pour les liquides, le verre doseur est gradué en mL comme une éprouvette graduée.

4 On ne peut mesurer que la masse de solides en grains ou en poudre, car on peut tasser le solide et obtenir une surface plane pour une mesure correcte.

POUR EN SAVOIR PLUS

<http://unit-converter.org/fr/volume.html>
et convertis des volumes dans les différentes unités.



1. Peut-on mesurer le volume de n'importe quel liquide avec le verre doseur ?
2. Qu'est-ce qui permet d'avoir des graduations en gramme pour les solides ?
3. Quelles précautions faut-il prendre avec les solides pour réaliser une mesure correcte ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

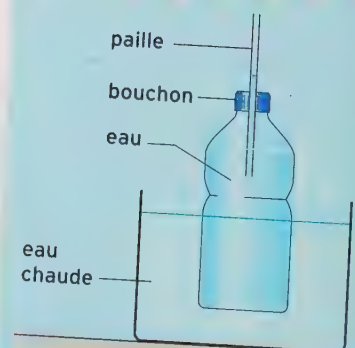
Le principe du thermomètre

Dans les thermomètres à alcool, c'est la dilatation de l'alcool sous l'effet de la chaleur qui permet de mesurer la température.

Pour le vérifier, je perce le bouchon d'une petite bouteille d'eau en plastique et je glisse une paille dans le bouchon, jusqu'au tiers de sa longueur. Je remplis ensuite la

bouteille d'eau froide à ras bord et je visse le bouchon.

Je repère le niveau de l'eau dans la paille à l'extérieur de la bouteille à l'aide d'un feutre. Puis je plonge la bouteille (sans la serrer dans ma main) dans un récipient rempli d'eau chaude. Observer le niveau d'eau dans la paille.



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Le métrologue

Le métrologue est un expert de la mesure. Dans l'industrie, il coordonne les opérations de mesure nécessaires à la fabrication de pièces conformes à la demande. Il doit également vérifier que tous les instruments de l'entreprise (sondes de température, balance...) fonctionnent correctement. Lorsqu'il travaille pour la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE), il inspecte les installations industrielles classées et peut effectuer directement des contrôles techniques de véhicules ou d'instruments de mesure réglementés.



EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime travailler avec rigueur.
- ☐ Je suis méthodique.
- ☐ Je suis minutieux.
- ☐ Je suis capable de faire preuve d'esprit critique.
- ☐ Je communique facilement avec les autres.

► Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.

POUR EN SAVOIR PLUS :

http://www.study.com/formations_metiers/industrie_interview/metrologue.htm



DÉCOUVRIR UNE BALANCE

La balance romaine

La balance romaine est l'une des plus ancienne balance connue capable de déterminer des masses, et non plus de comparer simplement la masse de deux objets. Elle est encore utilisée de nos jours.

L'objet que l'on voit, accroché sur la tige de gauche, est appelé « tare ». Cette tare peut se déplacer le long de la tige. Elle est d'abord positionnée de façon que la balance à vide soit à l'équilibre. Puis on suspend au crochet l'objet dont on veut connaître la masse, et on déplace la tare de façon à retrouver l'équilibre. Le déplacement est proportionnel à la masse de l'objet, et la tige est donc graduée en masse.



1643

1715

1774

1958

Antiquité

Louis XIV

Louis XV

Cinquième République

1669

1770

1970

Utilisation de la balance romaine

Invention de la balance de Roberval

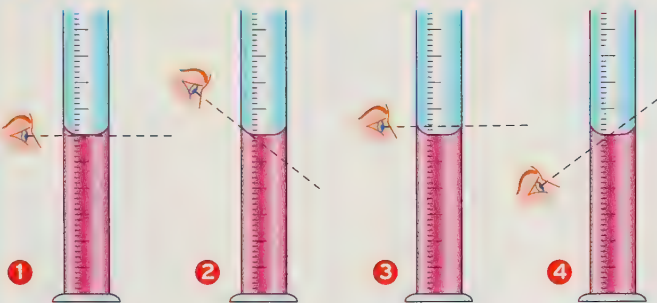
Lavoisier utilise le trébuchet pour ses travaux en chimie

Mise au point de la balance électronique

Exercices

► Je vérifie mes connaissances

1 Bien lire une mesure de volume



Examiner chaque schéma et indiquer s'il correspond à une lecture correcte d'une mesure de volume. Justifier.

2 Compléter des phrases ou choisir les bons mots

- L'unité de volume du système international est le
- L'unité usuelle de volume est le
- Un décimètre cube et un **litre / millilitre** représentent le même volume.
- Un millilitre et un **millimètre cube / centimètre cube** représentent le même volume.
- Une fiole jaugée de 100 mL contient **100 cm³ / 100 dm³** de liquide jusqu'au trait de jauge

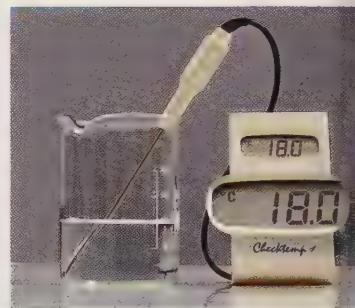
3 Mesurer une masse

- Quelles sont les indications données par la balance en **1** et **2**?
- Calculer la masse de l'eau contenue dans l'erlenmeyer **2**.
- La masse de l'eau aurait-elle pu être trouvée plus rapidement ?



4 Mesure de température

- Dans l'expérience ci-contre, quel est l'appareil de mesure utilisé ?
- Quelle est l'unité de température affichée sur l'écran ?
- Quelle est la valeur de la température ?



Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur les mesures physiques ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Pour mesurer un volume, le bon point de repère est :

- le haut du récipient.
- le haut du ménisque.
- la base du ménisque.

2. Un volume de 1 dm³ représente le même volume que :

- 100 mL.
- 1 L.
- 1000 L.

3. Sur une balance électronique, le bouton TARE sert à :

- choisir l'unité de mesure.
- remettre l'affichage à zéro.
- éteindre la balance.

4. Un litre d'eau a une masse de :

- 1 kg.
- 1 g.
- 100 g.

5. En France, l'unité de température est le :

- degré.
- degré Fahrenheit.
- degré Celsius.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vos acquis ont pris du volume !

Entre 6 et 8 : Augmentez le volume de vos connaissances.

6 et moins : La masse de vos connaissances est faible !

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Mesurer un volume



- Quel volume maximal peut-on mesurer avec chacune des éprouvettes ci-dessus ?
- Pour chaque éprouvette, à quel volume correspond un intervalle entre deux graduations ?
- Quel est le volume de liquide contenu dans chaque éprouvette ?

6 Maîtriser les correspondances entre unités

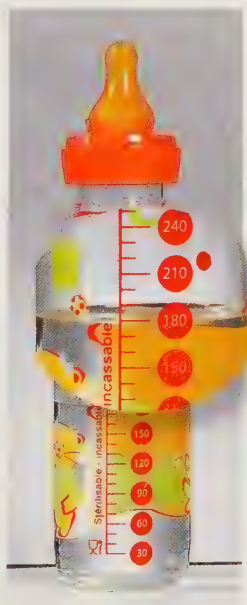
Faire les conversions d'unités suivantes :

- $1 \text{ dm}^3 = ? \text{ L}$.
- $1 \text{ mL} = ? \text{ cm}^3$.
- $18 \text{ cm}^3 = ? \text{ mL}$.
- $4,5 \text{ L} = ? \text{ dm}^3$.
- $350 \text{ mL} = ? \text{ L}$.
- $0,15 \text{ dm}^3 = ? \text{ cm}^3$.

7 Choisir les bonnes conditions de mesure

Pour préparer le repas de Louise, Jocelyne doit diluer du lait en poudre dans un volume d'eau précis. Pour cela, elle utilise un biberon gradué.

- Quel est la valeur de l'intervalle entre deux traits de graduation ?
- Quel volume d'eau y a-t-il dans ce biberon ?
- Quelles précautions faut-il prendre pour lire le bon volume ?
- On veut utiliser ce biberon pour mesurer 152 mL d'eau. Est-ce possible ? Que vaudrait-il mieux utiliser comme instrument de mesure ?



8 Mesurer une masse

Manuel veut faire un gâteau. Sur la recette, il lit 125 g de sucre en poudre. Il met un bol vide sur sa balance de cuisine et mesure sa masse : 230 g. Il commence alors à verser le sucre dans le bol.

- À quelle valeur affichée sur la balance doit-il arrêter de mettre du sucre pour avoir la quantité demandée dans la recette ? Pourquoi ?
- Quelle fonction de la balance aurait-il pu utiliser pour mesurer directement la masse de sucre ? Quelle indication aurait-il lu, alors, sur l'écran de la balance avant de commencer à verser le sucre ?

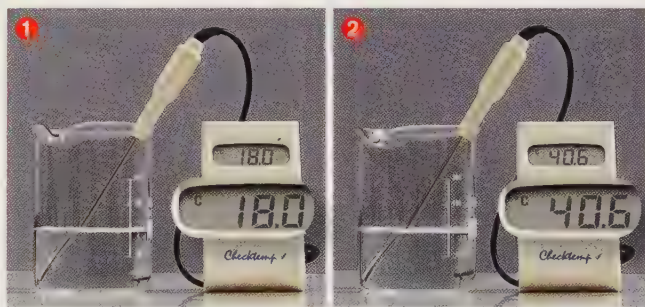
9 Établir un protocole expérimental

Le professeur de Sciences Physiques a indiqué que 1 L d'éthanol a une masse de 0,8 kg. Il demande à la classe de vérifier cette affirmation.

Proposer une expérience qui permette de vérifier cette valeur, en précisant le matériel à utiliser, et en rédigeant le guide de manipulation.

10 Repérer une température

On mesure la température de l'eau placée dans un bécher puis on effectue la même mesure lorsque l'on vient de la chauffer.

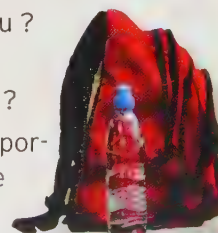


- Quel est l'appareil de mesure ? Quelle est l'unité usuelle de température ?
- Quelle photographie correspond au début de la mesure ? Pourquoi ?
- Quelle est la température de l'eau chaude ?

11 Connaître la masse d'une bouteille d'eau

En plaçant une bouteille d'eau d'un litre et demi dans son sac à dos, Marine trouve que son sac est très lourd.

- Quelle est la masse d'un litre d'eau ?
- Quelle est la masse d'eau, en kg, contenue dans une bouteille de 1,5 L ?
- Quelle serait la masse d'eau transportée par Marine si elle avait choisi une bouteille de 0,5 L d'eau ?



J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

Apprendre à raisonner

12 Voici l'énoncé d'un exercice. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte du guide.

Énoncé : Anna mesure la masse d'une bouteille d'eau pleine qui a perdu son étiquette. Elle trouve 780 g. Après avoir bu toute l'eau, Anna mesure la masse de la bouteille vide : 30 g.

Questions

1. Quelle est la masse d'eau contenue dans la bouteille ?
2. Quel volume d'eau était présent dans la bouteille ?
3. On remplit maintenant cette bouteille avec du lait : la masse de l'ensemble est de 750 g. Quelle est la masse de 1 L de lait ?

GUIDE

Question 1

➤ On soustrait la masse de la bouteille vide de la masse de l'ensemble « eau et bouteille ».

Question 2

➤ On sait que 1 L d'eau a une masse de 1 kg.

➤ Ne pas oublier de convertir les g en kg et utiliser le tableau de proportionnalité vu en mathématiques.

	kg	L
$\times 0,75$	1	1
	0,750	?
		$\times 0,75$

Question 3

➤ La masse de lait se calcule comme la masse d'eau et on la convertit en kg.

➤ Ne pas oublier que la bouteille de lait a le même volume que la bouteille d'eau et utiliser le tableau de proportionnalité.

13 Une brique de soupe

Mesurer, Raisonner, calculer

On a mesuré à l'aide d'une règle graduée en centimètres les dimensions de cette petite brique de soupe. Longueur L : 7,3 cm ; largeur l : 4,8 cm ; hauteur h : 14,3 cm.

- a) Calculer le volume de la brique en cm^3 . Le convertir en dm^3 .
- b) Le volume indiqué sur cette brique de soupe est 0,5 L. Quelle correspondance retrouve-t-on ?

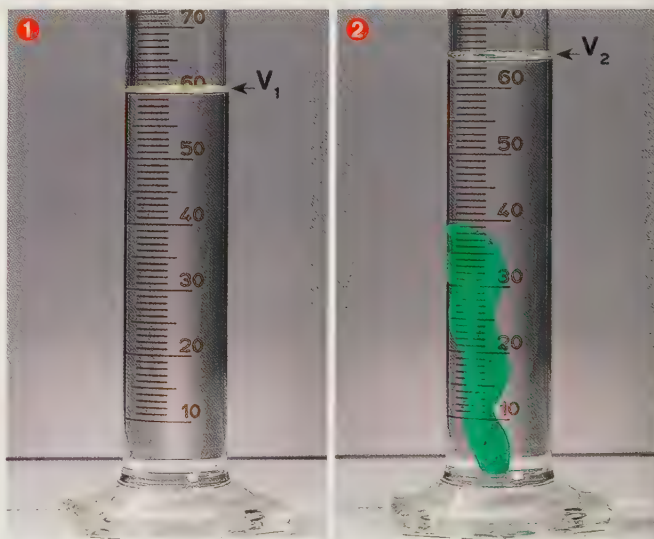


AIDE : La formule pour calculer le volume d'un parallépipède rectangle est $V = L \times l \times h$.

14 Volume d'un solide

Interpréter une expérience

On détermine le volume V d'un morceau de pâte à modeler en utilisant une éprouvette graduée comme l'indiquent les photos suivantes (unité : mL).



- a) Quelle est la valeur du volume V_1 ? du volume V_2 ?
- b) Que représente la différence de volume $V_2 - V_1$?
- c) Quel est le volume du morceau de pâte à modeler ?
- d) Peut-on utiliser cette méthode pour mesurer le volume d'un morceau de sucre ? d'une bille ? d'un glaçon ? d'une balle de golf ? d'un ballon de rugby ? Justifier les réponses.

15 Comparer des liquides

Utiliser un tableur

On mesure la masse de 100 mL de différents liquides et on obtient les résultats suivants.

Liquide	Eau	Sirop de grenadine	Pétrole	Huile d'olive
Masse de 100 mL de liquide	100 g	118 g	80 g	92 g

- a) À l'aide d'un tableur, créer un tableau identique à celui présenté ci-dessus.
- b) Créer ensuite une nouvelle ligne qui permette de calculer la masse d'un litre de chaque liquide.
- c) Imprimer le tableau et le coller dans son cahier.
- d) Expliquer pourquoi, lors d'une marée noire, le pétrole flotte à la surface de l'eau.

AIDE : La masse et le volume sont proportionnels et $1\text{L} = 1\,000\text{ mL}$.

B2i

Investigation

► Pratiquer une démarche expérimentale

16 Peser le chat

1. La situation déclenchante

Yanis veut administrer à Zébulon, le chat de la maison, un vermifuge acheté en pharmacie, mais la notice indique qu'il faut donner un demi cachet pour 2 kg. Yanis ne connaît pas la masse de son chat et celui-ci ne veut pas rester sur le pèse-personne.

2. La question posée

Comment Yanis peut-il procéder pour mesurer autrement la masse de son chat ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses.
- Proposer une ou des pesées permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail et les expériences prévues.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences.



- Faire ses observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats et conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer comment on peut déterminer la masse d'un objet que l'on ne peut mettre directement sur le plateau d'une balance.



La chimie autrement

18 Les anciennes unités

Voici le nom d'unités utilisées avant la mise en place du système international d'unité actuel : stère, once, boisseau, grain, toise, chopine.



- Rechercher au CDI ou sur Internet, pour chacune des unités, s'il s'agit d'unités de masse, de volume ou de longueur.
- Pour chaque ancienne unité, donner sa valeur avec l'unité actuelle correspondante.
- D'après ces recherches, expliquer les expressions suivantes : « Passer sous la toise », « Ne pas avoir une once de bon sens ».

19 Les déchets ménagers

La quantité de déchets ménagers produits par les Français dépasse aujourd'hui 1 kg par personne et par jour. Elle augmente de 1 % environ chaque année, et les emballages sont fortement mis en cause dans cette augmentation.



Grâce au tri des ordures, cette bouteille va être recyclée.



La masse des déchets ménagers, mais surtout le volume qu'ils occupent pose problème. Pour stabiliser, et même diminuer la quantité de déchets ménagers, il faut réduire leur production (en diminuant la quantité d'emballages par exemple), développer le tri sélectif qui permet de valoriser les déchets en les recyclant ou en les utilisant pour produire de l'énergie, et aussi construire de nouveaux sites de traitement.

- Quelle masse de déchets, un Français produit-il environ en un an ?
- Quelles habitudes de consommation pourraient permettre de diminuer la quantité de déchets ? Donner deux exemples.
- Que peut-on faire pour les bouteilles d'eau pour diminuer le volume des ordures ménagères ?
- En quoi le tri sélectif est-il écologiquement intéressant ?

17 In English, please !

Fahrenheit (°F) is the classic English system of measuring temperatures. Water freezes at 32 degrees Fahrenheit and boils at 212 degrees Fahrenheit. You will probably be asked to convert temperatures back and forth from Fahrenheit to Celsius. Here's the formula: $(\text{Fahrenheit} - 32) \times 5/9 = \text{Celsius}$.

- What's the name of the English system of measuring temperatures ?
- What's the temperature of the boiling water in Fahrenheit ?
- Convert 20 °C in °F. If you need help, use the formula which is given in the text.

Solidification et fusion

Pluie, neige, grêle, nuages, icebergs, rivières, brouillard, sont d'aspect très différent et pourtant, tous sont constitués d'une seule matière, l'eau, qui change seulement d'état physique.

► Comment la glace devient-elle l'eau du torrent ou comment l'eau des nuages devient-elle de la neige ?



1 Le lac de la Flégère avec le massif du Mont-Blanc en arrière-plan.

► Quels sont les différents états physiques de l'eau que l'on peut observer sur ce document ?



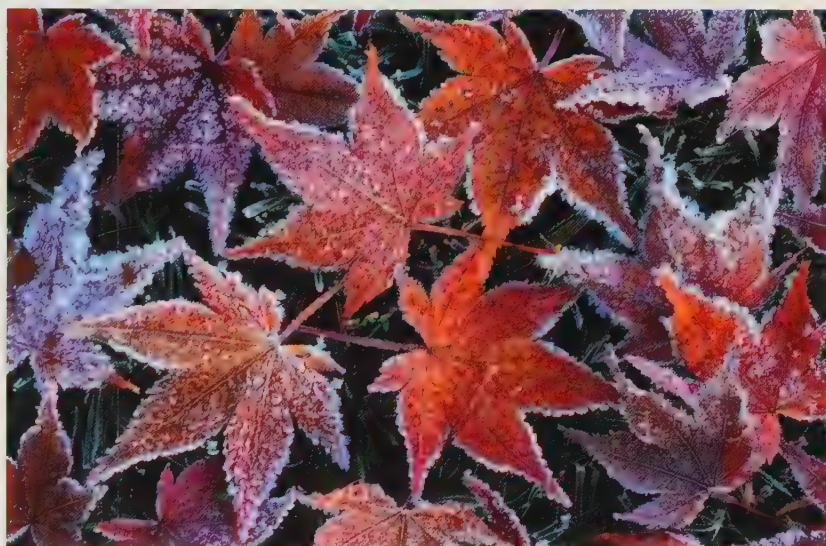
2 Les stalactites de glace fondent sous la chaleur du soleil.

► Pourquoi la glace fond-elle ?



4 Une canette d'eau a été oubliée au congélateur.

► Pourquoi le métal s'est-il déchiré ?



3 Par les froids matins d'automne, du givre se dépose sur les feuilles mortes.

► Pourquoi la rosée du matin se transforme-t-elle en givre ?

Je vais apprendre à ...

- observer l'eau liquide lorsqu'elle se change en glace.
- observer la glace lorsqu'elle se change en eau liquide.
- construire un graphique.
- vérifier si la masse ou le volume de l'eau varie lorsqu'elle change d'état.

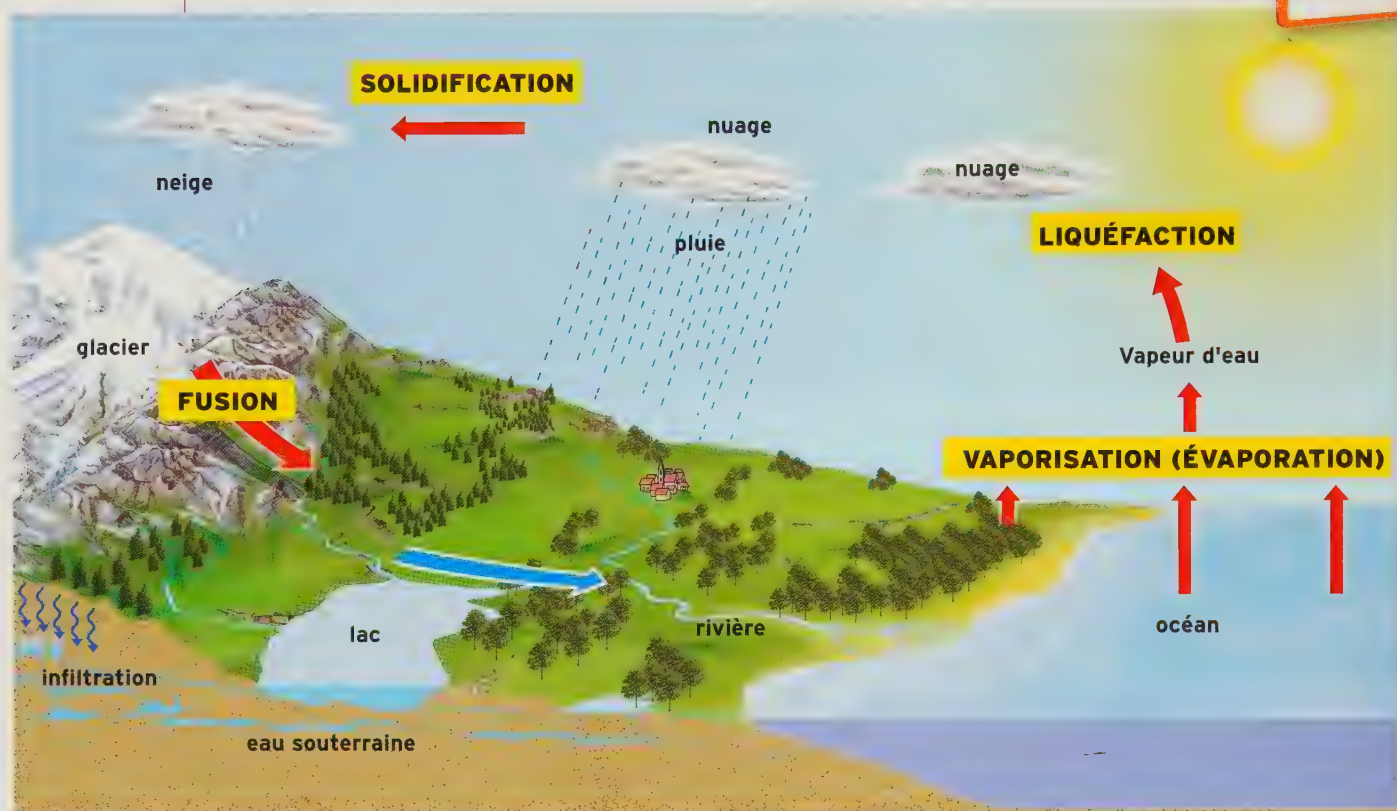
1

Le cycle de l'eau

► Sous quels états physiques l'eau existe-t-elle sur Terre ?

J'observe un document

Animation



Le cycle de l'eau.

J'extrait des informations

REMARQUE

Dans la vie courante, on utilise souvent le mot **condensation** à la place du mot **liquéfaction**.

VOCABULAIRE

Cycle ici, suite de transformations ramenant l'eau à son lieu de départ et à son état d'origine.

1. Où trouve-t-on de l'eau sur la Terre ?
2. Quels sont les **états physiques** de l'eau ?
3. Dans la nature, les états physiques de l'eau sont-ils tous visibles ?
4. De quoi sont constitués les nuages ? Comment se forment-ils ?
5. La **vaporisation** est le **changement d'état** qui fait passer l'eau de l'état liquide à l'état gazeux (vapeur d'eau). Retrouver sur le dessin le nom du changement d'état inverse.
6. À quel changement d'état la **fusion** correspond-elle ? Retrouver le nom du changement d'état inverse et le définir.
7. En vous aidant du dessin, décrire un chemin suivi par une goutte d'eau de l'océan pour revenir à son point de départ.
8. Pourquoi dit-on que l'eau décrit un **cycle** ?

Je conclus : J'identifie les trois états physiques de l'eau, puis j'indique et je définis les changements d'état de l'eau. J'explique pourquoi l'eau décrit un cycle sur la Terre.

QUESTION TEST : Quels changements d'état une goutte d'eau de l'océan a-t-elle subi avant d'être dans un nuage ?

Je vérifie exercice 1

2

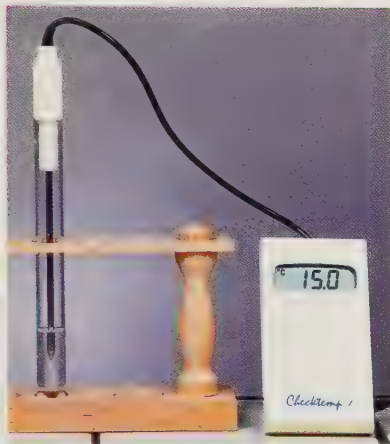
De l'eau liquide à la glace

À quelle température l'eau se solidifie-t-elle ?

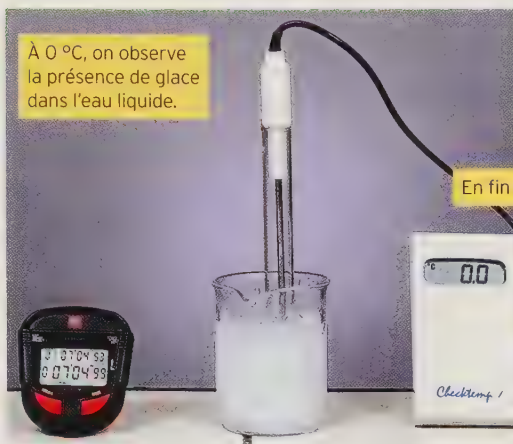
Je réalise une expérience

A

La sonde du thermomètre numérique mesure la température de l'eau distillée dans le tube à essais.



À 0 °C, on observe la présence de glace dans l'eau liquide.



En fin d'expérience

B

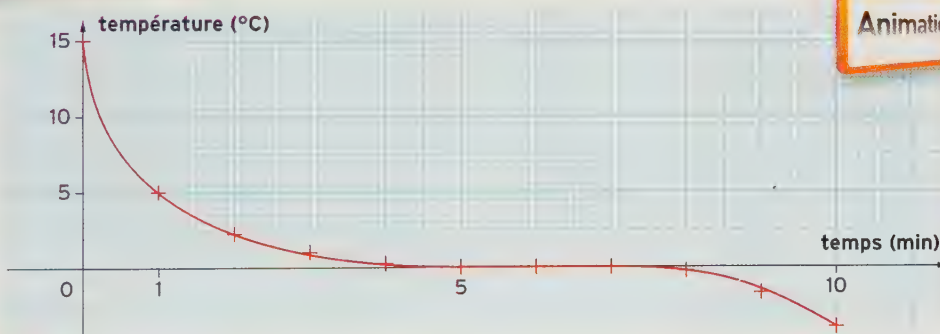
Le tube à essais est placé dans un **mélange réfrigérant**. On mesure la température toutes les minutes.

temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
température (°C)	15,0	5,0	2,2	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,7	-4,0

Je construis un graphique

FICHE METHODE
Voir page 217.

REMARQUE
L'unité internationale de température est le degré Celsius (°C).



Animation

C

Évolution de la température de l'eau en fonction du temps.

J'observe

- (A) Au début de l'expérience, je note l'état physique de l'eau et la valeur de la température.
- (B et C) À la fin de l'expérience, je note l'état physique de l'eau et la valeur de la température.
- (C) Comment varie la température entre le début et la fin de l'expérience ?

J'interprète

- (C) En combien de zones peut-on diviser le graphique ? Quel est l'état physique de l'eau dans chaque zone ?
- (B et C) Que se produit-il dans le tube à essais pendant le **palier de température**, entre les temps 5 min et 7 min ?
- (B et C) Quelle est la **température de solidification** de l'eau ?

Je conclus : Je définis le changement d'état étudié et je précise comment il se réalise et à quelle température.

QUESTION TEST : Qu'observe-t-on pendant la durée où la température de l'eau est 0° C ?

Je vérifie exercices 2, 5 et 9

Mélange réfrigérant
mélange composé de 1/3 de sel et de 2/3 de glace dont la température avoisine -10 °C.

Palier de température
zone pour laquelle la température ne varie pas au cours du temps.

3

De la glace à l'eau liquide

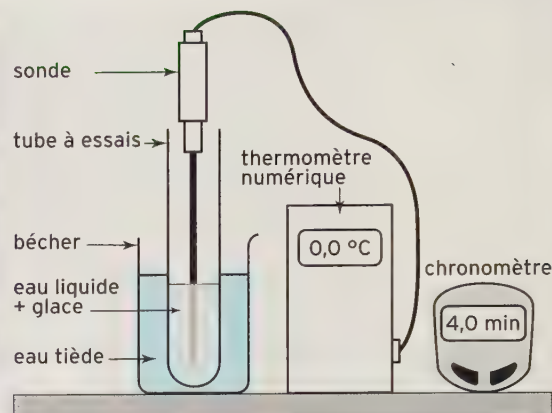
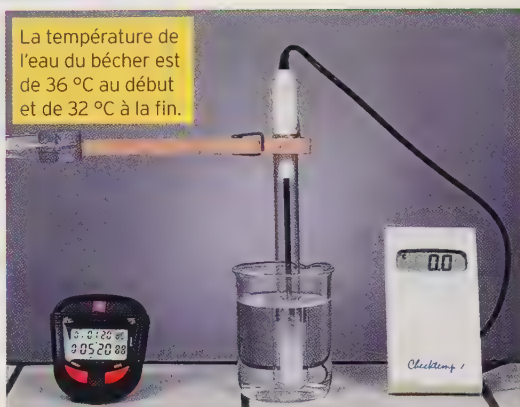
► À quelle température l'eau devient-elle liquide ?

Je réalise une expérience

La température de l'eau du b cher est de 36  C au début et de 32  C à la fin.

A

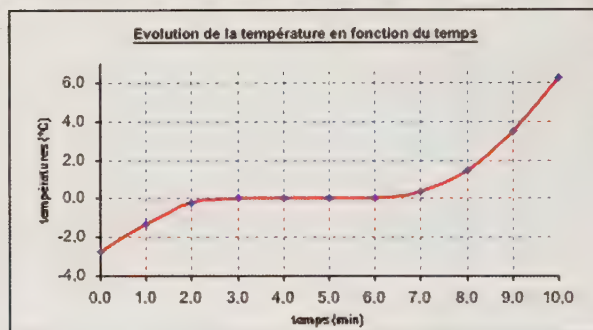
On place un tube à essais contenant de la glace dans un b cher d'eau tiède. On relève la température toutes les minutes.



J'utilise un ordinateur

  l'aide d'un tableur, on saisit les données et l'on voit le graphique se dessiner sur l'écran de l'ordinateur.

temps (min)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
température (�C)	-2,7	-1,3	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,4	3,5	6,3



B2i

B

 volution de la température en fonction du temps.

J'observe

- (A et B) Comment varie la température de l'eau du tube à essais entre le début et la fin de l'expérience ? Comment évolue l'état physique de l'eau ?
- (A et B) Comment varie la température de l'eau du b cher entre le début et la fin de l'expérience ?

J'interprète

- (B) Quel est l'état physique de l'eau dans chaque zone du graphique ?
- (A et B) Que se produit-il dans le tube à essais pendant le **palier de température** ?
- (B) Quelle est la **température de fusion** de l'eau ? La comparer à la **température de solidification**.
- (A et B) Qu'est-ce qui permet de dire qu'il y a eu un **transfert d'énergie** de l'eau tiède du b cher à la glace du tube à essais ?

Je conclus : Je définis le changement d'état étudié ; je précise comment il se réalise et à quelle température il s'effectue. J'explique que la glace fond parce qu'il y a transfert d'énergie.

QUESTION TEST : Qu'observe-t-on lorsque la température de l'eau est 0  C ?

Je vérifie exercices 3, 6 et 8

4

Masse et volume

► Comment varie la masse et le volume de la glace qui fond ou de l'eau qui se solidifie ?

Je réalise des expériences

A

On place quelques glaçons d'eau dans un flacon que l'on bouche et on mesure la masse de l'ensemble.



B

On mesure à nouveau la masse de l'ensemble lorsque tous les glaçons ont fondu.



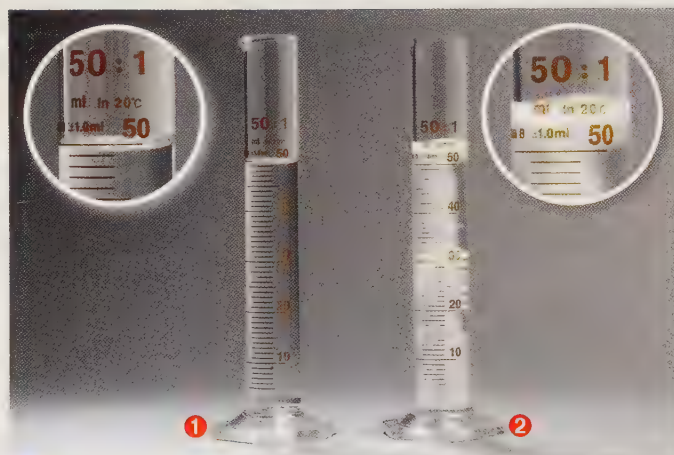
1

2



1

2



C On verse un même volume d'eau dans deux éprouvettes.

D L'éprouvette **2** a été placée au congélateur.

J'observe

1. (A) Quelle est la **masse** du flacon contenant les glaçons ?
2. (B) Quelle est la masse du flacon contenant l'eau de fusion ?
3. (C) Quel est le **volume** d'eau liquide contenu dans les éprouvettes graduées ?
4. (D) Quel est le volume approximatif de glace dans l'éprouvette **2** ?

J'interprète

5. (A et B) La masse des glaçons est-elle différente de la masse de l'eau de fusion ? Que faut-il en conclure ?
6. (C et D) Comparer le volume de la glace dans l'éprouvette **2** au volume de l'eau liquide dans l'éprouvette **1**. Que faut-il en conclure ?

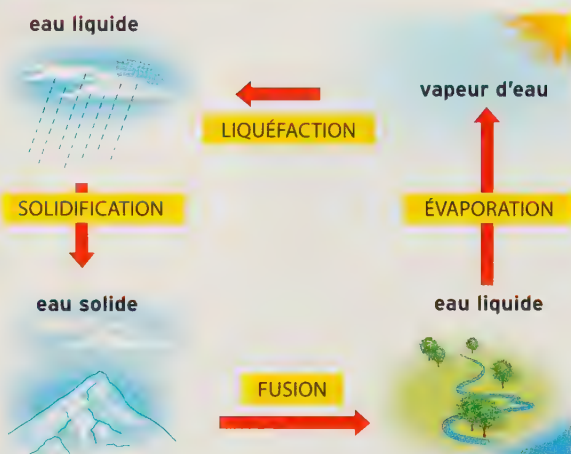
Je conclus : Je rédige une phrase en utilisant les mots « changement d'état », « eau », « masse », « volume », « conservation » et « variation ».

QUESTION TEST : Pourquoi une canette pleine d'eau placée dans un congélateur se déchire-t-elle ?

Je vérifie exercices 4, 7 et 10

L'essentiel

1 Cycle de l'eau

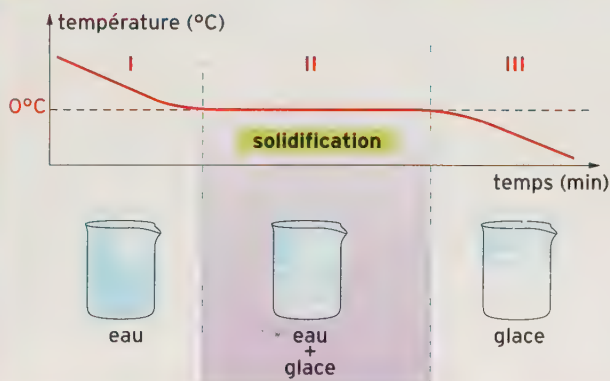


• Sur Terre, l'eau se trouve à l'état solide, liquide et gazeux.

• La chaleur produite par le Soleil provoque l'**évaporation** de l'eau à la surface des océans. La vapeur d'eau, invisible dans l'air, s'élève dans l'atmosphère, se refroidit et passe de l'**état gazeux** à l'**état liquide** : c'est la **liquéfaction**. Les gouttelettes d'eau formées constituent les nuages, elles peuvent se transformer en cristaux de glace : c'est la **solidification**.

• Lorsque la neige ou la glace fondent, l'eau de **fusion** s'**évapore**, s'infiltre ou ruisselle pour alimenter les cours d'eau... L'eau revient ainsi à l'océan : elle décrit un **cycle**.

2 De l'eau liquide à la glace



• L'eau passe de l'état liquide à l'**état solide** au cours du **changement d'état** appelé **solidification**.

I : L'eau est liquide, sa température décroît jusqu'à 0 °C.

II : L'eau est à la fois liquide et solide. La température reste **constante** et **égale à 0 °C**. Le graphique présente un palier de température).

III : L'eau est solide et sa température décroît depuis 0 °C.

• La **température de solidification** de l'eau pure est 0 °C.

Le socle commun

Ce que je suis capable de faire

- saisir des informations à partir d'un document.
- réaliser, observer, schématiser, des expériences de changements d'état de l'eau.
- construire le graphique correspondant à un changement

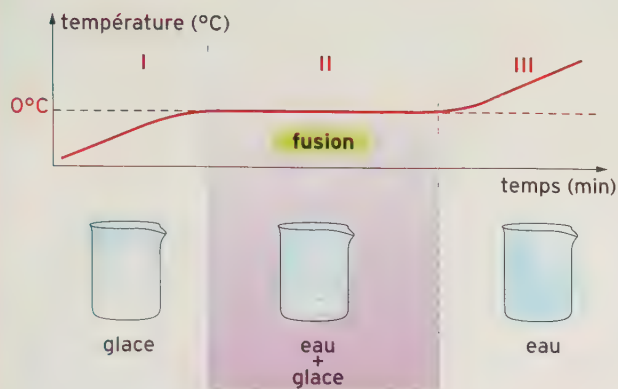
d'état de l'eau, en appliquant des consignes.

- pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence un changement d'état.
- contrôler, exploiter les résultats d'une expérience.

MOTS IMPORTANTS

- Cycle de l'eau
- Changement d'état
- Solidification
- Fusion
- Température de solidification
- Température de fusion
- Transfert d'énergie
- Conservation de la masse

3 De la glace à l'eau liquide



● L'eau passe de l'état solide à l'état liquide au cours du **changement d'état** appelé **fusion**.

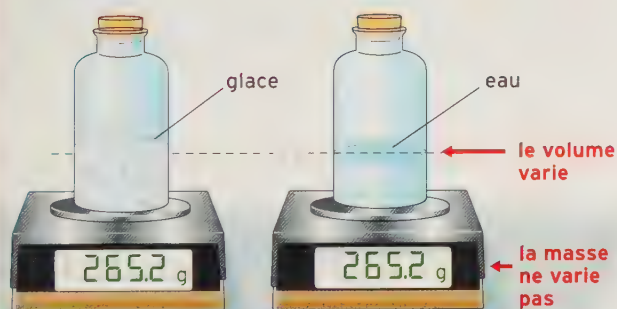
I : L'eau est solide et sa température croît jusqu'à 0 °C.
II : L'eau est à la fois solide et liquide. La température reste **constante** et **égale à 0 °C**. Le graphique présente un palier de température.

III : L'eau est liquide et sa température croît à partir de 0 °C.

● La **température de fusion** de l'eau pure est **0 °C**. La fusion est le changement d'état **inverse** de la solidification.

● Le changement d'état est réalisé grâce à un **transfert d'énergie** sous forme de chaleur.

4 Masse et volume



● Lors de la solidification ou de la fusion de l'**eau pure**, la masse de l'eau ne varie pas.

● D'une manière générale, lors du changement d'état d'un corps pur, sa **masse se conserve**.

● Lors de la **solidification** de l'eau pure, le **volume de l'eau augmente**.

● Lors de la **fusion**, le **volume de l'eau diminue**. La glace prend donc plus de place que la même quantité d'eau liquide.

● D'une manière générale, lors d'un changement d'état d'un corps pur, son **volume varie**.

Ce que je dois savoir

► L'eau dans la nature décrit un **cycle**. Partant des océans et des mers, l'eau y retourne après avoir subi plusieurs **changements d'état**.

► Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide est la **solidification**.

► La transformation inverse (passage de l'état solide à l'état liquide) est la **fusion**.

► La **température de solidification** de l'eau pure et la **température de fusion** sont égales à 0 °C.

► Lors de la solidification et de la fusion, il y a **conservation de la masse** et **variation du volume**.

► Pour augmenter la température d'un corps pur, il faut un apport d'énergie. Les changements d'état d'un corps pur mettent en jeu des **transferts d'énergie**.



ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

Les pluies verglaçantes



Les pluies verglaçantes produisent des paysages féériques car la glace enrobe les branches d'arbres et les lignes électriques. Malheureusement, sous le poids de la glace, les lignes électriques peuvent se rompre et priver d'électricité des régions



entières. La pluie verglaçante constitue un grand danger pour les automobilistes car les routes deviennent de véritables patinoires instantanément. Cependant, la présence de radars météorologiques permet d'anticiper ce danger.



1. Comment se forme le verglas sur la route ?
2. Comment les météorologues peuvent-ils prévoir des pluies verglaçantes ?
3. Quels sont les dangers des pluies verglaçantes ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

POUR EN SAVOIR PLUS
<http://comprendre.meteofrance.com/>
Recherche sur le site :
« les radars météorologiques »



LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Solidification instantanée

Comment la glace se forme-t-elle instantanément ? Je place au congélateur une petite bouteille en plastique contenant de l'eau de source. Après quelques heures, je sors délicatement du congélateur la bouteille dont l'eau est restée liquide. J'introduis un petit morceau de glace dans l'eau de la bouteille. J'observe !

POUR EN SAVOIR PLUS
Taper « surfusion » sur Internet et regarder les vidéos.

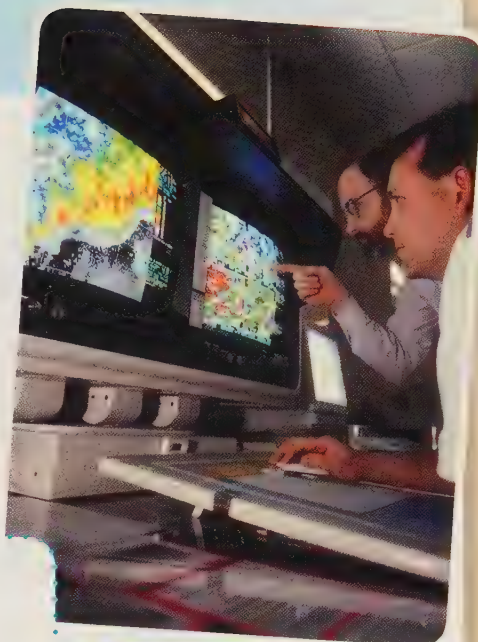


DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Météorologiste

Pour connaître le temps qu'il fera demain, il suffit de regarder les prévisions « météo » élaborées par un météorologiste.

Relevés de température et de pression, de la vitesse et de la direction du vent, du taux d'humidité de l'air, sont autant de paramètres que le météorologiste, aidé par des logiciels très sophistiqués, doit analyser, synthétiser et interpréter pour réaliser ses prévisions. Les mesures sont relevées de jour comme de nuit, souvent dans des stations isolées, puis elles sont transmises à de puissants ordinateurs pour être traitées et envoyées aux utilisateurs.



EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime faire des mesures et j'aime l'outil informatique.
- ☐ J'aime travailler en plein air et je suis soucieux de l'environnement.
- ☐ J'ai le sens de l'observation, de l'analyse et de la critique.
- ☐ Je suis ordonné, méthodique, précis et rigoureux.
- ☐ J'aime m'exprimer en anglais.

Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.

POUR EN SAVOIR PLUS :

- <http://www.onisep.fr/>
- <http://www.enm.meteo.fr>

DÉCOUVRIR UN SAVANT

À la recherche du zéro absolu

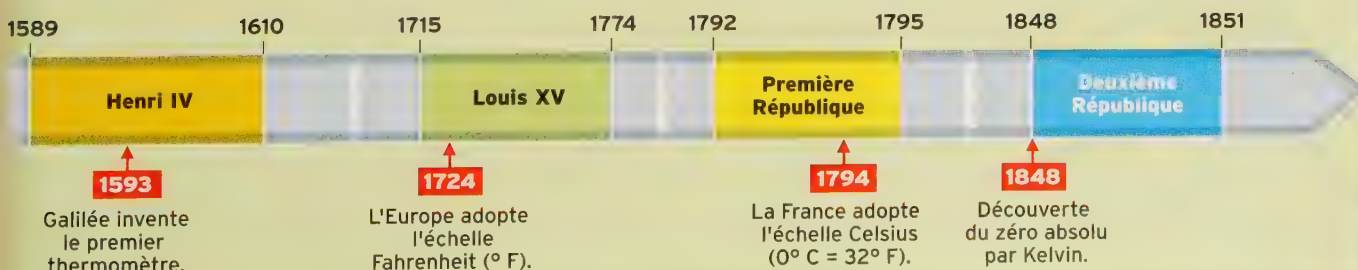


William Thomson, dit Lord Kelvin, est un physicien britannique connu pour avoir laissé son nom à une échelle de température dont l'unité est le kelvin (K).

Grâce à ses travaux Lord Kelvin a introduit la notion de « zéro absolu », température la plus basse que l'on connaisse.

Le zéro absolu correspond à $- 273,15 \text{ }^{\circ}\text{C}$. $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273,15$ est la relation liant l'échelle Kelvin à l'échelle Celsius.

Avant lui, Galilée, physicien italien (1564-1642), Fahrenheit, savant allemand (1686-1736) et Celsius, savant suédois (1701-1744) s'étaient, eux aussi, intéressés aux mesures de la température.



Exercices

► Je vérifie mes connaissances

1 Décrire un cycle

a) Indiquer pour chaque numéro du dessin ci-dessous l'état physique de l'eau.



b) Préciser pour chaque flèche rouge le changement d'état subi par l'eau.

c) À quoi correspond la flèche bleue ?

d) Pourquoi dit-on que l'eau décrit un cycle ?

2 Choisir le bon mot

a) La solidification est le passage de l'état **solide** / **liquide** à l'état **solide** / **liquide**.

b) Au cours de la solidification de l'eau pure, la température **augmente** / **reste constante** / **diminue**.

c) La température de solidification de l'eau pure est de **0 °C** / **100 °C**.

3 Recopier un texte en le complétant

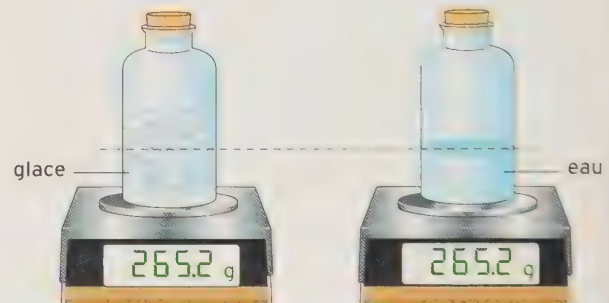
a) La glace à 0 °C, elle passe de l'état solide à l'état

b) Au cours de la fusion de la glace, la température reste et égale à On a un de température.

c) Au contact de l'eau tiède du bécier, la température de la glace alors que celle de l'eau du bécier Il y a un transfert d'..... sous forme de

4 Interpréter une expérience

On laisse fondre quelques glaçons dans un flacon placé sur une balance.



a) Comment varie la masse lors de la fusion de la glace ? Justifier.

b) Les volumes de glace et d'eau sont-ils les mêmes ? Conclure.

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur la solidification et la fusion ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. L'eau de la nature décrit un cycle car :

- a) elle tourbillonne dans les nuages.
- b) elle revient à son état initial.
- c) elle retombe en pluie.

2. La solidification est le passage de :

- a) l'état solide à l'état liquide.
- b) l'état liquide à l'état gazeux.
- c) l'état liquide à l'état solide.

3. Lors de la fusion de l'eau, la température :

- a) diminue.
- b) ne change pas.
- c) augmente.

4. Lors de la solidification de l'eau, la masse de la glace :

- a) est plus élevée.
- b) ne change pas.
- c) est plus faible.

5. La formation de nuages s'explique par une vaporisation suivie :

- a) d'une fusion de l'eau.
- b) d'une solidification de l'eau.
- c) d'une liquéfaction de l'eau.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Vos connaissances sont solides !

Entre 6 et 8 : Vous êtes sur un palier de travail.

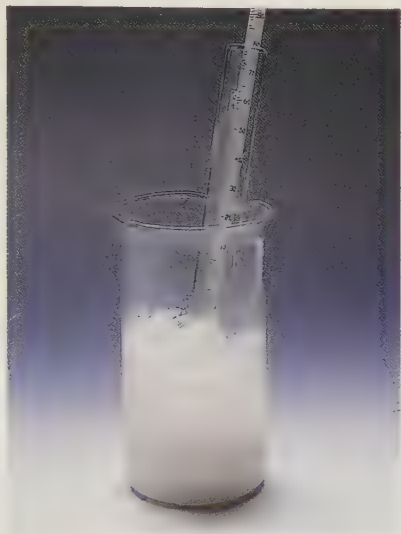
6 et moins : Transférez plus d'énergie dans le travail !

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Observer et schématiser une expérience

Une expérience de solidification de l'eau a été photographiée.

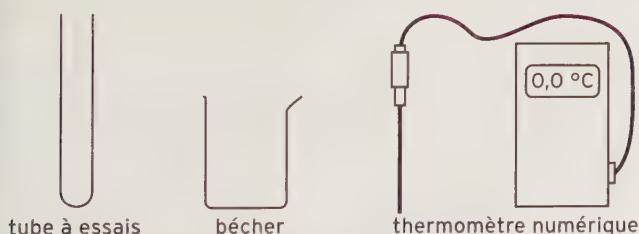


a) Indiquer le matériel qui a été utilisé pour réaliser cette expérience.

b) Réaliser le schéma annoté de l'expérience.

6 Réaliser et schématiser une expérience

On dispose du matériel suivant :



a) On veut réaliser une expérience de fusion de la glace. Indiquer le matériel que l'on doit utiliser.

b) De quels produits a-t-on besoin pour réaliser cette expérience ?

c) Représenter le schéma annoté de l'expérience.

7 Proposer un protocole expérimental

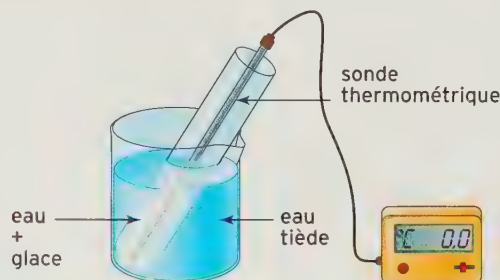
On sait qu'un litre d'eau liquide a une masse de 1 kg et que lorsque l'eau liquide se transforme en glace, son volume augmente.

a) La masse d'un litre de glace est-elle inférieure, égale ou supérieure à 1 kg ? Justifier la réponse.

b) Proposer une expérience permettant de vérifier l'hypothèse.

8 Construire un graphique

On réalise l'expérience de fusion de la glace. À intervalles de temps réguliers, on relève la température dans le tube à essais.



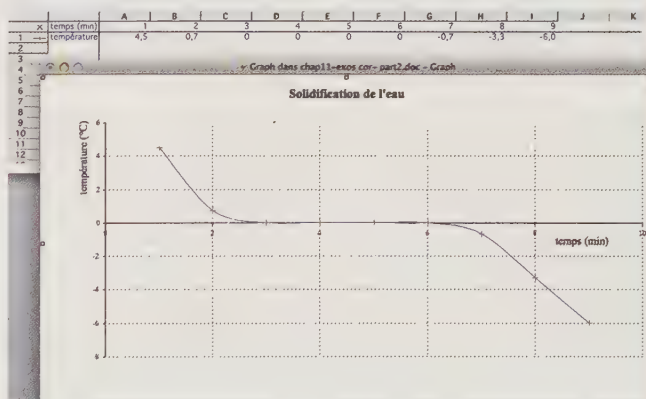
temps (min)	0	1	2	3	4	5	6
Température (°C)	-18	-4	0	0	0	2	13

Tracer, sur papier millimétré, l'évolution de la température en fonction du temps (échelle : 1 cm pour 1 min ; 1 cm pour 2 °C).

AIDE : Utiliser la fiche méthode « Construire un graphique », page 217.

9 Exploiter des résultats

On a réalisé avec un ordinateur le graphique correspondant à la solidification de l'eau.



a) Comment évolue la température en fonction du temps entre le début et la fin du relevé de températures ?

b) À quel phénomène physique correspond la partie du graphique comprise entre les temps 3 min et 6 min ?

c) Quel est l'état de l'eau au temps de 7 min ? Pourquoi ?

10 Pratiquer une démarche expérimentale

Quelle expérience faut-il réaliser pour montrer que le volume de l'eau varie au cours de la fusion ?

Lister le matériel à utiliser, décrire l'expérience et conclure.

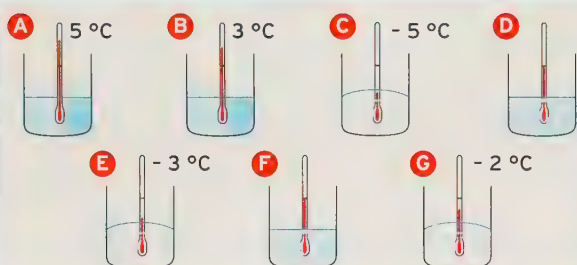
J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Apprendre à rédiger

11 Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte des remarques.

Énoncé : Les sept dessins représentent ce que Théo a observé après avoir sorti du congélateur un récipient rempli de glaçons. Malheureusement, les dessins ont été mélangés et toutes les températures n'ont pas été relevées.



Questions

1. De quel changement d'état s'agit-il ? Justifier.
2. Classer ces dessins dans l'ordre chronologique.
3. Indiquer la température manquante sur les dessins D et F. Justifier.

COPIE D'ÉLÈVE

- 1/ Les glaçons ont fondu. *(il faut donner le nom du changement d'état)*
- 2/ Le classement est : C, E, G, F, D, B et A. *justifier votre réponse*
- 3/ Dans les dessins D et F, il y a de l'eau et de la glace. La température manquante est égale à 0 °C. *Pourquoi ?*

12 Masse et volume

► Interpréter une expérience

Un verre, rempli d'eau à ras bord, est placé au congélateur.



- a) Lequel des trois schémas représente le verre à la sortie du congélateur ? Justifier.
- b) La masse de glace formée est-elle égale à la masse initiale d'eau liquide ? Justifier.

13 Masse de glace

► Traiter des informations

À 10 h, Léa place un récipient contenant les glaçons sur une balance.

À 10 h 30, une partie des glaçons a fondu.

À 11 h, toute la glace a fondu.



- a) Pourquoi à 10 h 30 une partie des glaçons a fondu ?
- b) À 11 h, la balance indique-t-elle 261,8 g, 265,2 g ou 268,5 g ? Justifier.

14 Thé glacé

► Raisonner et argumenter

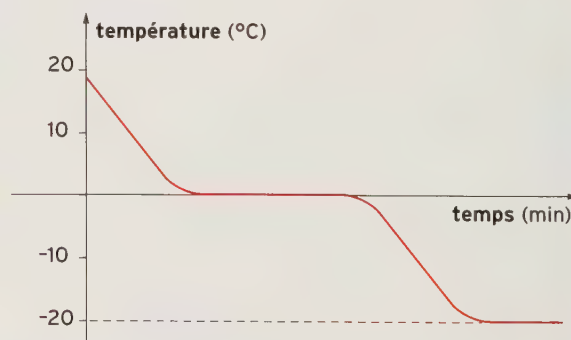
Fabien sort du réfrigérateur une boisson à base de thé. Ne la trouvant pas suffisamment fraîche, il y rajoute quelques glaçons.

- a) Comment va évoluer la température du thé contenant les glaçons ? Justifier.
- b) Pourquoi, sans glaçon, la température du thé augmenterait-elle ?
- c) Quel changement d'état les glaçons vont-ils subir ?

15 Palier de température

► Interpréter un graphique

On relève régulièrement la température d'un litre d'eau placé dans un congélateur dont la température intérieure est -20 °C. On trace ensuite le graphique ci-dessous.



- a) Reproduire le graphique et indiquer les différentes parties qui le composent.
- b) Préciser pour chaque partie du graphique l'état physique de l'eau.
- c) Expliquer à quoi est dû le deuxième palier de température.

Investigation

▶ Pratiquer une démarche expérimentale

16 La canette éclatée

1. La situation déclenchante

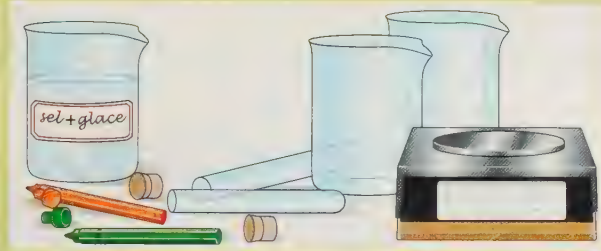
Une canette vide a été remplie d'eau et mise au congélateur. Au bout de quelques heures on la sort du congélateur.

2. La question posée

Que s'est-il passé dans le congélateur pour que la canette éclate ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses.
- Proposer une ou des expériences permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences.



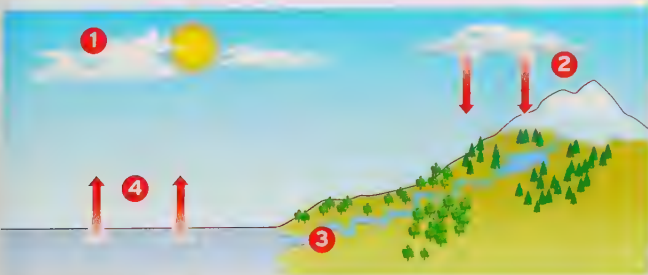
- Faire les observations et valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats et conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer comment la variation du volume de l'eau lors de la solidification est à l'origine de l'éclatement de la canette.

17 In English, please !

Faire correspondre les commentaires en anglais aux chiffres notés sur le dessin.



Water on the earth is recycled over and over again: this process is called the **water cycle**.

- a) Water falls back to the earth in the form of rain.
- b) Water evaporates into the air.
- c) Water returns to the sea.
- d) Water vapour condenses into clouds.

▶ La chimie autrement

18 Soudure à l'étain

Vous avez peut-être réalisé en technologie une soudure sur un circuit imprimé d'électronique. Cette soudure s'effectue avec un métal chauffé grâce à un fer à souder.



- a) Quel est le rôle du fer à souder ?
- b) Rechercher la température de fusion du cuivre et de l'étain.
- c) Pourquoi, pour réaliser une soudure, utilise-t-on de l'étain plutôt que du cuivre ?

19 Technique de peinture

Paul Signac (1863-1935), peintre français impressionniste, est le créateur d'une nouvelle technique de représentation artistique : le pointillisme. Cette technique consiste à peindre par juxtaposition de petites « taches » de peinture.



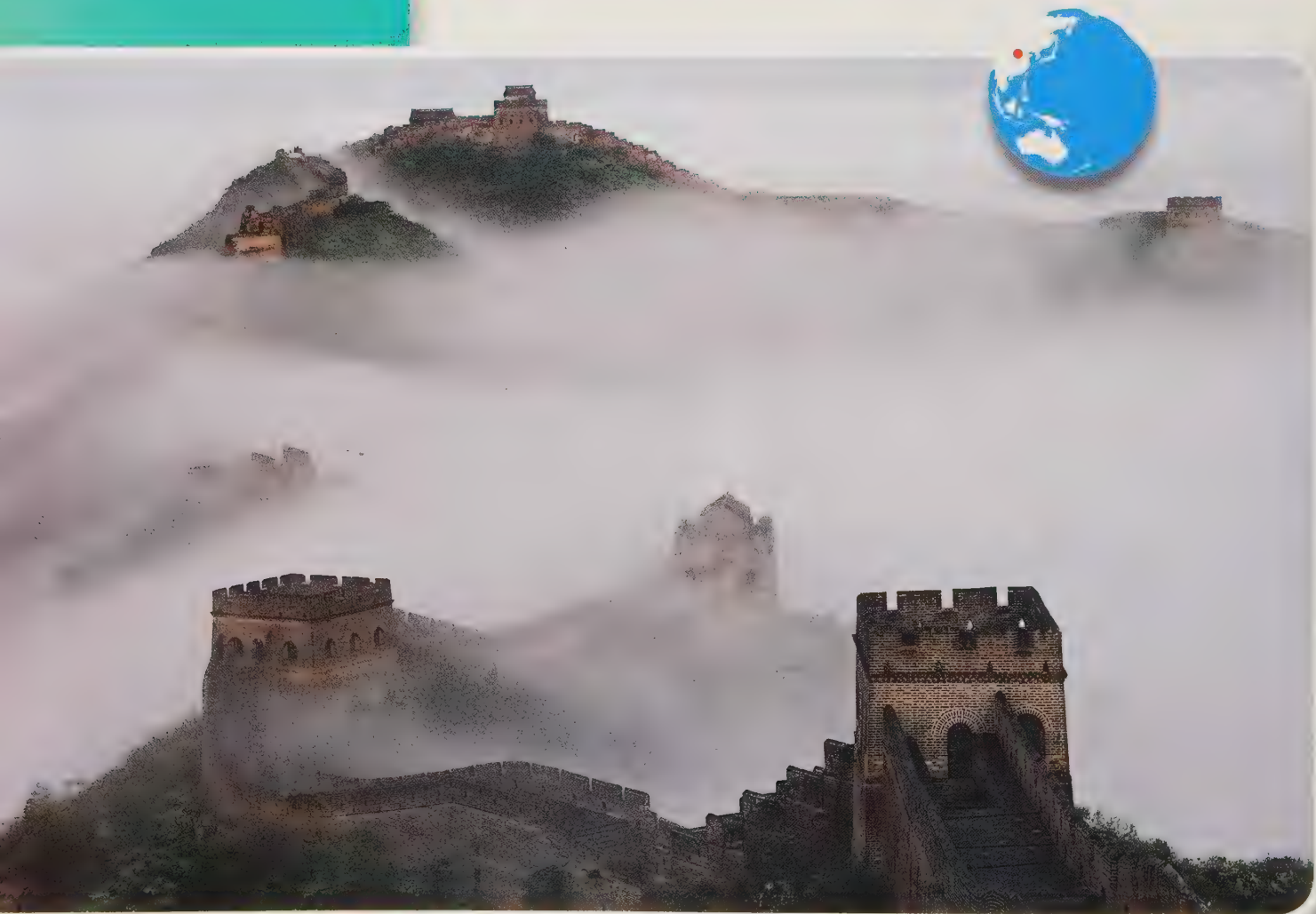
Paul Signac, *Neige, Boulevard de Clichy, Paris, 1886* (huile sur toile, 45 x 65 cm), Institut des Arts de Minneapolis

- a) Que représente ce tableau ?
- b) Sous quel état physique se trouve l'eau représentée sur ce tableau ?
- c) En quoi la technique du pointillisme permet-elle de donner, dans ce tableau, l'impression qu'il neige ?

Vaporisation et liquéfaction

Sous la chaleur du soleil, l'eau des océans, des lacs et des rivières s'évapore. Sous la chaleur d'une flamme, l'eau d'une casserole se vaporise. Au contact d'un air froid, la vapeur d'eau se condense pour former les nuages, le brouillard...

► Comment l'eau passe-t-elle de l'état liquide à l'état de vapeur d'eau ou de l'état de vapeur d'eau à l'état liquide ?



1 La Grande Muraille de Chine dans le brouillard.

► Pourquoi observe-t-on la formation de brouillard le matin ou le soir, plutôt en hiver ou en automne ?



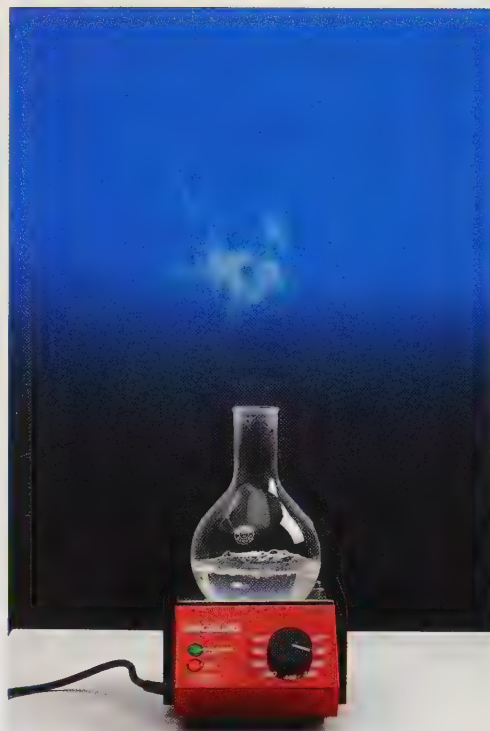
2 Des nuages dans le ciel.

► D'où proviennent les gouttelettes d'eau constituant les nuages ?



4 Le linge sèche au soleil et dans le vent.

► Pourquoi le linge sèche-t-il plus vite quand il y a du vent ?



3 L'eau en ébullition.

► Pourquoi un voile blanc s'est-il formé au-dessus du ballon d'eau bouillante ?

Je vais apprendre à ...

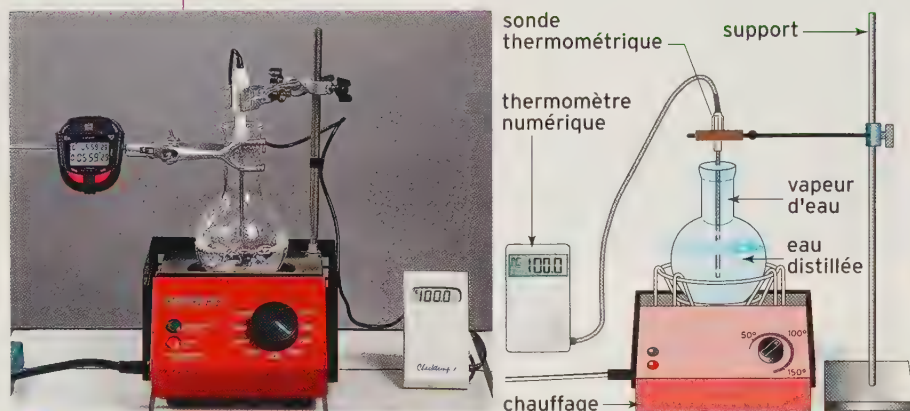
- réaliser et observer la vaporisation de l'eau ou la liquéfaction de la vapeur d'eau.
- schématiser des expériences sur les changements d'état de l'eau.
- construire un graphique à partir de la vaporisation de l'eau.
- exploiter les résultats d'une expérience.
- extraire des informations à partir de documents.

1

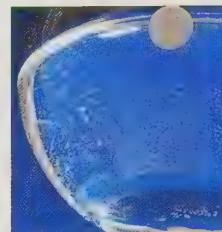
De l'eau liquide à la vapeur d'eau

► À quelle température l'eau se vaporise-t-elle ?

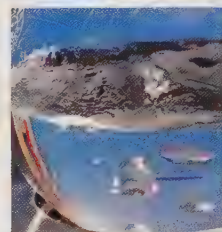
Je réalise une expérience



A Pour réaliser la vaporisation de l'eau : on fait chauffer de l'eau pure (eau distillée) dans un ballon en mesurant sa température toutes les minutes.



B À 40 °C, de l'air dissous dans l'eau se dégage et de petites bulles apparaissent contre la paroi du ballon.

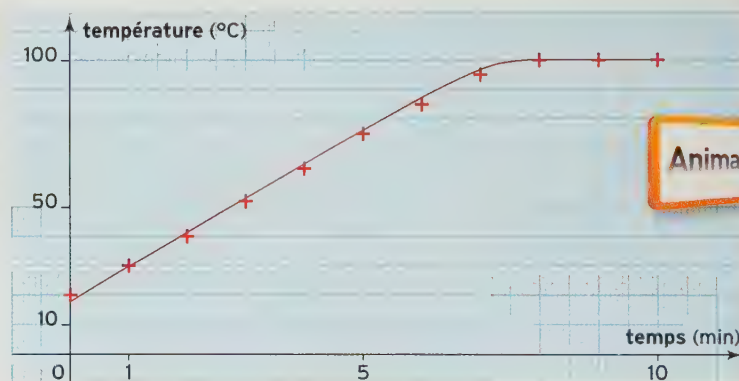


C À 100 °C, de grosses bulles de vapeur d'eau se forment dans tout le liquide.

Je construis un graphique

temps (min)	température (°C)
0	20
1	30
2	40
3	52
4	63
5	75
6	85
7	95
8	100
9	100
10	100

D Évolution de la température de l'eau en fonction du temps.



Animation

J'observe

- (A et D)** Au début de l'expérience, sous quel état physique se trouve l'eau dans le ballon ?
- (B)** Qu'observe-t-on dans le ballon à 40 °C ?
- (A, C et D)** À la fin de l'expérience, sous quels états physiques se trouve l'eau à l'intérieur du ballon ? Quelle est la valeur de la température mesurée ?

J'interprète

- (D)** Le graphique peut se diviser en deux zones. Quel est l'état physique de l'eau dans chacune de ces zones ?
- (A, C et D)** Pendant le **palier de température**, à quoi sert l'énergie apportée à l'eau par le moyen de chauffage ?
- (C et D)** Quelle est la **température de vaporisation** de l'eau ?

Je conclus : Je définis le changement d'état étudié et je précise comment il se réalise et à quelle température.

QUESTION TEST : Quelle sera la valeur de la température au temps $t = 12$ min ? Pourquoi ?

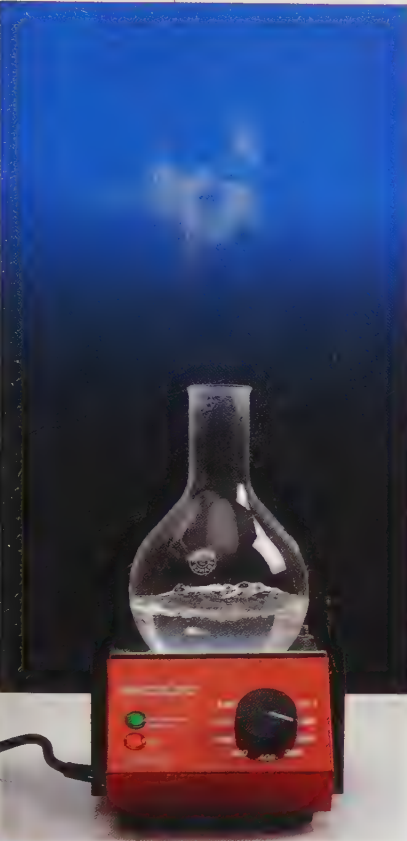
Je vérifie exercices 1, 5, 8 et 9

2

De la vapeur d'eau à l'eau liquide

► Comment la vapeur d'eau peut-elle devenir liquide ?

Je réalise une expérience

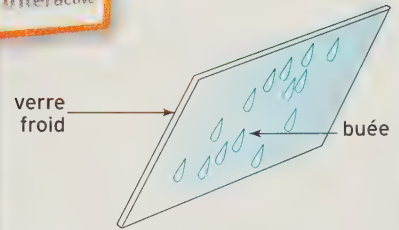


A L'eau distillée contenue dans le ballon est chauffée jusqu'à ébullition.



B Lorsque l'eau bout, on place une plaque de verre au-dessus du ballon. Tant que la plaque de verre reste froide, on observe la formation de buée.

Animation interactive



C Schématisation de l'expérience.

REMARQUE

Le mot « **liquéfaction** » est souvent remplacé par le mot « **condensation** » dans la vie courante.

J'observe

1. (A) Que voit-on à la sortie du ballon ?
2. (B) Que se forme-t-il sur la plaque de verre froide ?

J'interprète

3. (A) Quel gaz s'échappe du ballon ? Est-il visible ?
4. (B et C) Quel changement d'état se produit-il sur la plaque de verre ? Pourquoi ?
5. (B et C) Qu'est-ce qui permet de dire qu'il y a un **transfert d'énergie** de la vapeur d'eau au verre froid ?

Je conclus : Je définis le changement d'état étudié et j'explique que la vapeur d'eau se liquéfie car il y a transfert d'énergie.

QUESTION TEST : En quelle saison observe-t-on le plus souvent de la buée sur les vitres ? Pourquoi ?

Je vérifie exercice 2

3

Corps purs et mélanges

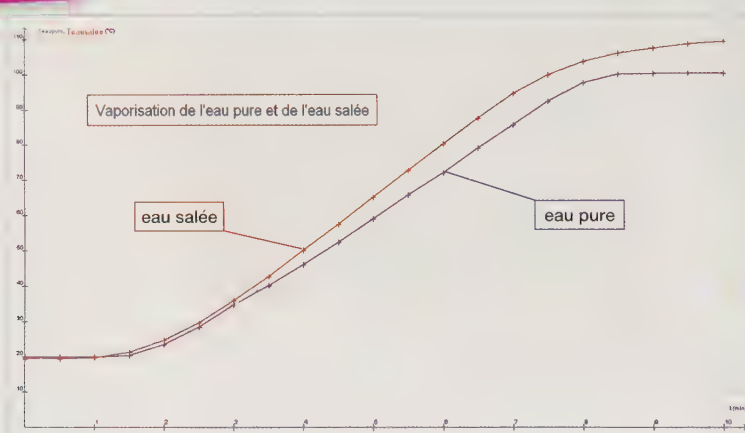
► L'évolution de la température d'un mélange qui se vaporise est-elle semblable à celle de l'eau pure ?

Je réalise des expériences



A On chauffe de l'eau pure et de l'eau salée contenues chacune dans un bécher. Les deux sondes thermométriques reliées à l'ordinateur relèvent la température de chaque liquide à intervalles de temps réguliers.

J'utilise un ordinateur



B Grâce à l'ordinateur, on réalise sur le même graphique les deux courbes montrant l'évolution de la température du corps pur et du mélange en fonction du temps.

J'observe

1. (A et B) Comment varie la température de l'eau pure lorsqu'on la chauffe ?
2. (A et B) Comment varie la température de l'eau salée lorsqu'on la chauffe ?
3. (B) Laquelle des deux courbes présente un palier de température ?

J'interprète

4. (A et B) Comparer la variation de température de l'eau salée à celle de l'eau pure.
5. (B) Peut-on déterminer une température d'ébullition de l'eau salée ? Pourquoi ?
6. (B) Qu'est-ce qui différencie un corps pur d'un mélange au cours d'une vaporisation ?

Je conclus : J'explique comment évolue la température lors de la vaporisation d'un corps pur et d'un mélange. Je précise dans chaque cas s'il apparaît ou non un palier de température.

QUESTION TEST : Observerait-on un palier de température lors de la vaporisation de l'eau sucrée ? Pourquoi ?

Je vérifie exercices 3, 6 et 7

4

Évaporation ou ébullition

► Comment peut-on différencier l'évaporation de l'ébullition ?

J'observe des documents



A L'eau se vaporise par ébullition.



B Dans un marais salant on recueille le sel dissous dans l'eau de mer après évaporation de l'eau.



C Le linge sèche au vent et au soleil car l'eau s'évapore.

J'extrais des informations

1. (A) À quelle température se produit l'ébullition de l'eau ?
2. (B) L'évaporation de l'eau du marais salant se produit-elle à une température élevée ?
3. (A et B) Une vaporisation peut se produire par ébullition ou par évaporation. Quelle différence y a-t-il entre les deux ?
4. (B) Pourquoi les bassins où l'on recueille le sel ont-ils une grande superficie et une faible profondeur ?
5. (C) Pourquoi ne laisse-t-on pas le linge plié pour le séchage ?
6. (C) Quel phénomène météorologique permet de sécher le linge plus vite ?
7. (B et C) En quoi le soleil est-il nécessaire pour évaporer l'eau des marais ou du linge ?
8. (B et C) Quels sont les facteurs qui favorisent l'évaporation ?

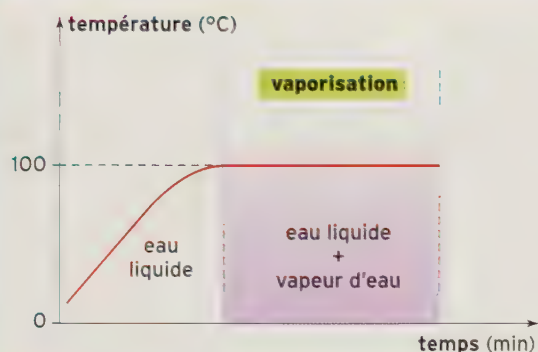
Je conclus : J'explique les différences entre évaporation et ébullition.

QUESTION TEST : La chaleur du soleil joue-t-elle un rôle dans l'ébullition ?

Je vérifie exercices 4 et 10

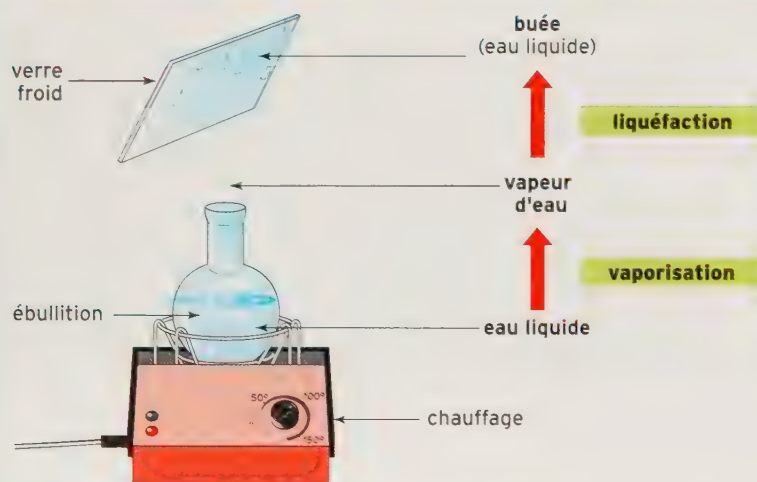
L'essentiel

1 De l'eau liquide à la vapeur d'eau



- L'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux au cours du **changement d'état** appelé **vaporisation**.
- Pendant l'**ébullition**, la température reste constante. On observe un palier de température à 100 °C : c'est la **température de vaporisation ou d'ébullition** de l'eau pure.
- L'**apport d'énergie** sous forme de **chaleur** augmente la température de l'eau. Lorsque la température reste constante, le **transfert d'énergie** entre le moyen de chauffage et l'eau permet à l'eau de changer d'état.

2 De la vapeur d'eau à l'eau liquide



- L'eau contenue dans le ballon est portée à ébullition. Elle passe de l'état liquide à l'état gazeux : elle **se vaporise**.
- Au contact de la plaque de verre froide, la vapeur d'eau se refroidit et passe de l'état gazeux à l'état liquide : ce changement d'état est appelé **liquéfaction**. On dit aussi que la vapeur d'eau **se condense** sous forme de buée.

Le socle commun

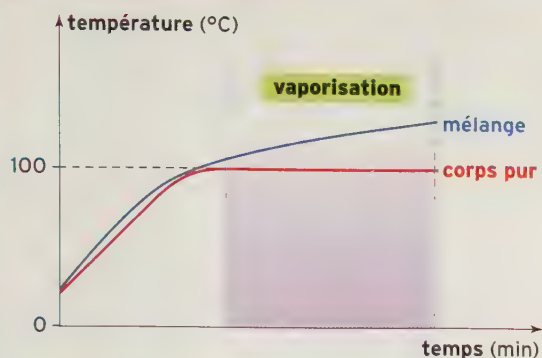
Ce que je suis capable de faire

- Saisir des informations à partir d'un document.
- Réaliser, observer et schématiser des expériences de vaporisation et de liquéfaction de l'eau.
- Construire un graphique correspondant à la vaporisation de l'eau, en appliquant des consignes.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence une vaporisation.
- Contrôler, exploiter et exprimer correctement les résultats d'une expérience.

MOTS IMPORTANTS

- **Changement d'état**
- **Vaporisation**
- **Ébullition**
- **Température d'ébullition**
- **Transfert d'énergie**
- **Liquéfaction**
- **Évaporation**

3 Corps purs et mélanges



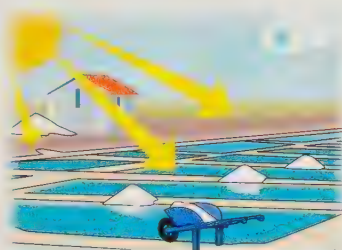
• Lors du changement d'état d'un **corps pur** comme l'eau distillée, la température **reste constante** : on observe un **palier de température**. Ce palier permet de déterminer les températures de changements d'état du corps pur.

• Lors du changement d'état d'un **mélange**, la température **varie** pendant toute la durée du changement d'état : on **n'observe pas de palier de température**. Il n'existe donc pas de température de changements d'état pour un mélange.

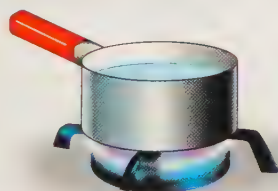
4 Évaporation ou ébullition

Je suis la vapeur d'eau invisible dans l'air

ÉVAPORATION



ÉBULLITION



• La **vaporisation** se réalise lorsque l'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux. Elle peut se produire par **ébullition** ou par **évaporation**.

• Lors de l'**ébullition**, l'apport d'énergie sous forme de chaleur permet à un volume d'eau de bouillir. La température reste constante et égale à 100 °C tant que tout le liquide ne s'est pas transformé en vapeur.

• Lors de l'**évaporation**, l'apport d'énergie plus faible, permet à l'eau en surface de passer à l'état gazeux sans augmentation importante de la température. Ce phénomène s'amplifie lorsque la surface de l'eau en contact avec l'air, la température extérieure et la vitesse du vent augmentent.

Ce que je dois savoir

► Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux, est la **vaporisation**. Le **changement d'état** inverse est la **liquéfaction**.

► La vaporisation peut se produire par **ébullition** ou par **évaporation**.

► Lors de la vaporisation de l'eau pure, la température reste constante et égale à **100 °C** : c'est la **température d'ébullition**. L'eau pure bout à 100 °C.

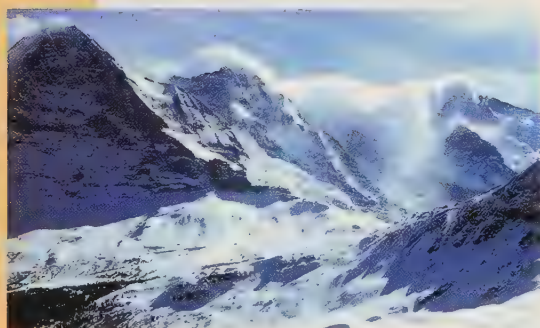
► Pour augmenter la température d'un corps pur, il faut un apport d'énergie. Les changements d'état d'un corps pur mettent en jeu des **transferts d'énergie**.



ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

L'effet de foehn

L'effet de foehn est un phénomène naturel qui se caractérise par des précipitations abondantes sur les flans de montagne exposés aux vents dominants et par un réchauffement et un assèchement de l'air sur les versants opposés. Ce phénomène météorologique est bien connu dans les régions montagneuses car il est souvent à l'origine de nombreuses avalanches.



1 L'air chargé en vapeur d'eau se refroidit en s'élevant le long du relief.

2 La vapeur d'eau se condense pour former de gros nuages sur le versant exposé aux vents avec des précipitations de pluie ou de neige.

3 L'air, débarrassé d'une partie de son humidité, se réchauffe en descendant le long du versant opposé : c'est l'effet de foehn.



POUR EN SAVOIR PLUS

- <http://comprendre.meteofrance.com/pedagogique/dossiers/>
- <http://www.astrosurf.com/luxorion/menu-meteo.htm>



1. Par quoi se caractérise l'effet de foehn ?
2. Par quoi peut-on remplacer le verbe « se condenser » ?
3. Pourquoi l'air descendant est-il plus sec et chaud ?
4. Quel est le danger lié à l'effet de foehn ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.



LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Comment fabriquer un nuage ?

Remplir une poêle de glace pilée et y ajouter beaucoup de sel. Bien mélanger l'ensemble et attendre quelques minutes afin que l'air situé au-dessus se refroidisse. Souffler lentement au-dessus de la poêle et observer.



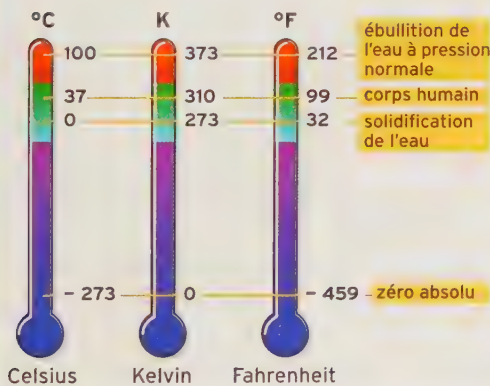
LA SCIENCE EN CONSTRUCTION

À l'époque, l'eau bouillait à 0 °C

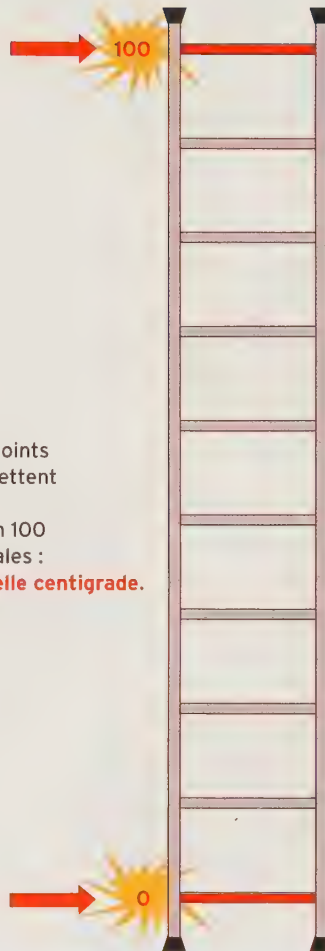


C'est au physicien suédois Anders Celsius (1701-1744) que l'on doit en 1742 la première échelle centigrade de température. À l'eau bouillante, on avait attribué la température 0 et à la glace fondante, la température 100. Après quelques années d'utili-

sation, cette échelle de température a été remise « à l'endroit ». L'échelle de température internationale est l'échelle Kelvin. Dans les pays anglo-saxons on utilise encore l'échelle Fahrenheit.



Ces deux points fixes permettent de graduer l'échelle en 100 parties égales : c'est l'**échelle centigrade**.



Je suis l'eau en ébullition.
Je corresponds au 100 de l'échelle.

En 1948, le degré centigrade prend le nom de degré Celsius (°C).

Je suis la glace fondante.
Je corresponds au niveau zéro de l'échelle.



CURIOSITÉ SCIENTIFIQUE

Un miroir sans buée !

Qui n'a jamais été gêné, en sortant de sa douche, par un miroir totalement embué ?

Un procédé, élaboré par des chercheurs du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), consiste à créer un miroir chauffant. Pour cela, une fine couche d'un mélange de nickel et de chrome est vaporisée sur une plaque

de verre. Cette couche réfléchissante constitue le miroir, mais elle a la propriété d'être conductrice et de chauffer uniformément le verre lorsqu'elle est traversée par un courant électrique. Le miroir est chauffé : plus de buée...



Exercices

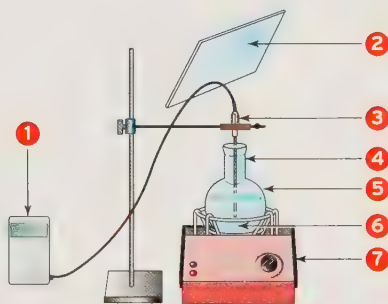
► Je vérifie mes connaissances

1 Choisir le bon mot

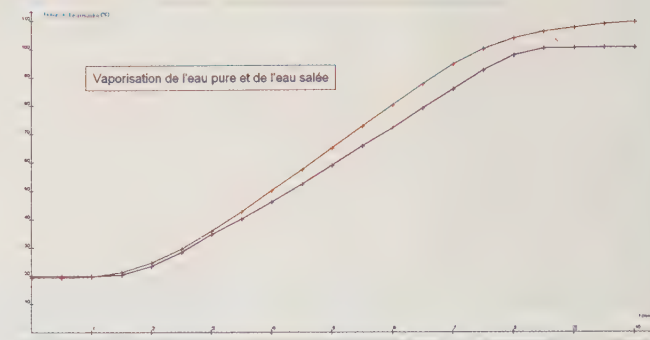
- a) La vaporisation est le passage de l'état **liquide / gazeux** à l'état **liquide / gazeux**.
- b) Au cours de la vaporisation de l'eau pure, la température **augmente / reste constante / diminue**.
- c) La température d'ébullition de l'eau pure est de **0 °C / 100 °C**.
- d) Lorsque l'eau bout, les bulles présentes dans l'eau renferment **de l'air / de la vapeur d'eau / du dioxyde de carbone**.
- e) L'apport d'énergie **augmente / diminue** la température de l'eau **avant et après / pendant** la vaporisation.

2 Compléter un schéma

- a) Indiquer les numéros qui correspondent aux mots suivants : buée, eau distillée, vapeur d'eau, ballon, thermomètre numérique, sonde thermométrique, chauffage.
- b) Quelle température doit indiquer le thermomètre ? Pourquoi ?



3 Interpréter un graphique



- a) Quel est le nom du changement d'état étudié ?
- b) Comment peut-on différencier les graphiques de l'eau pure et de l'eau salée ?
- c) Quelle est la température d'ébullition de l'eau pure ? de l'eau salée ?

4 Compléter un texte

- a) Au contact d'une vitre froide, la vapeur d'eau se Il se forme alors de la
- b) La vaporisation est le changement d'état inverse de la Elle peut s'effectuer par ou par
- c) Plus la surface de l'air en contact avec le liquide est grande, plus l'..... de l'eau est importante. Ce phénomène s'intensifie avec la et le

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur la vaporisation et la liquéfaction ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. La vaporisation est le passage de :

- a) l'état liquide à l'état solide.
- b) l'état gazeux à l'état liquide.
- c) l'état liquide à l'état gazeux.

2. Lors de l'ébullition de l'eau pure, la température :

- a) diminue.
- b) ne change pas.
- c) augmente.

3. Lors de la vaporisation de l'eau, on observe un palier de température car l'eau est :

- a) un corps pur.
- b) un mélange.
- c) un mélange de corps purs.

4. La buée est de l'eau à l'état :

- a) vapeur.
- b) liquide.
- c) liquide et vapeur.

5. Un linge mouillé sèche au soleil car l'eau se vaporise :

- a) par ébullition.
- b) par évaporation.
- c) par condensation.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Bravo ! Votre travail est clair et limpide comme l'eau pure.

Entre 6 et 8 : Il est encore temps de changer d'état !

6 et moins : Attention, vos connaissances se sont trop évaporées !

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Réaliser le schéma d'une expérience

On réalise l'expérience de vaporisation de l'eau pure.

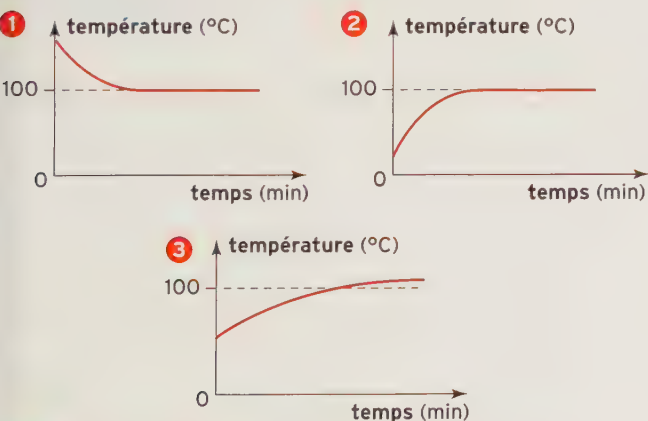


- Indiquer le matériel utilisé pour réaliser l'expérience.
- Réaliser le schéma annoté de l'expérience.
- Pourquoi le thermomètre indique-t-il une température de 100 °C ?

6 Organiser des informations

Attribuer un titre à chaque graphique et justifier votre réponse.

- Vaporisation de l'eau pure.
- Liquéfaction de l'eau pure.
- Vaporisation de l'eau salée.



7 Proposer une démarche expérimentale

Deux bouteilles contenant l'une de l'eau pure et l'autre de l'eau salée ne portent pas d'étiquette.

- Proposer une expérience permettant de vérifier le contenu de chaque bouteille.
- Indiquer la liste du matériel nécessaire à la réalisation de l'expérience.
- Conclure en tenant compte des résultats obtenus.

CONSIGNE DE SÉCURITÉ : Ne jamais manger ou boire les liquides ou solides que l'on manipule.

8 Construire un graphique

On réalise l'expérience de vaporisation de l'eau pure. À intervalles de temps réguliers, on relève la température de l'eau contenue dans le ballon.

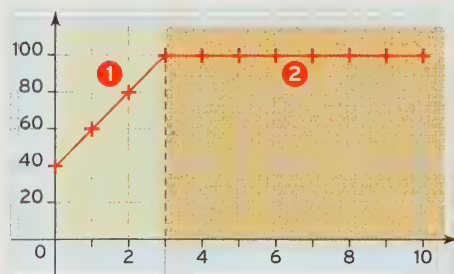
temps (min)	température (°C)
0	18
1	34
2	45
3	65
4	80
5	94
6	100
7	100
8	100
9	100

- Tracer, sur papier millimétré, l'évolution de la température en fonction du temps (échelle : 1 cm pour 1 min ; 1 cm pour 10 °C).
- Donner un titre au graphique.

AIDE : Utiliser la fiche méthode « construire un graphique » page 216.

9 Exploiter un graphique

Aurélien a réalisé le graphique correspondant à la vaporisation de l'eau mais son dessin est incomplet.



- Quelles sont les grandeurs manquantes sur les axes du graphique ?
- Comment évolue la température dans les zones ① et ② ?
- Quels sont les états physiques de l'eau dans chaque partie du graphique ?
- À quelle température l'eau bout-elle ? Justifier.

10 Interpréter une observation

Après avoir lavé des vêtements, on remarque aisément que le linge sèche plus vite : • lorsqu'il est étendu ; • en été qu'en hiver ; • lorsque le vent souffle.

- Quel est le changement d'état qui permet au linge mouillé de sécher ?
- Justifier chacune des trois observations énoncées dans le texte.

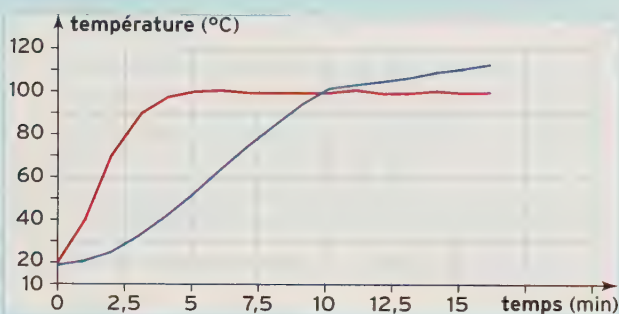
► J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Interpréter un graphique

11 Voici l'énoncé d'un exercice. Lire cet énoncé puis rédiger la solution en tenant compte du guide.

Énoncé : Fatima enregistre simultanément la température de deux liquides qu'elle chauffe. L'un des béchers contient de l'eau pure, l'autre de l'eau salée.



Questions

1. Comment évolue la température de chaque courbe ?
2. Quelle courbe de température doit-on attribuer à l'eau pure, à l'eau salée ? Justifier.
3. À partir de quel moment et à quelle température l'eau bout-elle ?

GUIDE

Question 1

► Regarder en combien de parties les graphiques peuvent être divisés et observer l'évolution de la température pour chaque partie.

Question 2

► Rechercher la courbe qui présente un palier de température.

Question 3

► Positionner le point de départ de l'ébullition sur le graphique.
► Déterminer graphiquement les coordonnées de ce point. Attention : ne pas oublier les unités !

12 De la buée sur les lunettes

► Proposer une hypothèse argumentée

Toute personne portant des lunettes a déjà été confrontée à la formation de buée sur les verres.

- a) Quelle hypothèse peut-on formuler à propos de cette buée ?
- b) En quelle saison se forme-t-elle le plus souvent ?
- c) Quelle explication peut-on apporter à ce fait ?

13 Au bain marie

► Raisonner et argumenter

Pour réussir un flan, la cuisson doit se faire au bain-marie. Pour cela, on met le récipient contenant la crème dans un plat contenant de l'eau, le bain-marie. On place l'ensemble dans un four pendant une heure. Pour une bonne cuisson, l'eau du bain-marie doit bouillir.



- a) À quelle température s'effectue la cuisson ? Pourquoi ?
- b) Si l'on augmente la température du four, la température du bain-marie augmente-t-elle ? Justifier.
- c) Quel avantage procure la cuisson au bain-marie ?

14 Histoire de buée

► Émettre une hypothèse argumentée

Thibaut souffle sur une vitre froide. Il expire, de la buée apparaît sur cette vitre.

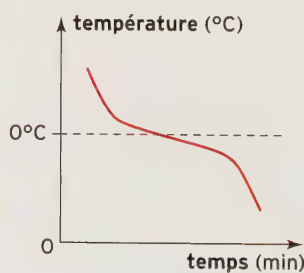
Quelle hypothèse peut-on faire pour expliquer la formation de buée ? Justifier votre réponse.



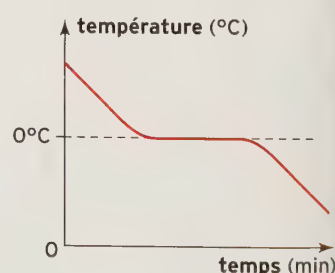
15 Crème glacée

► Valider ou invalider une hypothèse

Fatou prépare une crème glacée. Elle relève à intervalles de temps réguliers la température de la crème glacée située dans la sorbetière. Elle fait l'hypothèse que la crème glacée est un corps pur. Elle réalise alors le graphique de l'évolution de la température en fonction du temps. Puis elle compare son graphique avec celui de l'eau pure.



crème glacée



eau pure

- a) De quel changement d'état s'agit-il ? Justifier.
- b) Que se passe-t-il aux points A et B ?
- c) L'hypothèse de Fatou est-elle validée ? Justifier.

Investigation

▶ Pratiquer une démarche expérimentale

16 Une serviette bien sèche !

1. La situation déclenchante

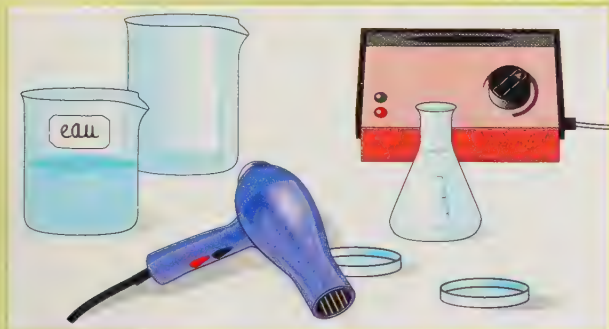
En revenant de la piscine vers midi, Mathilde a bien étendu sa serviette au soleil et au vent et Théo a jeté la sienne, sans l'étaler, à l'ombre et à l'abri. Lorsqu'ils repartent à la piscine à 16 h, la serviette de Mathilde est sèche et Théo est mécontent car la sienne est encore humide.

2. La question posée

Pourquoi la serviette de Théo n'a-t-elle pas séché comme celle de Mathilde ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses et proposer une ou des expériences permettant de tester ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail.
- Choisir le matériel et effectuer les expériences.



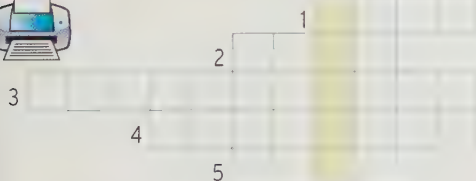
- Faire les observations puis valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats et conclusion

Rédiger une phrase pour expliquer quels sont les facteurs qui favorisent le séchage de la serviette par l'évaporation de l'eau.

17 In English, please !

En vous aidant des informations et de la liste de mots, compléter la grille et trouver le mot caché.



1. It can blow in storm.
2. It is produced by the sun.
3. It is measured with a thermometer.
4. It is observed on the glass in winter.
5. Skip to the liquid state at the gaseous state.

Liste de mots : temperature, heat, wind, spray, condensation.

La chimie autrement

18 La stérilisation

C'est à la fin du XVIII^e siècle que le confiseur Nicolas Appert invente une nouvelle technique de conservation des aliments appelée appertisation.



Ce procédé consiste à faire chauffer au bain-marie des aliments contenus dans un récipient hermétique. Portés à ébullition, le traitement thermique détruit en partie les micro-organismes responsables de l'altération des aliments. Tout en maintenant son apport nutritionnel, la conservation des aliments est alors possible durant plusieurs mois. La conserve était née.

L'apparition de la conserve a permis de diminuer le scorbut chez les marins au long-cours car la vitamine C contenue dans les aliments en conserve n'est que partiellement détruite lors de la stérilisation.

- a) Qu'a inventé Nicolas Appert ?
- b) Sur quel changement d'état est basé ce procédé ?
- c) À quelle température s'effectue la stérilisation ?
- d) Quels avantages apporte cette nouvelle technique de conservation ?
- e) Pourquoi ce procédé a-t-il permis de lutter contre le scorbut ?

19 Condensateur d'eau de rosée

Certains matins, la rosée est telle que tout semble aussi mouillé que par temps de pluie. Les scientifiques ont mis au point un système de récupérateur d'eau de rosée composé d'un matériau naturellement froid.



Un rendement maximum de 0,5 à 0,7 L d'eau par m² de surface et par nuit a pu être atteint. Cela semble peu mais, dans les régions arides, cette eau constitue une nouvelle source de vie non négligeable.

- a) D'où provient la rosée du matin ?
- b) Quel changement d'état l'eau subit-elle ?
- c) Pourquoi doit-on utiliser un matériau naturellement froid ?
- d) Calculer, en litre puis en m³, la quantité maximale d'eau récupérée en une nuit par une toiture de 200 m².



L'eau est un solvant

De nombreuses substances, liquide vaisselle, sirops, sel, sucre... se mélangent si bien à l'eau que le mélange obtenu est homogène et limpide.

- Obtient-on le même résultat en mélangeant à l'eau n'importe quel solide ou n'importe quel liquide ?



1 Marais salants de Guérande (Loire-Atlantique).

► Pourquoi ne voit-on pas le sel présent dans l'eau de mer avant sa récolte ?



2 Marée noire dans le golfe du Mexique en 1980.

► Le pétrole et l'eau forment-ils un mélange homogène ?



*Oh, my God, what happened to my sugar ? Was it melted or dissolved in the tea ? **



** Oh, mon Dieu, qu'est-il arrivé à mon sucre ? S'est-il dissous ou a-t-il fondu dans le thé ?*

4 A cup of tea.

► Quelle est la différence entre « dissous » et « fondu » ?

Je vais apprendre à ...

- dissoudre divers solides dans l'eau.
- mélanger divers liquides avec l'eau.
- utiliser une ampoule à décanter.
- observer la masse au cours d'une dissolution.
- ne pas confondre « dissoudre » et « fondre ».

3 Café soluble et eau chaude sur une balance.

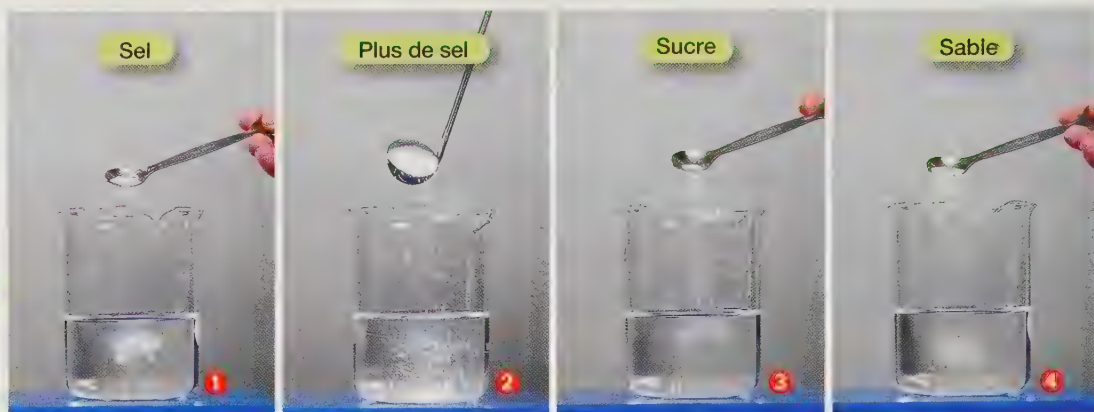
► Comment varie la masse lorsque le café se dissout dans l'eau chaude ?

1

Mélanger des solides avec l'eau

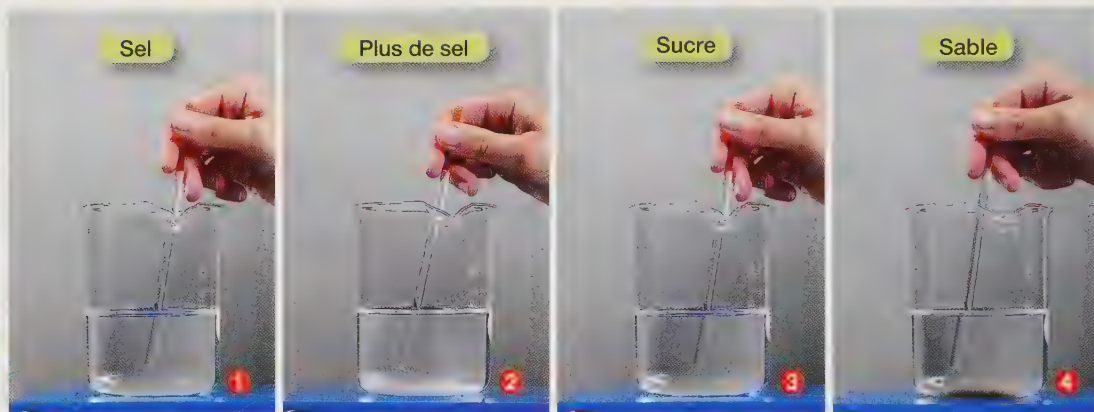
► Peut-on dissoudre n'importe quel solide dans l'eau ?

Je réalise des expériences



A

On introduit divers solides dans quatre béchers contenant un même volume d'eau.



B

Les mélanges obtenus après agitation.

J'observe

1. (A et B) Avec quels solides obtient-on un mélange homogène après agitation ?
2. (B1 et B2) Qu'observe-t-on lorsque la quantité de sel ajoutée dans l'eau est plus importante ?
3. (A4 et B4) Quelle sorte de mélange forment le sable et l'eau ?

J'interprète

4. (A et B) Un solide **se dissout** dans l'eau si le mélange obtenu est homogène. L'opération est une **dissolution**. Quels sont les solides **solubles** dans l'eau ?
5. (A et B) Le solide qui se dissout est le **soluté**, l'eau est le **solvant**, le mélange obtenu est une **solution**. Quels sont les solutés utilisés ?
6. (B) Un solide qui ne se dissout pas dans un liquide est dit **insoluble**. Quel solide est insoluble dans l'eau ?
7. (B) Lorsqu'un soluté ne se dissout plus dans le solvant, la solution est **saturée**. Laquelle des solutions obtenues peut-elle être qualifiée de « saturée » ?

VOCABULAIRE

Soluble qui peut se dissoudre dans un liquide.

Je conclus : J'explique ce qu'est une dissolution, en utilisant les mots « solution », « solvant », « soluté », « soluble », « insoluble » et « solution saturée ».

QUESTION TEST : L'eau minérale est-elle une solution ?

Je vérifie exercices 1 et 7

2

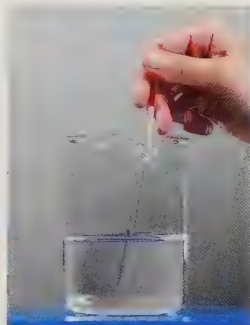
Mélanger des liquides avec l'eau

► Tous les liquides forment-ils un mélange homogène avec l'eau ?

Je réalise des expériences



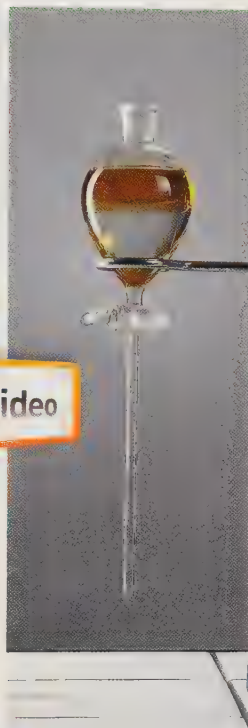
On mélange de l'eau et de l'alcool dans un bécher.



Video

PROTOCOLE

1. Verser environ 50 cm³ de chacun des deux liquides à tester dans l'ampoule à décanter, puis fermer avec le bouchon rodé.
2. Prendre l'ampoule à deux mains et agiter pour bien mélanger.
3. Replacer l'ampoule sur son support et laisser reposer.
4. Lorsque les deux liquides sont séparés, enlever le bouchon, ouvrir le robinet et laisser s'écouler le liquide inférieur dans le bécher.



B On verse de l'eau et de l'huile dans une ampoule à décanter.



C On agite l'ampoule à décanter puis on laisse reposer sur le support.



D On récupère le liquide inférieur dans le bécher.

J'observe

FICHE METHODE

Comment utiliser une ampoule à décanter

J'interprète

1. (A) Le mélange d'eau et d'alcool est-il homogène ?
2. (B) Le mélange d'huile et d'eau est-il homogène ?
3. (C) Le mélange d'huile et d'eau est-il homogène après agitation ?
4. (D) Qu'observe-t-on dans l'ampoule à décanter après un temps de repos ?
5. (A) Deux liquides sont **miscibles** lorsqu'ils forment un mélange homogène. L'eau et l'alcool sont-ils miscibles ?
6. (B, C et D) L'eau et l'huile sont-elles miscibles ?
7. (D) Que permet de réaliser l'ampoule à décanter ?

Je conclus : Je donne la définition de deux liquides miscibles ou non miscibles et j'explique comment séparer deux liquides non miscibles avec une ampoule à décanter.

QUESTION TEST : L'huile et le vinaigre sont-ils miscibles ?

Je vérifie exercices 2 et 10

3

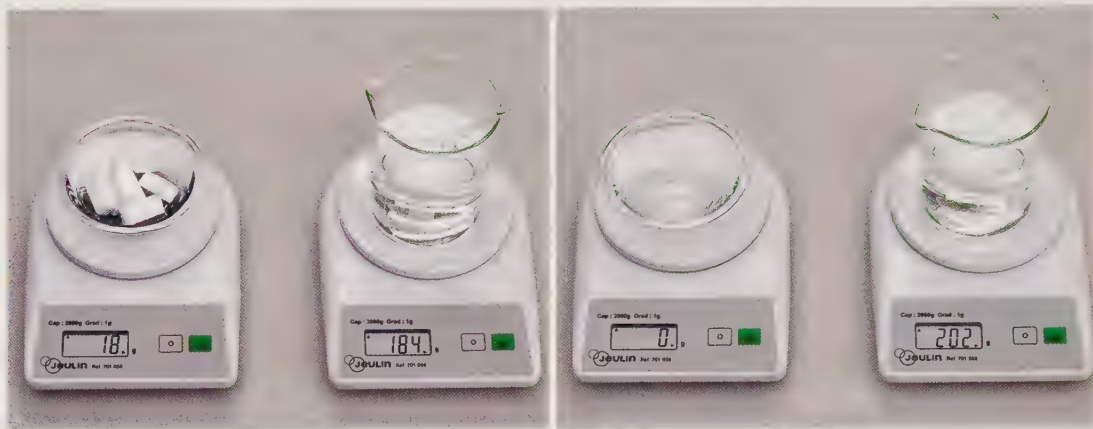
Masse d'une solution

► Comment évolue la masse totale du soluté et du solvant, au cours d'une dissolution ?

Je réalise une expérience

A

On mesure la masse du sucre, puis celle de l'eau contenue dans le bécher, et enfin celle de la solution.

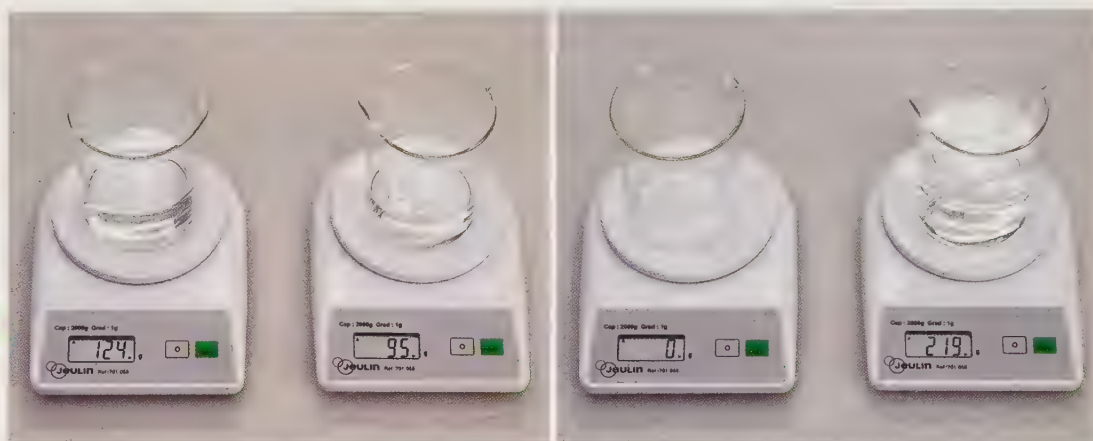


REMARQUE

Toutes les pesées ont été réalisées en utilisant le bouton tare de la balance (voir fiche méthode page 215).

B

On mesure la masse de l'alcool contenu dans le bécher, puis celle de l'eau, et enfin celle du mélange.



J'observe

1. (A) Quelle est la masse du sucre ? Quelle est la masse de l'eau ?
2. (A) Quelle est la masse de la solution de sucre dans l'eau ?
3. (B) Quelle est la masse de l'alcool ? Quelle est la masse de l'eau ?
4. (B) Quelle est la masse de la solution d'alcool dans l'eau ?

J'interprète

5. (A) Comparer la masse de la solution de sucre dans l'eau à la somme des masses de soluté et de solvant.
6. (B) Comparer la masse de la solution d'alcool dans l'eau à la somme des masses d'eau et d'alcool.
7. (A et B) Que peut-on déduire des deux résultats précédents ?

Je conclus : J'indique s'il y a conservation de la masse totale (soluté et solvant) au cours d'une dissolution.

QUESTION TEST : On dissout 6 g de sel dans 340 g d'eau. Quelle est la masse de la solution obtenue ?

Je vérifie exercices 8 et 9

4

Dissolution et fusion

► Un solide se « dissout-il » ou « fond-il » dans l'eau ?

Je réalise une expérience



A On met deux morceaux de sucre dans de l'eau.



B La solution d'eau sucrée après agitation.



C On chauffe les morceaux de sucre placés dans une coupelle.



D Le sucre a fondu.

J'observe

1. (A et B) Quel est l'aspect du liquide après agitation du morceau de sucre dans l'eau ?
2. (C) Quel est l'état physique du morceau de sucre ?
3. (D) Qu'observe-t-on lorsque l'on chauffe le morceau de sucre ?

J'interprète

4. (A) Quelle opération a-t-on réalisé ?
5. (C) Quel est l'état physique du sucre après quelques minutes de chauffage ?
6. (D) Quel changement d'état a-t-on réalisé en chauffant le sucre ?
7. (B et D) Comparer les deux expériences réalisées avec le sucre.

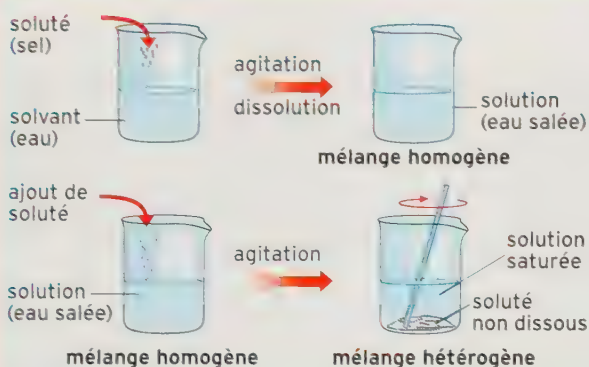
Je conclus : J'explique quelle différence existe entre une dissolution et une fusion.

QUESTION TEST : Versé dans une tasse d'eau chaude, le café soluble se dissout-il ou fond-il ?

Je vérifie exercice 4

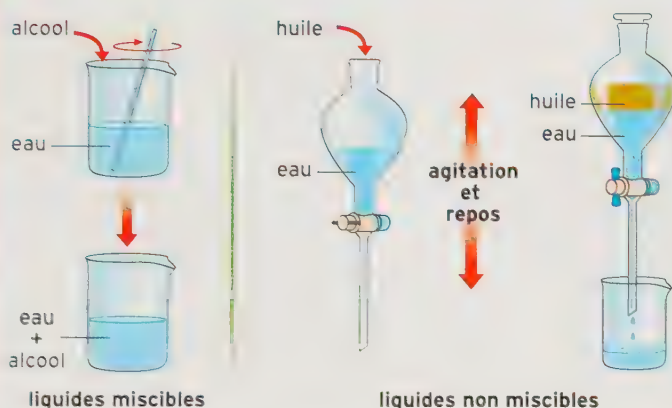
L'essentiel

1 Mélanger des solides avec l'eau



- Un corps est **soluble** dans l'eau lorsque le mélange obtenu est homogène. L'eau est le **solvant** et le **corps dissous** est le **soluté**. L'expérience est une **dissolution**.
- Lorsque l'on **dissout** un solide, comme le sel, dans l'eau, on observe que le solide ne se dissout plus à partir d'une certaine quantité : la **solution** est dite **saturée**. On ne peut donc pas dissoudre n'importe quelle quantité d'un solide dans un volume donné d'eau.
- Le sable est **insoluble** dans l'eau puisque le mélange obtenu après agitation est hétérogène.

2 Mélanger des liquides avec l'eau



- L'eau et l'alcool forment un mélange homogène. Ces deux liquides sont **miscibles**.
- L'eau et l'huile forment un mélange hétérogène après agitation. Après décantation, on observe une couche d'huile au-dessus de l'eau. Ces deux liquides sont **non miscibles**.
- Pour séparer l'huile de l'eau, on utilise une **ampoule à décanter**. Après agitation puis repos, on ouvre le robinet de l'ampoule et on laisse s'écouler le liquide inférieur, ici l'eau, dans un bécher. Seule l'huile reste dans l'ampoule.

Le socle commun

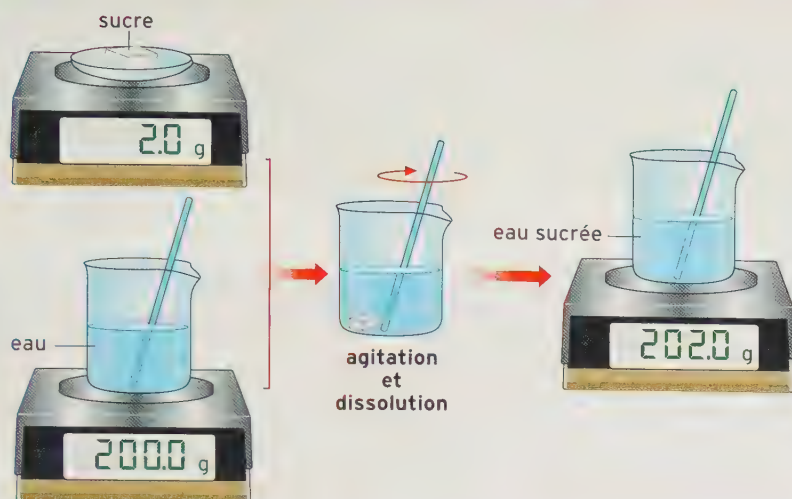
Ce que je suis capable de faire

- Réaliser la dissolution de divers solides dans l'eau.
- Décrire une observation, une expérience en utilisant le vocabulaire approprié.
- Montrer expérimentalement que la masse totale se conserve au cours d'une dissolution.

MOTS IMPORTANTS

- Soluble
- Solvant
- Dissolution
- Solution
- Corps dissous
- Insoluble
- Miscible
- Non miscible

3 Masse d'une solution

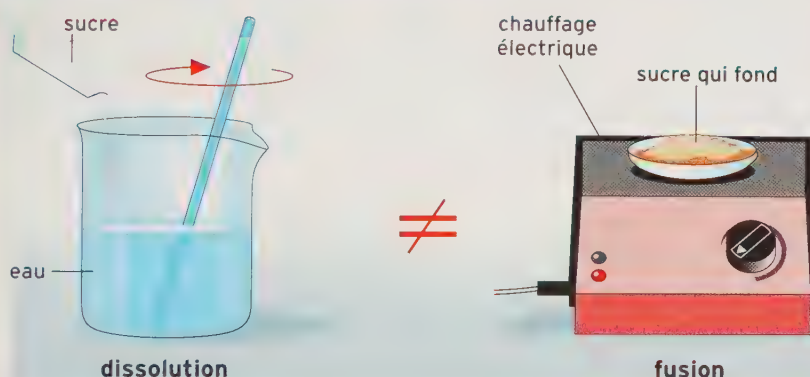


● Lorsque l'on dissout un solide ou un liquide dans l'eau, la somme des masses du soluté et du solvant est égale à la masse de la solution.

● Au cours d'une dissolution, **la masse totale se conserve**.

$$\begin{aligned} \text{masse du sucre} + \text{masse de l'eau} \\ = \\ \text{masse de la solution d'eau sucrée} \\ 2 \text{ g} + 200 \text{ g} = 202 \text{ g} \end{aligned}$$

4 Dissolution et fusion



● Quand on agite du sucre dans l'eau, on obtient un mélange homogène. On a réalisé la **dissolution** du sucre dans l'eau.

● Quand on chauffe le morceau de sucre, il fond. Le sucre passe de l'état solide à liquide, on a réalisé une **fusion**.

Ce que je dois savoir

► On dit qu'un solide **se dissout** dans l'eau si le mélange obtenu est homogène.

► Un mélange obtenu par **dissolution** est appelé une **solution**. Elle est constituée du **solvant**, ici l'eau, et du **corps dissous** appelé soluté, le sel, le sucre...

► Si un solide peut se dissoudre dans l'eau, on dit que ce solide est **soluble** dans l'eau. Dans le cas contraire, on dit qu'il est **insoluble**.

► Deux liquides sont **miscibles** si leur mélange est ho-

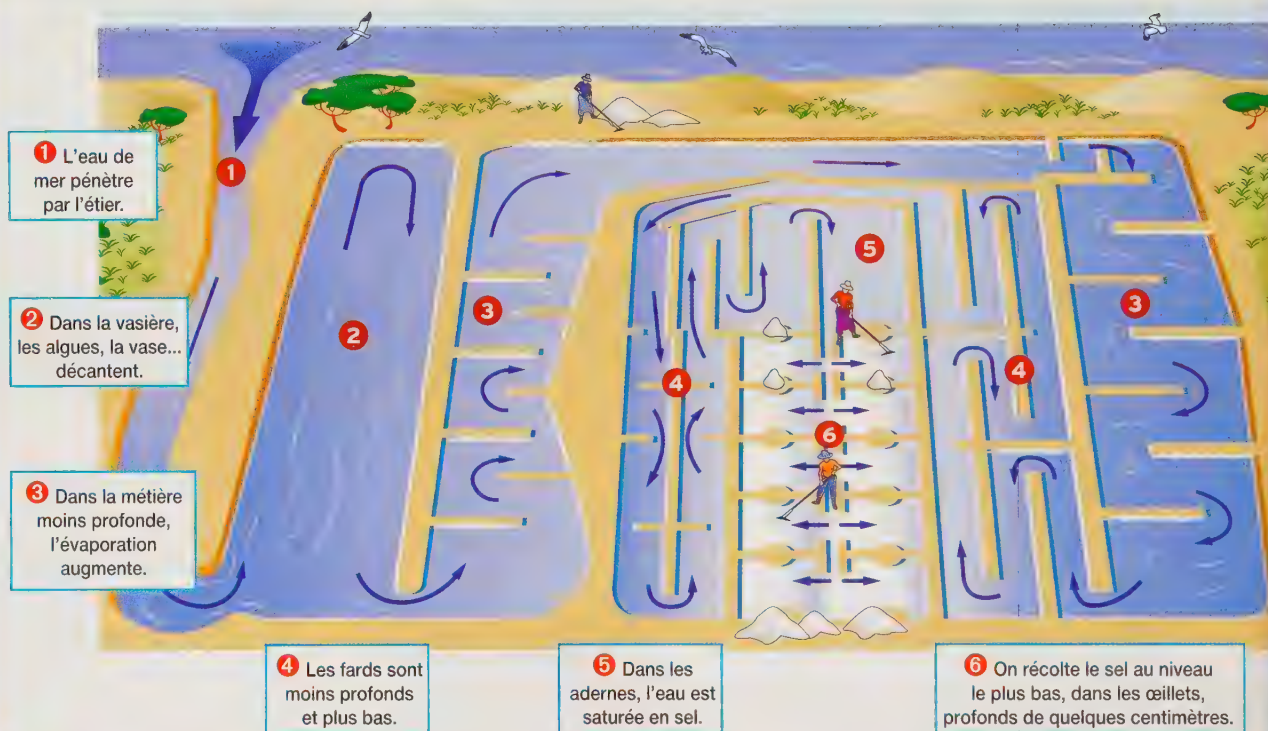
mogène. Deux liquides sont **non miscibles** si leur mélange est hétérogène.

► La masse totale ne varie pas lorsque l'on dissout un corps dans l'eau ou lorsque l'on mélange deux liquides miscibles : on dit qu'il y a **conservation de la masse au cours d'une dissolution**.

► Un solide **se dissout** dans un liquide, mais il **fond** lorsqu'il passe de l'état solide à l'état liquide.

ÇA S'EXPLIQUE PAR LA PHYSIQUE !

Les marais salants



?

1. Quel changement d'état permet le fonctionnement du marais ?
2. Quelle différence y a-t-il entre l'eau de mer de l'étier et l'eau de mer des adernes ?
3. Peut-on recueillir du sel s'il pleut beaucoup lors de la récolte ?
4. Pourquoi ne récolte-t-on pas le sel en hiver ?

LA RÉPONSE EST DANS LE TEXTE.

POUR EN SAVOIR PLUS

www.ac-rennes.fr/pedagogie/svt/travaux/sel/sel12.htm

LE CARNET DU PETIT CHERCHEUR

Cristal coloré

Verser deux verres d'eau dans une casserole, un verre de sel (pour lave-vaisselle) et quelques gouttes de colorant. Chauffer jusqu'à dissolution complète, laisser un peu refroidir et verser la solution dans un verre qui résiste à la chaleur. Attacher un petit cristal de sel à l'extrémité d'une ficelle, l'autre extrémité étant fixée à une baguette. Poser la baguette sur le verre, le cristal étant immergé dans la solution. Au bout de quelques jours on obtient un beau cristal coloré.



DÉCOUVRIR UN MÉTIER

Hydrothérapeute

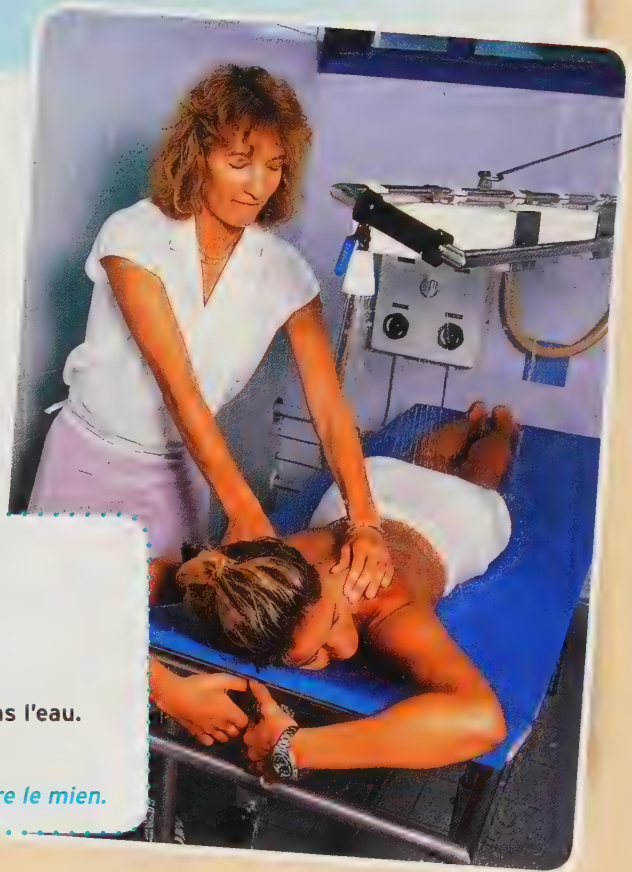
Dans un centre de thalassothérapie, l'hydrothérapeute applique les prescriptions du médecin. Il a pour mission d'accueillir les curistes pour mettre en œuvre des programmes de remise en forme, des cures d'amincissement... L'hydrothérapeute applique des algues, propose des bains de boue, des bains bouillonnants...

POUR EN SAVOIR PLUS :
<http://www.studyrama.com/>

EST-CE UN MÉTIER POUR MOI ?

- ☐ J'aime être à l'écoute des personnes.
- ☐ J'aime soigner.
- ☐ Je sais respecter des règles de sécurité.
- ☐ Je suis prêt à supporter des activités prolongées dans l'eau.
- ☐ Travailler debout n'est pas un problème pour moi.

▶ Avec au moins 3 cases cochées, ce métier pourrait être le mien.



CUISINE ET SCIENCES

Apprendre à faire la mayonnaise



- 1 Les ingrédients de la mayonnaise.
- 2 Mettre un jaune d'œuf dans le bol avec un peu de sel et une petite cuillère de moutarde.
- 3 Tout en mélangeant avec le fouet, on verse l'huile en filet jusqu'à obtention d'une bonne consistance.
- 4 Pour un meilleur résultat et une meilleure conservation, on ajoute un peu de vinaigre.
- 5 On continue à fouetter en versant de l'huile jusqu'à avoir la quantité désirée.

Exercices

▶ Je vérifie mes connaissances

1 Choisir le bon mot ou compléter le texte

- a) Lorsqu'un solide forme un mélange homogène avec l'eau, on dit qu'il est **soluble / insoluble** dans l'eau.
- b) Lorsque l'on dissout du sucre dans l'eau, le sucre est le **soluté / solvant**.
- c) Lorsque l'on dissout un solide dans l'eau, on réalise une
- d) Une solution est un mélange constitué d'un et d'un

2 Menthe à l'eau

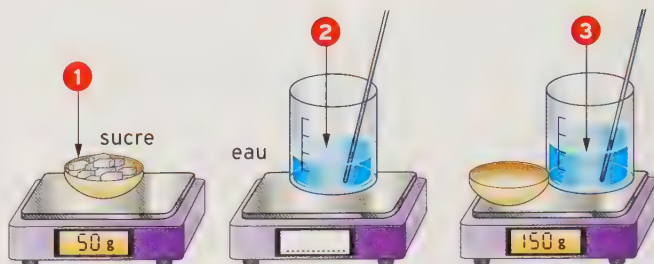
On verse du sirop de menthe dans de l'eau et on agite.



- a) Après agitation, quel est l'aspect du mélange ?
- b) Comment qualifie-t-on ces deux liquides ? Peut-on les séparer avec une ampoule à décanter ?

3 Compléter une légende

On dissout des morceaux de sucre dans de l'eau contenue dans un bécher.



- a) Indiquer pour chaque numéro le mot qui convient : « solution », « soluté », « solvant ».
- b) Indiquer la valeur de la masse que l'on doit lire sur le cadran de la balance centrale. Justifier.

4 Dissoudre et fondre

Recopier les phrases en choisissant le bon mot ou en complétant.

- a) Le sucre **fond / se dissout** dans le café.
- b) Un glaçon **fond / se dissout** dans l'eau.
- c) La fusion est le passage de l'état à l'état
- d) Lorsque je fais chauffer du sel à température élevée, le sel

Animation
interactive

Le Test

Êtes-vous incollable sur la dissolution ?

► Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

1. Lorsque l'on mélange du sucre à de l'eau, on réalise :

- a) une filtration.
- b) une fusion.
- c) une dissolution.

2. Dans l'eau de mer, le sel est :

- a) le solvant.
- b) la solution.
- c) le soluté.

3. L'eau et le sirop de grenadine sont deux liquides :

- a) non miscibles.
- b) miscibles.
- c) colorés.

4. Pour séparer l'eau et l'huile, j'utilise :

- a) un filtre.
- b) une passoire.
- c) une ampoule à décanter.

5. Lorsque l'on dissout un solide dans l'eau, la masse totale :

- a) diminue.
- b) reste la même.
- c) augmente.

Barème

Réponse bonne = 2 pts

Réponse fausse ou pas de réponse = 0 pt

Votre score : ... / 10

8 et plus : Le compteur de bonnes réponses est à saturation !

Entre 6 et 8 : Attention de ne pas laisser vos connaissances se dissoudre...

6 et moins : Revoir la leçon, c'est la solution !

RÉPONSES PAGE 224

Je suis capable de

5 Utiliser un vocabulaire approprié

- Lorsque l'on réalise une solution d'eau sucrée, quel est le solvant et quel est le soluté ?
- Quel adjectif qualifie un solide qui ne se dissout pas dans l'eau ?
- L'eau et l'alcool sont deux liquides miscibles. Quelle sorte de mélange forment-ils ?
- L'eau et l'huile sont deux liquides formant un mélange hétérogène. Comment qualifie-t-on ces deux liquides ?

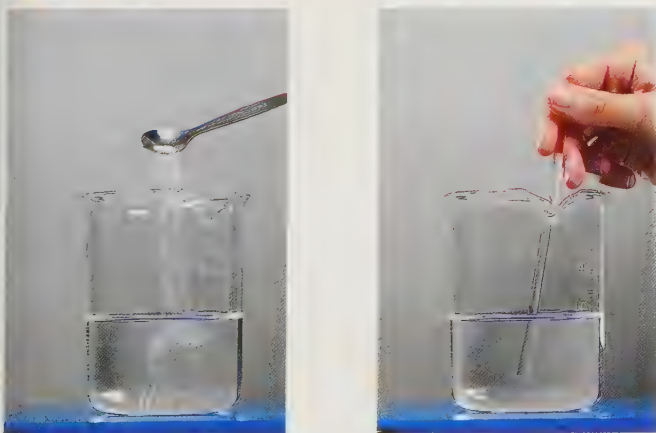
6 Extraire des informations d'une phrase

Recopier le tableau et indiquer pour chaque solution, dans les cases correspondantes, le nom du soluté et le nom du solvant.

	Soluté	Solvant
Stéphane s'est fait un chocolat chaud en dissolvant du chocolat en poudre dans du lait.		
Pour dissoudre la peinture « à l'huile », on utilise du White Spirit.		
Il existe du café soluble dans l'eau.		



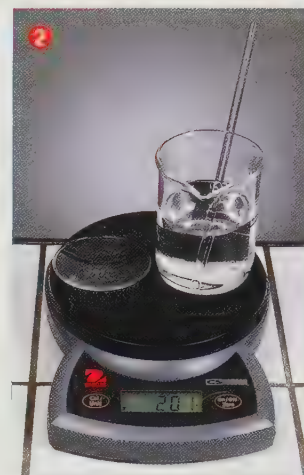
7 Décrire une observation par une phrase correcte



Compléter les phrases en choisissant parmi les mots :
Dissolution, car, soluté, agitation, dissous, soluble, insoluble, miscible, mélange homogène, mélange hétérogène, donc.

- Lorsque l'on réalise la du sucre dans l'eau, on obtient un
- On en conclut que le sucre est dans l'eau le sucre s'est dans l'eau.

8 Classer des informations



Remettre dans l'ordre les photographies d'une expérience permettant de vérifier la conservation de la masse lors de la dissolution du sel dans l'eau. Justifier.

9 Calculer la masse d'une solution

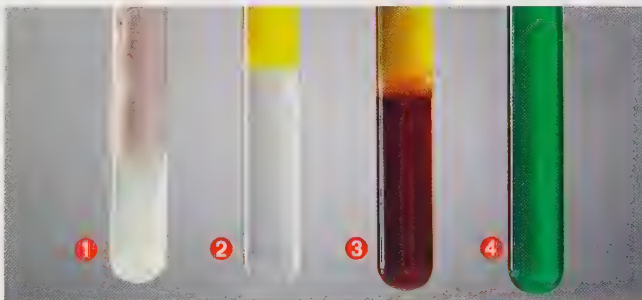
Pour préparer le biberon de Philémon, sa mère verse 80 g de poudre de lait dans de l'eau. Elle obtient ainsi les 320 g de lait nécessaire à l'alimentation de son bébé.

- Quel est le solvant ? Quel est le soluté ?
- Quelle opération réalise la mère lorsqu'elle prépare le biberon ?
- Quelle masse d'eau a-t-elle utilisée ? Justifier.

10 Saisir des informations à partir d'une observation

On a réalisé les mélanges de liquides suivants :

- lait + vinaigre ;
- eau + huile ;
- vinaigre + huile ;
- eau + menthe.



Pour chaque cas, indiquer si les liquides sont miscibles ou non et justifier.

J'utilise mes connaissances

Exercice guidé

► Apprendre à rédiger

11 Voici l'énoncé d'un exercice dont la solution a été rédigée par un élève. Lire l'énoncé et rédiger la solution en tenant compte des remarques du correcteur.

Énoncé : Justine dissout 24 g de sel dans 320 g d'eau.

Questions

1. Quel est le nom de l'expérience ?
2. Quel est le solvant ? Quel est le soluté ?
3. Quelle est la masse de la solution obtenue ? Justifier.

COPIE D'ÉLÈVE

1/ C'est une solution.

La solution est ce que Justine a obtenu et non ce qu'elle a réalisé. Il faut faire une phrase complète pour répondre.

2/ Ce sont l'eau et le sel.

Préciser lequel est le solvant, lequel est le soluté.

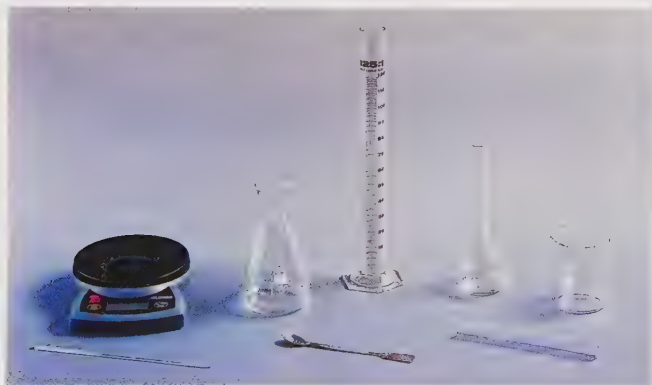
3/ La solution a une masse de 344g.

Il faut indiquer le calcul effectué et justifier ce calcul.

12 Une solution à peser !

► Tester la validité d'une hypothèse

Anna pense que si elle prépare une solution en mélangeant 6 g de sulfate de cuivre avec 200 mL d'eau, la masse de cette solution sera de 206 g.



- a) Quelles manipulations doit-elle effectuer pour tester son hypothèse ?
- b) Quel matériel doit-elle utiliser parmi les objets présents sur la photographie ci-dessus.

13 Eau et farine

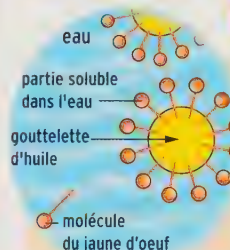
► Présenter une démarche expérimentale et schématiser

Véronique veut savoir si la farine se dissout dans l'eau.

- a) Quel matériel doit-elle utiliser ?
- b) Schématiser l'expérience qu'elle doit réaliser sans oublier d'inscrire la légende.

14 Les secrets de la mayonnaise

► Extraire des informations d'un texte



« Finalement, Michel m'a expliqué que la mayonnaise c'est une émulsion.

Ça veut dire que, dans la mayonnaise, on mélange de l'huile avec l'eau qui est dans le vinaigre, dans la moutarde et dans le jaune d'oeuf.

Alors que, d'habitude, l'huile ne se mélange pas à l'eau, dans la mayonnaise on arrive à faire le mélange, mais c'est grâce à des molécules* du jaune d'oeuf qui ont une partie qui ne se dissout pas dans l'eau, et une partie qui se dissout dans l'eau.

Ces molécules* viennent enrober les gouttelettes d'huile qui sont formées quand on fouette.

Et une mayonnaise, même si ça ne se voit pas, c'est plein de petites gouttelettes d'huile, de gouttelettes microscopiques. »

Extrait du livre *La casserole des enfants*, Hervé This.

*molécules : grains de matière du jaune d'oeuf.

- a) Comment appelle-t-on le mélange huile/eau qui constitue une mayonnaise ?
- b) Quels sont les ingrédients qui contiennent de l'eau ? Quelle expérience peut-on faire pour le prouver ?
- c) Comment agissent les molécules du jaune d'oeuf dans la mayonnaise ?

15 Vinaigrette

► Présenter une démarche expérimentale

On a réalisé un mélange d'huile et de vinaigre blanc que l'on a agité.

- a) Comment s'appelle l'appareil utilisé pour réaliser le mélange ?
- b) On souhaite séparer l'huile du vinaigre. Décrire les étapes de l'expérience à réaliser pour cette séparation avec le vocabulaire scientifique approprié.



Investigation

► Pratiquer une démarche expérimentale

16 Séparer le sel du sable

1. La situation déclenchante

Émilie a préparé du sel dans une soucoupe pour l'eau des pâtes et Milène y a ajouté du sable en guise de poivre ! Elles ont maintenant un mélange de sel et de sable et Émilie n'a plus de sel pour les pâtes.

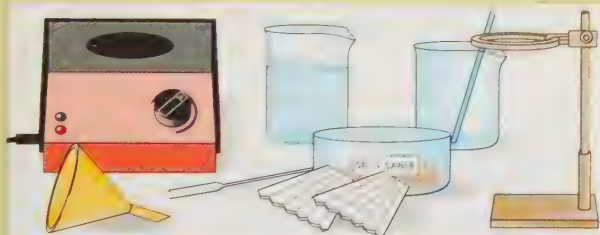


2. La question posée

Comment aider Émilie à séparer le sel du sable ?

3. Hypothèses - Expériences

- Faire des hypothèses.
- Proposer une ou des expériences permettant de valider ou non ces hypothèses.
- Appeler le professeur pour présenter le travail.
- Aller chercher le matériel et effectuer les expériences.



- Valider ou rejeter les hypothèses proposées.

4. Résultats - Conclusion

Rédiger une conclusion pour expliquer comment on peut utiliser une dissolution pour séparer le sable du sel et faire le schéma des expériences réalisées.

17 In English, please !

On a utilisé un crayon portant l'indication « water soluble* », et un crayon portant l'indication « water proof* », puis on a brossé un pinceau humide sur le texte.

Experiences is for testing

*Water soluble : that can be dissolved in water

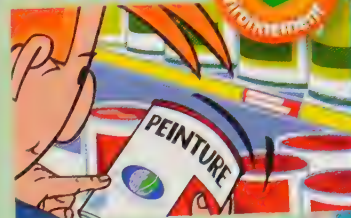
*Water proof : water resistant

- a) Avec quel crayon a-t-on écrit en bleu ?
- b) Which pencil can you use to write things on an erenmeyer when making experiments ?

La physique autrement

18 Peinture Acrylique ou « glycéro » ?

La peinture est un liquide constitué, entre autres, de solvants et de pigments colorés. La peinture glycérophthalique dite « à l'huile » est fluidifiée ou nettoyée par des solvants (white-spirit, térébenthine) qui dégagent des composés nocifs pour la santé. La peinture acrylique se dilue et se nettoie à l'eau. Certains pigments sont dangereux car ils contiennent des métaux toxiques tels le chrome et le plomb.



• Comment préserver notre santé et notre environnement ?

- Porter des moyens de protection (gants, masques,...).
- Aérer pendant et après les travaux.
- Privilégier les peintures avec le logo de la marque NF-Environnement ou l'écolabel européen.
- Ne jeter aucun déchet de peinture ou de solvants usagés à l'égout, les apporter à la déchetterie.
- Bien fermer les récipients après usage et les stocker dans un endroit bien aéré.

- a) Une peinture est-elle un mélange homogène ?
- b) Quelles sont les deux sortes de peintures utilisées ?
- c) Pourquoi faut-il aérer lorsque l'on peint ?

19 Un mélange désastreux : la marée noire

Les marées noires sont des catastrophes écologiques qui surviennent à la suite d'accidents de pétroliers, de nettoyage des cuves en pleine mer. Le pétrole forme, à la surface de l'eau, des nappes qui, entraînées par les courants, polluent les plages, les salines, et les récifs et détruisent la faune et la flore. Grâce à des barrages flottants, on encercle le pétrole qui s'élimine par pompage.

- a) Quelles sont les causes et conséquences les plus fréquentes des marées noires ?

- b) Pourquoi peut-on observer des nappes de pétrole à la surface de l'eau ?

- c) Comment récupérer-t-on le pétrole en mer ?



Pollution de l'Erika en 1999.



Météorologie

THÈMES DE

Mesurer pour prévoir

La météorologie scientifique est née il y a un peu plus de trois siècles, avec la mesure de la température, de la pression et du taux d'humidité de l'air. Aujourd'hui, les mesures de vitesse du vent à l'**anémomètre**, des quantités de précipitations et du rayonnement solaire permettent d'améliorer la fiabilité des prévisions.

Les **thermomètres** ont permis de mesurer précisément l'évolution de la température de l'atmosphère, et ainsi, de prévoir les mouvements d'air dans l'atmosphère et la formation des nuages.

Les **baromètres** mesurent la pression atmosphérique, et par comparaison de valeurs, permettent de prévoir l'évolution du temps.

Grâce aux **pluviomètres**, on peut mesurer le volume d'eau issu des précipitations, et prévoir des épisodes de sécheresse ou au contraire, des risques d'inondations.



1. Un pluviomètre du début du XIX^e siècle.

J'utilise les documents

- 1 Quelles sont les mesures qui ont permis d'améliorer la fiabilité des prévisions météorologiques ?
- 2 Pourquoi est-il utile de connaître la température de l'air ?
- 3 Dans les pluviomètres à lecture directe, c'est une éprouvette graduée qui permet de mesurer le volume d'eau. Quelles précautions faut-il prendre pour réaliser une lecture correcte ?

Pour aller plus loin

- Mesurer la température extérieure tous les matins et tous les soirs à la même heure pendant une semaine. Faire la moyenne des mesures du matin et celle des mesures du soir. Comparer.
- Demander au professeur de géographie les caractéristiques du climat de votre région (température, précipitations...).

2. Les éléments d'une station météorologique : l'anémomètre, le thermomètre et le pluviomètre.



Météorologie

La formation des brouillards

Le brouillard se forme près du sol, il est dû à la condensation de la vapeur d'eau. En météorologie, on parle de brouillard quand la visibilité au sol est inférieure à un kilomètre.

Pendant la journée, le sol est chauffé par le rayonnement du soleil. La nuit, s'il n'y a pas de nuages, cette chaleur s'évacue vers l'espace et le sol se refroidit fortement.

Si l'air est suffisamment humide le matin, en l'absence de vent, il se forme des gouttelettes d'eau : on obtient de la **rosée**.

Si l'air est agité par un peu de vent, les gouttes d'eau ne se déposeront pas et resteront en suspension : c'est le **brouillard**.

Si la température est négative, les gouttelettes d'eau en suspension dans l'air vont geler au contact de surfaces plus froides (sol, végétation) : il s'agit alors de **brouillards givrants**, très dangereux pour les automobilistes.



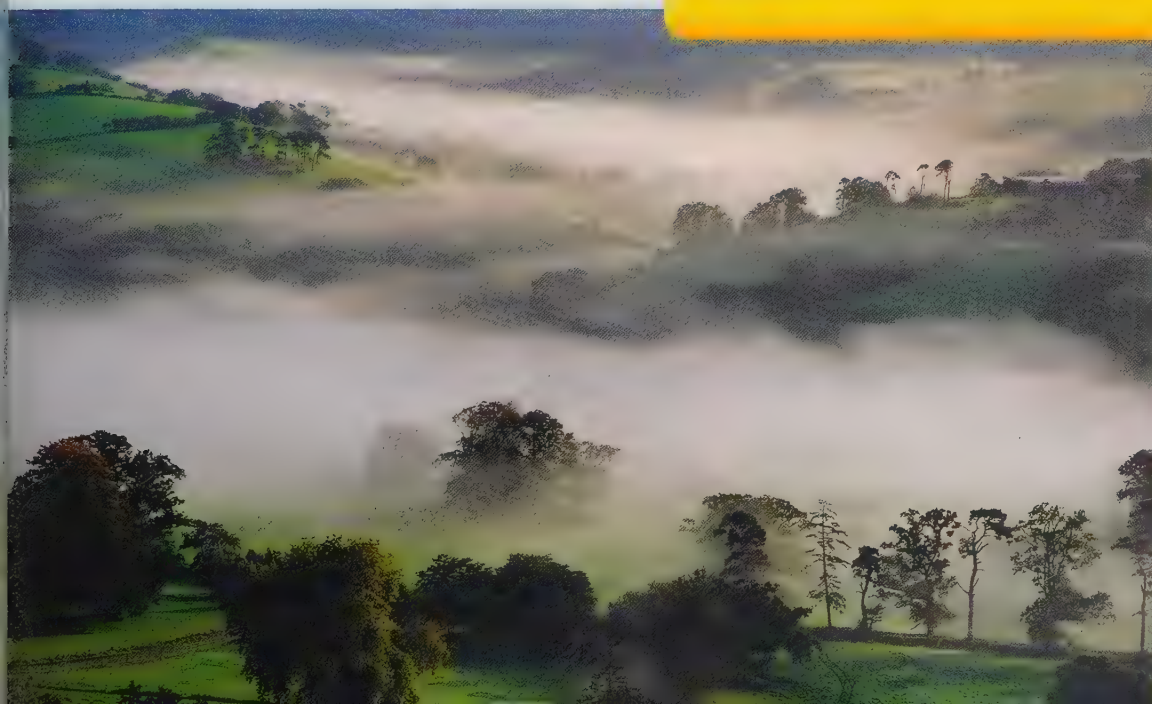
1. Des branches de hêtre après un brouillard givrant.

Pour aller plus loin

- Pourquoi les brouillards givrants sont-ils dangereux pour les automobilistes ?
- À Londres, on parle souvent de « smog ». Rechercher la différence entre le « smog » et le brouillard.

J'utilise les documents

- 1 Citer les trois conditions nécessaires à la formation du brouillard.
- 2 Pourquoi est-il nécessaire qu'il n'y ait pas de nuages pour que le brouillard se forme ?
- 3 Le brouillard se dissipe en général quand le soleil réapparaît. Pourquoi le soleil fait-il disparaître le brouillard ?



2. Des nappes de brouillard en campagne.



Développement durable

Persil Plus concentré 130ml ≈ 60g

	Eau dure	Eau dureté moyenne	Eau douce
Linge peu sale	70ml	70ml	70ml
Linge normalement sale	165ml	130ml	95ml
Linge très sale	230ml	195ml	160ml

Prélavage: ajoutez 75ml de détergent dans le compartiment pour prélavage

POUR ENCORE PLUS DE FRAÎCHEUR
Ajoutez 70ml et vous sentirez la différence sur vos vêtements préférés

INGRÉDIENTS - EC 648/2004 (www.info-pg.com):
5-15% Agents de surface anioniques, Agents de blanchiment oxygénés; <5% Agents de surface non ioniques, Phosphonates, Polycarboxylates, Zéolites; Azurants optiques, Enzymes, Parfums, Butylphenyl Methylpropional, Hexyl Cinnamol, Limonene.

1. Conseils de dosage et composition d'une lessive.

J'utilise les documents

- 1 L'eau et les constituants de la lessive forment-ils un mélange homogène ou hétérogène ?
- 2 Quelles techniques de séparation sont utilisées dans la station d'épuration ?
- 3 Pourquoi les phosphates restent-ils dans l'eau à la sortie de la station d'épuration ?
- 4 Quelle conséquence la présence de phosphates a-t-elle sur les végétaux aquatiques ?

Pour aller plus loin

- À votre avis, quel constituant est peu présent dans les lessives écologiques ?
- Demander au professeur de SVT quelle conséquence peut avoir la présence massive d'algues dans l'eau sur les animaux aquatiques.

Comment pollue-t-on l'eau en lavant du linge ?

Lorsqu'on lave son linge, on utilise de la lessive qui se dissout dans l'eau.

Pour neutraliser l'action du calcaire, les fabricants ajoutent aux lessives des **phosphates** qui sont solubles dans l'eau.

Après la lessive, les eaux usées sont évacuées dans les égouts et parviennent aux stations d'épuration ; elles sont décantées, filtrées et traitées mais les phosphates sont encore là lorsque l'on rejette les eaux traitées dans la nature.

Ces phosphates, non toxiques pour la vie animale, sont, dès qu'ils sont concentrés, de véritables engrais qui favorisent la prolifération d'algues dans les milieux aquatiques. Cette abondance d'algues asphyxie peu à peu l'écosystème : c'est l'**eutrophisation**.

2. Conséquence d'une eau trop riche en phosphates et en éléments nutritifs : l'eutrophisation.



Développement durable

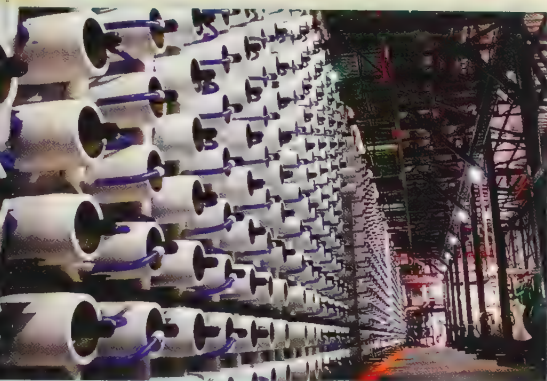
Comment rendre l'eau de mer potable ?

Dans l'eau de mer, 35 g de sel en moyenne sont dissous dans 1 L d'eau, alors qu'une eau potable ne doit contenir que 0,5 g de sel par litre. Pour rendre l'eau de mer potable, il faut donc la dessaler.

- **Sur les bateaux**, pour fabriquer de l'eau douce, on prélève l'eau de la mer que l'on chauffe grâce aux moteurs du navire : elle se transforme en partie en vapeur d'eau qui ne contient presque plus de sels. Puis on refroidit cette vapeur d'eau grâce à de l'eau de mer froide, et on récupère ainsi de l'eau douce liquide.

- **Pour alimenter un pays entier** en eau douce, on utilise la technique de « l'osmose inverse » : on pousse l'eau de mer grâce à une pression très forte à travers une membrane qui retient une grande partie du sel dissous dans l'eau.

Ces techniques nécessitent de grandes quantités d'énergie et produisent un résidu d'eau très salée qu'on ne peut utiliser.



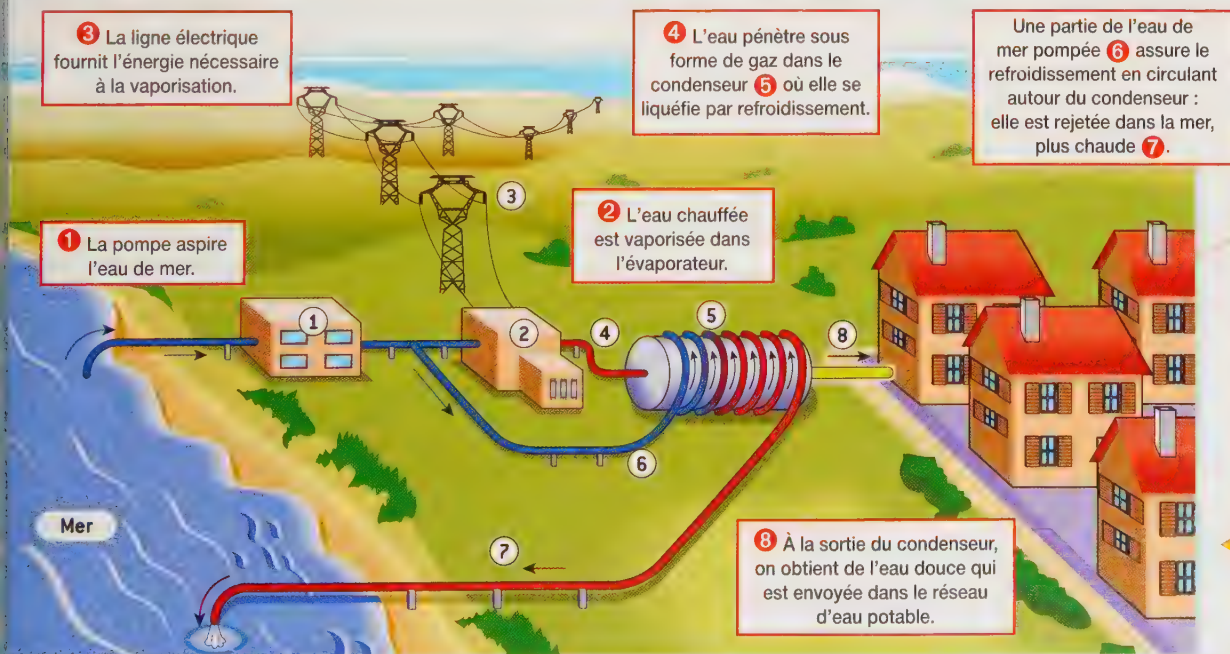
1. Une unité de dessalement de l'eau de mer par osmose inverse.

J'utilise les documents

- 1 Dans l'eau de mer, quel est le solvant et quel est le soluté ?
- 2 Quel nom peut-on donner à la technique de dessalement d'eau de mer utilisée sur les bateaux ?
- 3 « L'osmose inverse » ressemble-t-elle à une décantation ou à une filtration ?

Pour aller plus loin

- Quelle source d'énergie « propre » pourrait-on utiliser pour chauffer l'eau de mer ?
- Demander à votre professeur de SVT quelles seraient les conséquences d'une augmentation de la salinité des mers.



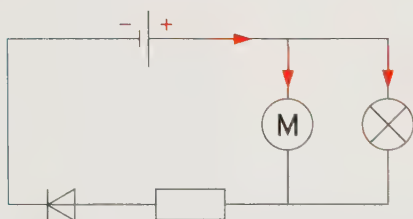
2. Unité de dessalement de l'eau de mer.

Méthode 1

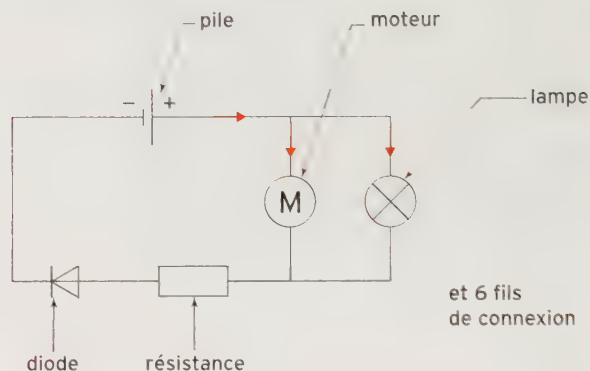
Réaliser un montage électrique

1 Analyse du schéma proposé

Voici un schéma électrique :

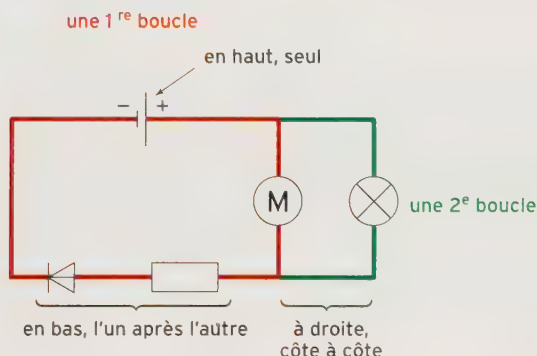


On identifie les appareils.



2 Placement des appareils

On observe l'emplacement des appareils.



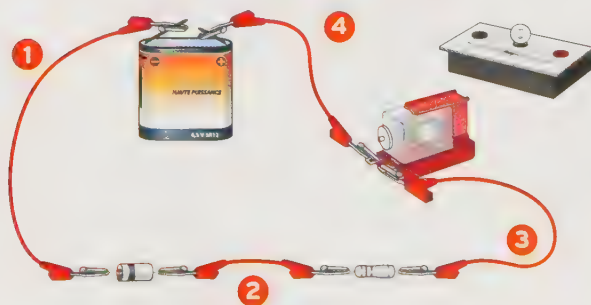
On place les appareils sur la table.



Attention au sens de certains appareils.

3 Branchement des fils de connexion

On commence par la première boucle en branchant les fils les uns après les autres.



On réalise la seconde boucle.

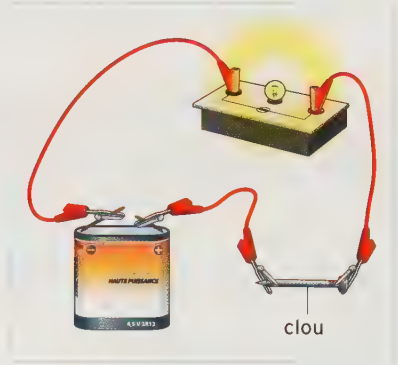
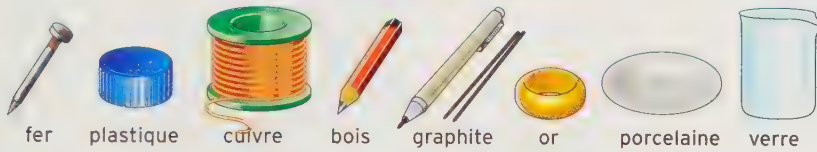


Construire un tableau

Un tableau est formé de **lignes** et de **colonnes** dans lesquelles on **rassemble**, on **présente** et on **compare** des **données**. Il permet une lecture rapide et facile des informations.

Énoncé : On constitue un circuit avec une pile, une lampe et l'un des objets représentés sur le dessin. La lampe placée dans le circuit s'allume lorsque le matériau de l'objet testé conduit le courant électrique. Elle reste éteinte lorsque le matériau est isolant.

Inscrire les résultats dans un tableau permettant de repérer les matériaux conducteurs et les matériaux isolants.



1 Mise en œuvre

► 1. Repérer les données.

- Les objets
- Le matériau des objets
- La lampe, allumée ou éteinte.

► 2. Classer les données et les titres.

On trouve dans chaque ligne ou colonne des informations de même nature.

Dans la première ligne du tableau sont inscrits les titres des colonnes : objets, matériaux testés, lampe allumée, lampe éteinte.

► 3. Déterminer le nombre de colonnes et de lignes à représenter.

Il faudra 4 colonnes et 9 lignes, soit la ligne de titre et 8 lignes de matériaux.

► 4. Tracer le tableau.

- avec une règle
- avec l'ordinateur et la fonction tableau en indiquant le nombre de lignes et de colonnes.

► 5. **Inscrire les titres** (indiquer les unités si nécessaire), noter le nom des objets et du matériau et compléter les cases en fonction des résultats (ici mettre une croix dans la case concernée).

► 6. **Donner un titre au tableau et souligner le titre.**

2 Résultat obtenu

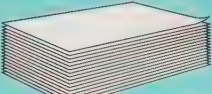
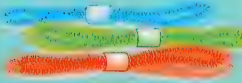
objets	matériaux testés	lampe allumée	lampe éteinte
clou	fer	X	
bouchon	matière plastique		X
fil électrique	cuivre	X	
crayon	bois		X
mine de crayon	graphite	X	
bracelet	or	X	
soucoupe	porcelaine		X
bécher	verre		X

Conducteurs et isolants

Exploiter un tableau

Un tableau est formé de **lignes** et de **colonnes** dans lesquelles on **rassemble**, on **présente** et on **compare** des **données**. Il permet une lecture rapide et facile des informations.

Quel est, d'après ce tableau, le produit le plus gourmand en eau pour sa fabrication ?

Produits	Masse du produit (kg)	Volume d'eau nécessaire pour fabriquer cette masse de produit (L)	Volume d'eau nécessaire pour 1 kg de produit (L)
	1	80	80
	3	120	40
	0,1	15	150
	10	12 500	1 250
	700	35 000	50

➔ Volume d'eau nécessaire à la fabrication de produits courants

1 Mise en œuvre

- ▶ **1. Lire le titre du tableau**
- ▶ **2. Repérer la première ligne** (horizontale) en rose. Cette ligne contient les titres des colonnes : il s'agit des **différents produits**, de la **masse** concernée, du **volume d'eau** nécessaire pour fabriquer cette masse de produit et du **volume d'eau** pour fabriquer 1 kg de produit.

- ▶ **3. Repérer la première colonne** (verticale) en bleu. Elle contient les titres des lignes : ici ce sont les images des **différents produits**.

- ▶ **4. Repérer les données de chaque ligne** et comprendre ce que représente une cellule à l'intersection d'une colonne et d'une ligne.

- ▶ **5. Prendre en compte les unités.**

On repère les unités de volume et de masse.

2 Réponse à la question posée

- ▶ **Rechercher l'information demandée.**
Dans la dernière colonne, tous les volumes d'eau ont été rapportés à 1 kg de produit, ce qui permet de comparer les quantités d'eau utilisées pour fabriquer un kg de chacun de ces produits.

Dans cette colonne, rechercher la cellule dans laquelle est inscrit le plus grand volume d'eau. C'est la cellule en vert.

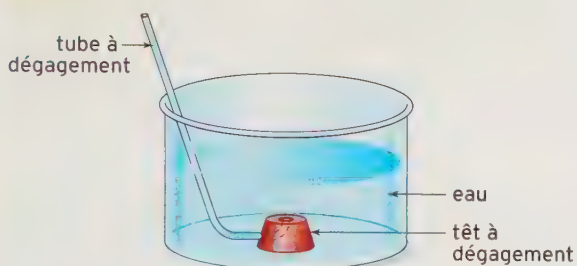
➔ **C'est l'aluminium qui demande le plus d'eau pour sa fabrication.**

Manipuler un gaz

1 Comment recueillir un gaz par déplacement d'eau ?

REMARQUE

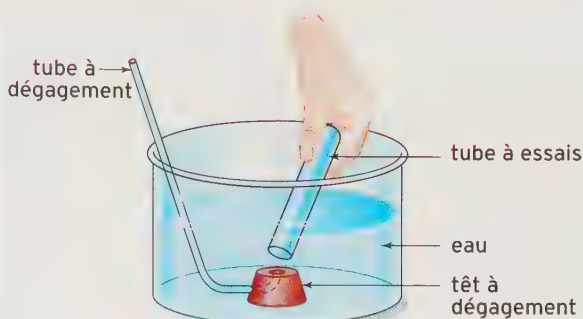
Par ce procédé, on ne peut recueillir que des gaz non solubles dans l'eau.



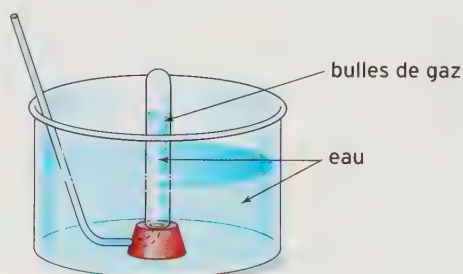
► **1. Préparer le cristalliseur** où s'effectuera le dégagement. Placer le têt à dégagement muni du tube à dégagement au centre du cristalliseur. Remplir d'eau le cristalliseur aux 2/3.



► **2. Remplir d'eau un tube à essais** à ras bord puis le boucher avec un doigt.



► **3. Retourner le tube bouché** puis le plonger dans le cristalliseur. Lorsqu'on enlève le doigt, on remarque que l'eau reste dans le tube à essais.



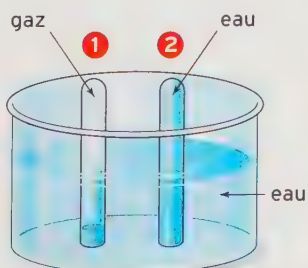
► **4. Tout en le maintenant dans l'eau, faire glisser le tube à essais** juste au dessus de l'ouverture du tube à dégagement.

► **5. Commencer à faire dégager le gaz** dans le tube à essais. Le gaz prend peu à peu la place de l'eau qui est refoulée dans le cristalliseur.

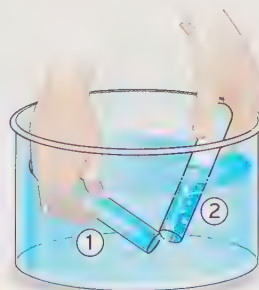
2 Comment transvaser un gaz ?

On souhaite transvaser un gaz, du tube 1 au tube 2 rempli d'eau.

► **1. Soulever verticalement le tube 2** en maintenant l'ouverture du tube dans l'eau du cristalliseur.



► **2. Incliner le tube 1** et placer son ouverture sous celle du tube 2. Des bulles de gaz passent progressivement du tube 1 vers le tube 2, en refoulant l'eau dans le cristalliseur.



Méthode 5

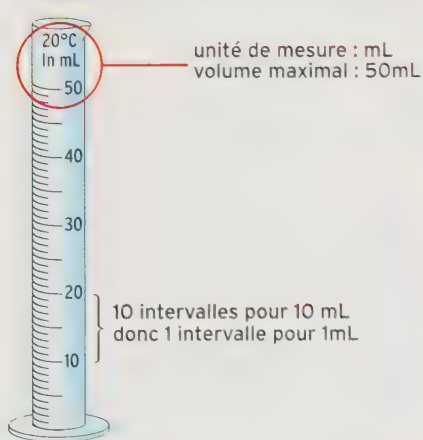
Mesurer un volume

1 Les unités

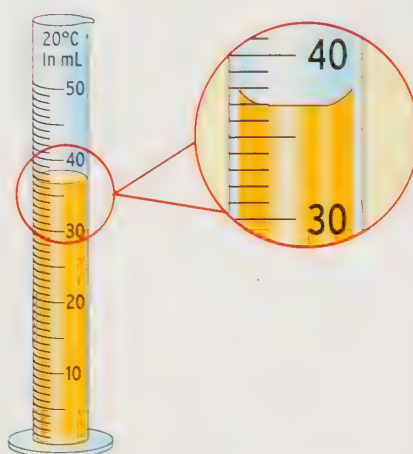
L'unité de volume du système international est le **mètre cube (m^3)**. On utilise également le **litre (L)**.

m^3			dm^3			cm^3
kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

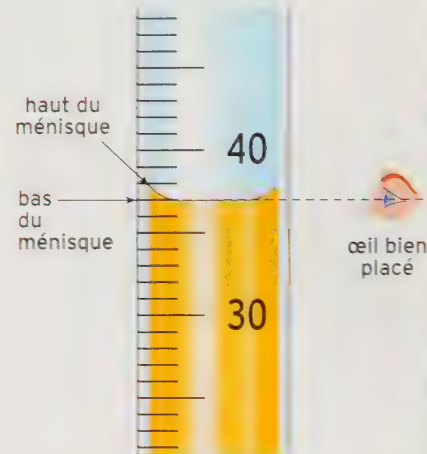
2 Mesurer avec une éprouvette graduée



- 1. Repérer sur l'éprouvette :
 - l'unité de mesure et le volume maximal : $V_{max} = 50 \text{ mL}$.
 - le volume compris entre deux traits de graduation : $v = 1 \text{ mL}$.



- 2. Verser le liquide dont on veut mesurer le volume.
- 3. Poser l'éprouvette sur la table.
- 4. Observer la surface libre du liquide : elle forme un ménisque.

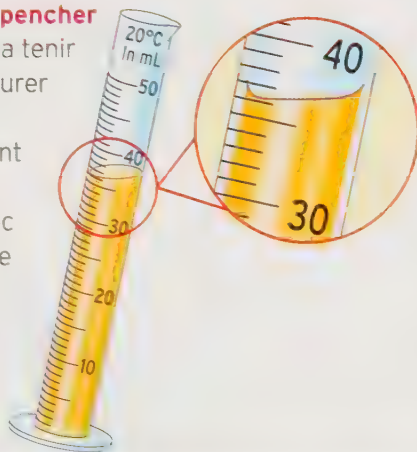


- 5. Positionner ses yeux au niveau de la surface libre du liquide.
 - 6. Faire la lecture du volume en visant bien la base du ménisque.
- Le volume $V = 37 \text{ mL}$.

3 Les erreurs de manipulation à éviter

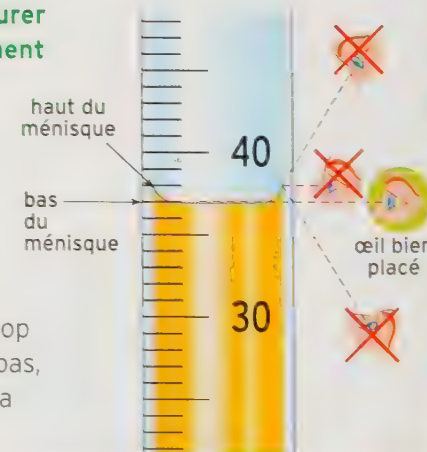
On ne doit pas pencher

l'éprouvette ou la tenir à la main pour mesurer un volume. Les graduations sont penchées et ne coïncident plus avec la surface du liquide qui, elle, reste horizontale : on ne peut pas faire de mesure correcte.



Pour mesurer correctement

un volume, il faut placer ses yeux en face de la base du ménisque : si les yeux sont placés trop haut ou trop bas, la mesure sera fausse.



Méthode 6

Mesurer une masse

1 Les unités

L'unité internationale de masse est le kilogramme (kg).

t	q	-	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
tonne	quintal	-	kilogramme	hectogramme	décagramme	gramme	décigramme	centigramme	milligramme

REMARQUE

Avant de commencer une pesée, regarder quelle est la portée de la balance : c'est la masse à ne pas dépasser.

2 Mesurer la masse d'un solide



▲ 1. Mettre la balance en **fonctionnement** en appuyant sur le bouton ON. La valeur 00.0 g s'affiche.



▲ 2. Poser un papier filtre, une soucoupe ou un autre récipient sur la balance et **appuyer sur le bouton TARE** pour remettre l'affichage sur 00.0 g.



▲ 3. Déposer le **solide** sur le papier ou dans le récipient. Utiliser une spatule pour un solide en poudre.
● Lire la **valeur de la masse** (ici, $m = 15,3$ g).

3 Mesurer la masse d'un volume de liquide



▲ 1. Mettre la balance en **fonctionnement** en appuyant sur le bouton ON. La valeur 00.0 g s'affiche.



▲ 2. Poser le **récipient** qui doit contenir le liquide sur la balance et **appuyer sur le bouton TARE** pour remettre l'affichage sur 00.0 g.



▲ 3. Verser le **volume de liquide voulu** dans le récipient posé sur la balance.
● Lire la **valeur de la masse** (ici, $m = 40,5$ g).

Mesurer une température

1 Les unités

L'unité de température usuelle en France est le **degré Celsius (°C)**.

Dans le système international d'unités, la température s'exprime en Kelvin (K).

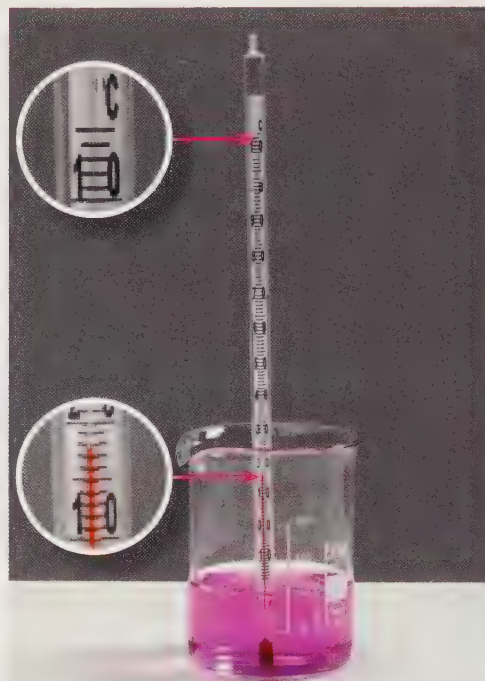
2 Mesurer une température avec un thermomètre à alcool

► **1. Repérer la valeur maximale** que le thermomètre peut mesurer, ici **110 °C**, et la température comprise **entre deux traits de graduations**, ici, **1°C**.

► **2. Plonger le réservoir du thermomètre** dans le liquide dont on veut mesurer la température et attendre quelques instants que le niveau de l'alcool se stabilise dans le thermomètre.

► **3. Positionner ses yeux** en haut de la colonne d'alcool, et repérer la température.

● **Lire la valeur de la température**
(ici, $t = 17,5\text{ °C}$).



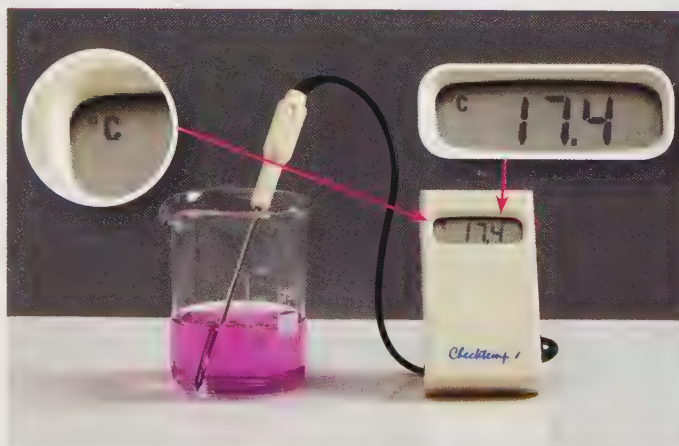
3 Mesurer une température avec un thermomètre électronique

► **1. Mettre le thermomètre en fonctionnement** en appuyant sur le bouton ON et vérifier qu'il affiche bien une température en °C.

► **2. Plonger la sonde** du thermomètre dans le liquide dont on veut mesurer la température et attendre quelques instants que la température se stabilise.

► **3. Repérer la température** affichée sur l'écran.

● **Lire la valeur de la température**
(ici, $t = 17,4\text{ °C}$).



Construire un graphique

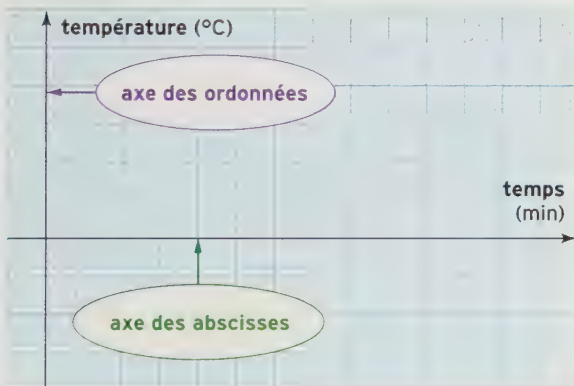
Énoncé : À partir du tableau ci-dessous, tracer le graphique de l'évolution de la température en fonction du temps lors de la solidification de l'eau. Échelles : **1 cm pour 2 min, 1 cm pour 5 °C**.

temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
température (°C)	10,0	8,0	5,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-3,0	-5,0	-6,0

1. Tracer deux axes perpendiculaires

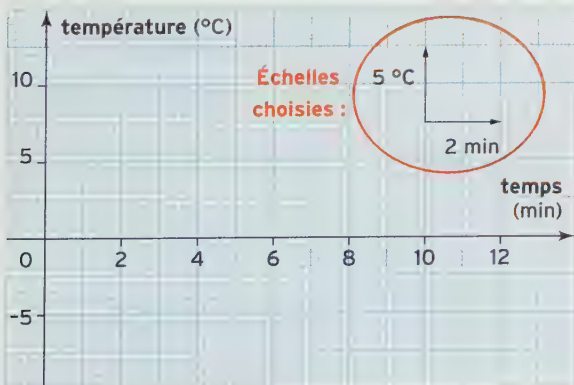
- On veut représenter l'évolution de la température en fonction du temps : le **temps** est représenté sur l'**axe des abscisses** ; la **température** est représentée sur l'**axe des ordonnées**.

- Écrire sur chaque axe la **grandeur représentée** et son **unité**.



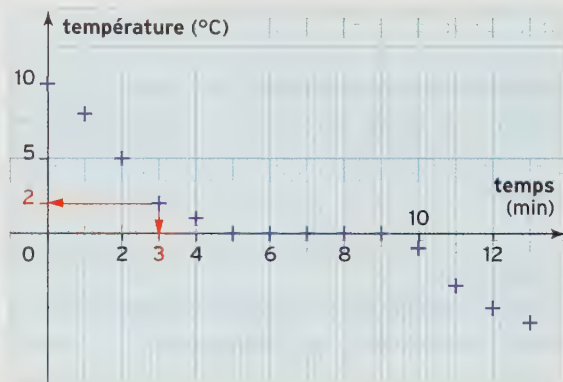
2. Graduer les deux axes

- Noter la graduation 0 à l'intersection des axes.
- Graduer les axes** en tenant compte des échelles choisies. Inscrire quelques valeurs pour se repérer.



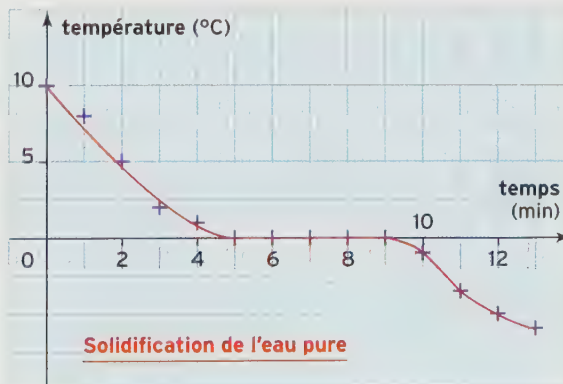
3. Représenter les points

- Représenter **chaque point** par une **petite croix**. Les coordonnées des points sont les couples de valeurs du tableau.



4. Tracer la courbe

- Observer la position des points et **tracer à main levée une courbe régulière** passant au plus près des croix.
- Il n'est pas nécessaire que cette courbe passe par toutes les croix.**
- Donner un titre au graphique.



Le graphique obtenu.

Exploiter un graphique

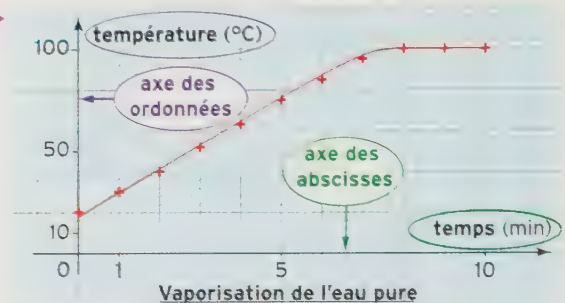
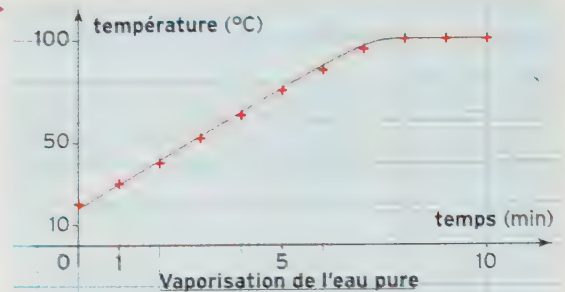
Énoncé : Le graphique ci-contre représente l'évolution de la température de l'eau en fonction du temps.

Quelle est la valeur de la température de l'eau après 6 min 30 s de chauffage ?

1 Mise en œuvre

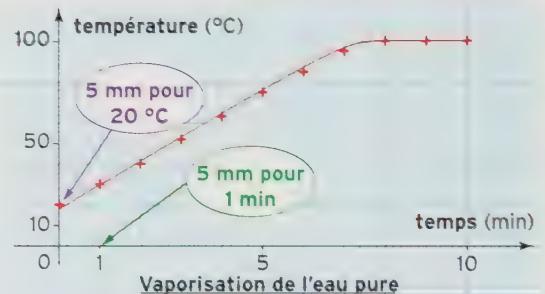
► 1. Rechercher la grandeur et l'unité indiquées sur chaque axe du graphique

- L'axe des abscisses correspond au temps en minute (min).
- L'axe des ordonnées correspond à la température en degré Celsius (°C).



► 2. Repérer l'échelle utilisée pour chaque axe du graphique

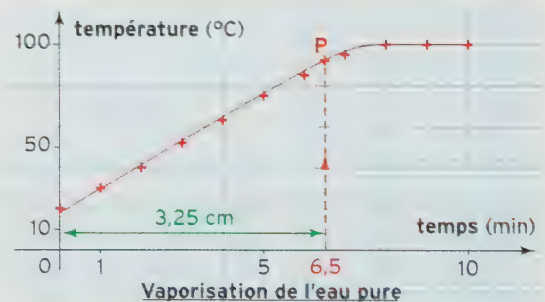
Sur l'axe des abscisses, 5 mm correspondent à 1 min.
Sur l'axe des ordonnées, 5 mm correspondent à 20 °C.



► 3. Positionner le point P d'abscisse 6 min 30 s sur la courbe

Sur l'axe des abscisses, 5 mm représentent 1 min donc 6 min 30 s ou 6,5 s se situe à 3,25 mm de l'origine.

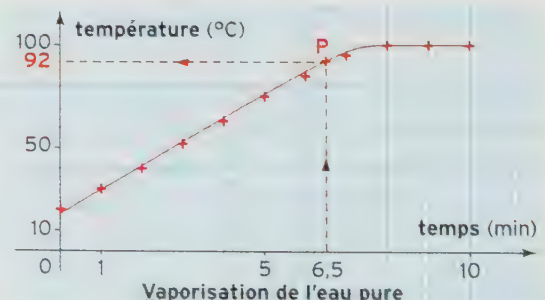
Tracer une droite verticale jusqu'à la courbe.



2 Réponse à la question posée

► Déterminer l'ordonnée du point P en traçant une droite horizontale à partir de ce point en direction de l'axe des ordonnées. Sur cet axe, 5 mm représentent 20 °C.

La température de l'eau après 6 min 30 s de chauffage est $t = 92\text{ °C}$.



Construire un graphique avec un tableur

1 Rentrer les données dans le tableur

Un tableur est un logiciel qui permet de rentrer des valeurs dans un tableau. Les valeurs d'une grandeur donnée (masse, température...), obtenues au cours des expériences, doivent être disposées dans une même ligne (ou une même colonne). Ainsi, chaque ligne (ou chaque colonne) contient les valeurs d'une seule grandeur. Il ne faut pas oublier d'indiquer les unités des grandeurs utilisées.

Calibri - 11 | A A' | Renvoyer à la ligne automatiquement Standard

Colier | Fusionner et centrer = 60 %

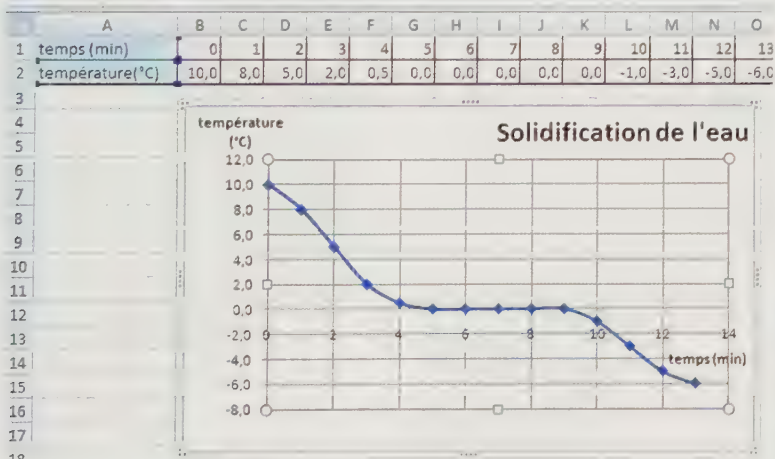
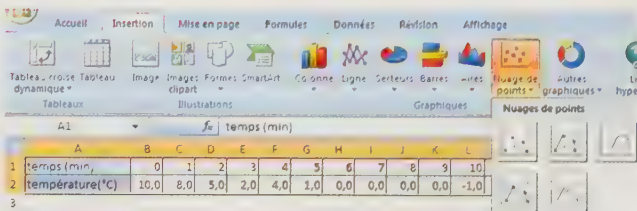
Presse... Police Alignement Fr Ho

P4

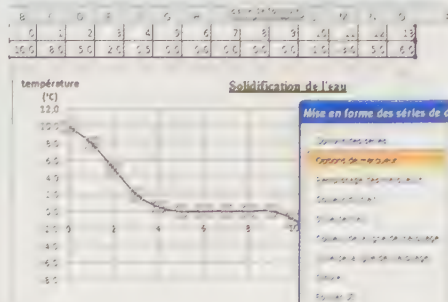
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	temps (min)	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	température(°C)	10,0	8,0	5,0	2,0	4,0	-1,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-3,0	-5,0	-6,0		

2 Tracer le graphique avec le tableur

- **Étape 1.** Sélectionner les deux lignes ou les deux colonnes de chiffres avec la souris. Cliquer sur la fonction « assistant graphique » de la barre d'outils (« Insertion », puis « Graphique » dans Word 2007).
- **Étape 2.** Cliquer sur « nuage de points » et sur « courbe lissée » (« Insertion », puis « nuage de points » dans Word 2007).
- **Étape 3.** Indiquer le titre du graphique, ainsi que le nom et les unités des grandeurs représentées sur chaque axe, à la demande. (On peut changer les caractères, la couleur..)
- **Étape 4.** Appuyer sur « suivant », puis sur « terminer » : le graphique s'affiche. (Dans Word 2007 le graphique s'affiche dès l'étape 2).



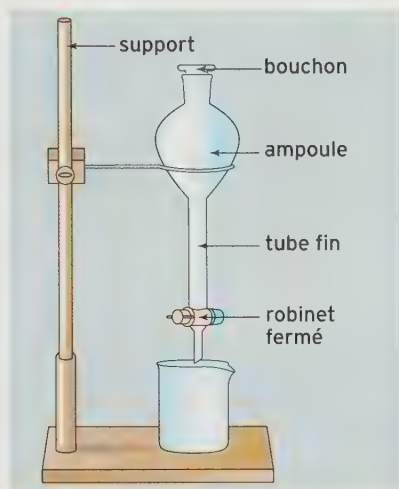
Pour améliorer le graphique,
on peut mettre des croix au lieu
de points, changer les couleurs,
changer les caractères. Il suffit
de double-cliquer sur un point
ou sur la courbe et de suivre les
indications.



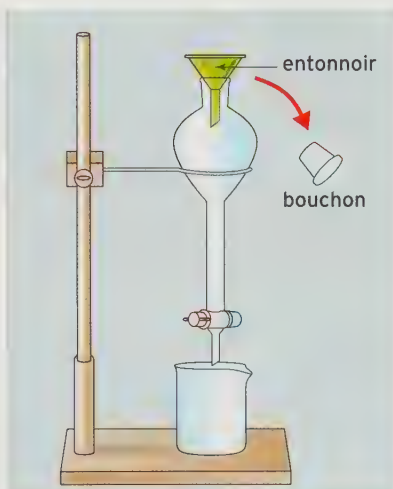
Utiliser une ampoule à décanter

L'**ampoule à décanter** fait partie de la verrerie de laboratoire et elle est utilisée pour séparer par décantation deux liquides non-miscibles.

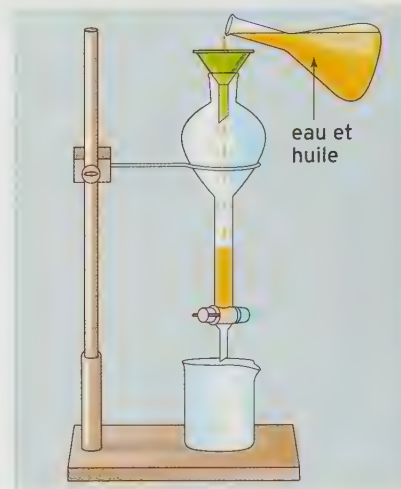
Lors de la décantation, le liquide le plus dense se place en dessous du liquide le moins dense : le liquide le moins dense constitue la **phase supérieure**, et le liquide le plus dense, la **phase inférieure**.



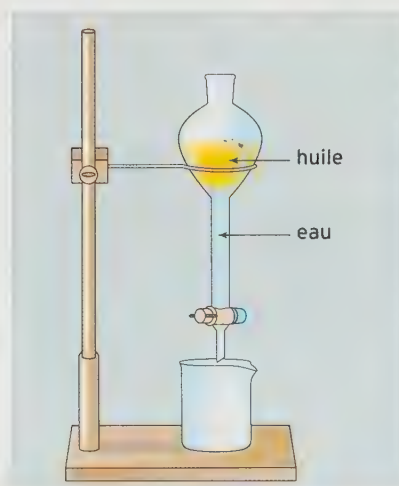
▲ **1. Placer l'ampoule à décanter** sur un support en anneau et placer sous le robinet un récipient, béccher ou erlenmeyer.



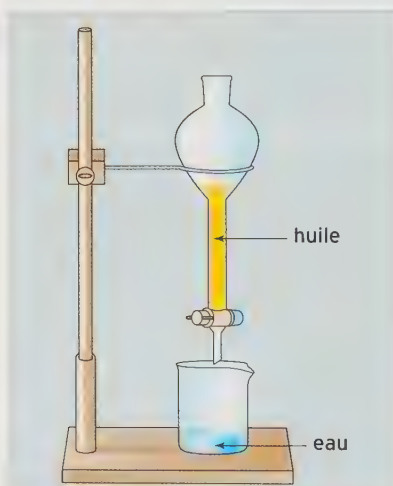
▲ **2. Fermer le robinet** qui doit alors être perpendiculaire au tube inférieur. **Enlever le bouchon rodé** et placer un entonnoir sur l'ouverture.



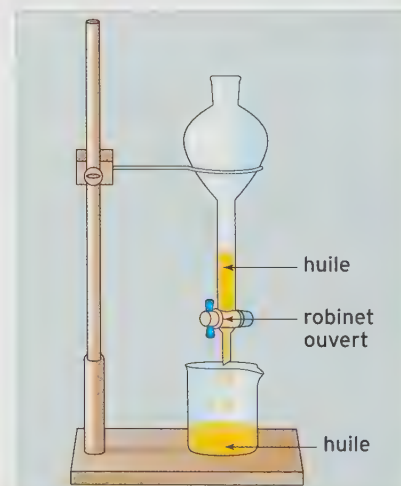
▲ **3. Verser avec précaution le mélange** dans l'ampoule, ici un mélange d'eau et d'huile.



▲ **4. Laisser reposer** le mélange jusqu'à ce que les liquides soient bien séparés, c'est-à-dire forment **deux phases bien distinctes**. L'eau constitue la phase inférieure et l'huile, la phase supérieure.



▲ **5. Ouvrir le robinet** qui est alors parallèle au tube fin. **Laisser couler la phase inférieure**, ici l'eau, dans un récipient et **refermer le robinet**. Le tube fin permet de bien distinguer la séparation entre les deux phases.

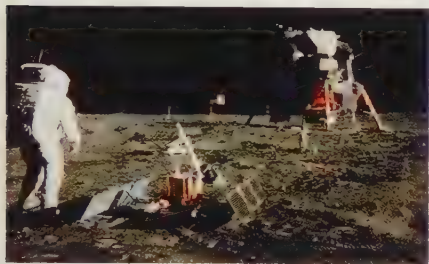


▲ **6. Placer un deuxième récipient** sous l'ampoule, ouvrir à nouveau le robinet et récupérer la **phase supérieure**, l'huile.

Lexique

ARCHIMÈDE (v 287-212 av. J.-C.) **p 117** : savant grec, mathématicien autant que physicien, fondateur de la mécanique des solides, il est surtout connu pour le théorème qui porte son nom. Pendant trois ans, il a tenu en échec les Romains qui assiégeaient Syracuse grâce à ses machines de guerre. Il a été tué lors de la prise de la ville.

ARMSTRONG (NEIL) (1930) **p 97** : il est le premier astronaute à avoir posé le pied sur la Lune, le 21 juillet 1969 avec la mission Apollo 11.



balance **p 154** : instrument qui sert à comparer des masses, donc à mesurer une valeur de masse. Les balances actuelles sont électroniques et permettent une remise à 0 lorsque l'on utilise un récipient.

borne électrique **p 14** : entrée ou sortie du courant électrique pour un dipôle.

boucle simple (en) **p 42** : un circuit en boucle simple est un circuit en série.

CELSIUS (ANDERS) (1701-1744) **p 187** : astronome suédois, très jeune professeur à l'Université, il s'intéresse à tous les domaines de la science, et en particulier aux changements d'état. Il met au point l'échelle de température qui porte son nom et que nous utilisons encore. Il participe également à l'expédition en vue de mesurer le méridien terrestre pour pouvoir définir le mètre étalon.



changement d'état **p 166** : passage d'un état physique à un autre état physique. Ex : passage de l'état liquide à l'état solide.

chromatographie **p 141** : technique permettant de séparer les différents pigments qui composent un colorant.

circuit électrique **p 14** : chaîne ininterrompue d'éléments conducteurs contenant au moins un générateur. Lorsque le circuit est fermé, le courant circule. Lorsque le circuit est ouvert, le courant ne circule pas.

compressible **p 125** : se dit d'une matière dont on peut diminuer le volume.

condensation **p 181** : changement d'état physique d'un corps qui passe de l'état gazeux à l'état solide ; terme utilisé improprement pour le passage de l'état gazeux à l'état liquide.

conducteur électrique **p 29** : matière qui conduit le courant électrique.

cône d'ombre **p 78** : espace dans lequel la lumière arrêtée par un objet opaque ne se propage plus et depuis lequel on ne peut pas voir la source de lumière.

conservation de la masse **p 169** : se dit lorsque la masse reste constante au cours d'un changement d'état, d'un mélange, etc.

conversion d'énergie **p 17** : transformation d'une forme d'énergie en une autre forme. Un moteur convertit l'énergie électrique en énergie mécanique ; une lampe convertit l'énergie électrique en énergie lumineuse.

corps pur **p 140** : corps formé d'un seul constituant, caractérisé par une température de fusion ou de solidification et par une température d'ébullition ou de liquéfaction qui restent constantes pendant le changement d'état.

corps dissous **p 194** : c'est le soluté qui se dissout dans le solvant.

courant électrique **p 28** : déplacement de l'électricité dans un conducteur électrique. Le courant électrique continu a un sens dit conventionnel.

courant du secteur **p 31** : courant électrique qui, à partir d'un réseau de distribution électrique, alimente un quartier, une usine, un village...

court-circuit **p 16** : mise en contact des deux bornes d'un appareil par un conducteur électrique. Il faut l'éviter pour ne pas risquer d'incendie.



cycle de l'eau **p 166** : suite de changements d'état qui ramène l'eau à son état physique initial et à son lieu de départ.

décantation **p 139** : séparation des constituants solides et des constituants liquides d'un mélange contenu dans un récipient par dépôt des particules solides au fond du récipient.

degré Celsius (°C) **p 159** : unité usuelle de température.

déplacement d'eau **p 126** : méthode utilisée pour recueillir un gaz en le faisant dégager dans une éprouvette remplie d'eau : l'eau est remplacée par le gaz.

dérivation (circuit en...) **p 44** : mode de branchement d'un dipôle qui crée une nouvelle boucle dans un circuit.

diode **p 43** : composant qui ne laisse circuler le courant que dans un seul sens.

diode électroluminescente (DEL) **p 17** : diode particulière qui produit de la lumière lorsqu'elle est parcourue par un courant dans le sens passant.



dioxyde de carbone **p 127** : gaz incolore, inodore, dissous dans les eaux pétillantes et qui trouble l'eau de chaux.

dipôle **p 14** : composant d'un circuit électrique qui a deux bornes. Dans un circuit en série l'ordre des dipôles n'influence pas leur fonctionnement.

distillation **p 140** : technique permettant de séparer l'eau des solides dissous d'une solution aqueuse par une ébullition suivie d'une condensation.

dissolution **p 194** : action de dissoudre un soluté dans un solvant.

eau **p 110** : matière omniprésente sur la Terre et sans laquelle l'Homme ne pourrait pas vivre.

eau de chaux **p 127** : solution incolore qui donne un précipité blanc en présence de dioxyde de carbone ; c'est le test à l'eau de chaux.

ébullition **p 180** : état d'un liquide que l'on chauffe et dans lequel se forment des bulles de gaz qui viennent crever à la surface.

éclipse de Lune p 92 : se produit à la pleine Lune lorsque les centres du Soleil, de la Terre et de la Lune sont alignés dans cet ordre : la Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre.



éclipse de Soleil p 93 : se produit à la nouvelle Lune lorsque les centres du Soleil, de la Lune et de la Terre sont alignés dans cet ordre : la Lune passe entre le Soleil et la Terre et son ombre portée se déplace sur la Terre.



électrisation p 31 : choc provoqué par le passage du courant dans le corps humain.

électrocution p 31 : choc mortel provoqué par le passage du courant dans le corps humain.

énergie électrique p 17 : c'est ce que possède un système capable de produire un courant électrique. Par exemple, une pile possède de l'énergie électrique.

éprouvette graduée p 152 : récipient cylindrique gradué, utilisé en chimie pour mesurer un volume de liquide.

évaporation p 183 : changement d'état : passage de l'état liquide à l'état gazeux à une température inférieure à la température de l'ébullition.

expansible p 125 : se dit d'un gaz qui prend toute la place qui lui est offerte et dont le volume peut augmenter.

FAHRENHEIT (DANIEL GABRIEL) p 187 (Dantzig, Pologne, 1686 - La Haye, 1736) : physicien allemand, il construit le premier thermomètre à mercure. Il étalonne son échelle en prenant comme points fixes 32 °F, température de la glace fondante et 96 °F, celle du corps humain. Le point 0 °F est la plus basse température obtenue à cette époque avec un mélange

de glace et de sel. Il découvre aussi que les liquides autres que l'eau ont une température d'ébullition fixe.

faisceau de lumière p 77 : ensemble de rayons de lumière.

filtration p 139 : technique permettant de séparer les constituants solides des constituants liquides à l'aide d'un filtre. La filtration est souvent précédée d'une décantation.

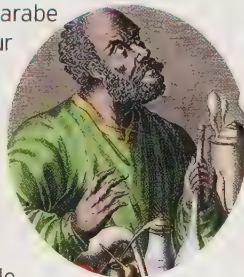
forme propre p 125 : forme que possède un solide.

fusion p 168 : changement d'état physique d'un corps qui passe de l'état solide à l'état liquide. La température de fusion de l'eau est 0 °C.

GALILÉE (1564-1642) p 173 : savant italien connu pour ses découvertes en astronomie, qui a fait aussi des recherches sur la mesure des températures.

gaz dissous p 126 : gaz qui forme avec le liquide dans lequel il est dissous un mélange homogène.

GEBER (DJABIR IBN HAYYAN) p 145 : alchimiste arabe né à Kufa sur l'Euphrate, qui a exercé une très grande influence sur les alchimistes du Moyen Âge. Il est l'inventeur, entre autres, de l'alambic.



générateur p 15 : appareil qui transfère l'énergie électrique au circuit et fait circuler le courant électrique.

installation domestique p 45 : installation électrique dans une habitation. Dans une installation domestique, les appareils sont montés en dérivation.

interrupteur ouvert ou fermé p 30 : un interrupteur ouvre ou ferme un circuit électrique. Si l'interrupteur est fermé, le circuit est fermé, le courant circule. Si l'interrupteur est ouvert, le circuit est ouvert, le courant ne circule pas. Un interrupteur fermé se comporte comme un conducteur ; un interrupteur ouvert se comporte comme un isolant.

isolant électrique p 29 : matière qui ne conduit pas le courant électrique.

KELVIN (WILLIAM THOMSON) (1824-1907) p 173 : physicien britannique, il a laissé son nom à l'échelle de température du système international. Il a, en particulier, introduit la notion de zéro absolu à -273 °C.

kilogramme (kg) p 154 : unité de masse du système international.

laser p 65 : initiales de « light amplification by stimulated emission of radiation ». Appareil capable de produire un faisceau très fin et très puissant de lumière. Ce faisceau ne doit pas pénétrer dans l'œil d'une personne sous peine de causer des dommages importants qui peuvent aller jusqu'à la cécité.

liquéfaction p 181 : changement d'état physique d'un corps qui passe de l'état gazeux à l'état liquide. On dit improprement « condensation » au lieu de « liquéfaction ».

litre p 153 : unité usuelle de volume. Les sous-multiples courants sont le décilitre (dL), le centilitre (cL), et le millilitre (mL). 1 L = 1 dm³; 1 L d'eau a une masse de 1 kg.

Lune p 90 : unique satellite naturel de la Terre qui tourne sur lui-même en 28 j environ et autour de la Terre en 28 j environ.



marais salant p 200 : étendues d'eau de mer agencées pour faciliter l'évaporation de l'eau et récupérer le sel.

masse p 154 : grandeur qui caractérise la quantité de matière d'une substance. Elle s'exprime en kilogramme (kg).

matériau p 29 : matière utilisée pour fabriquer des objets, des machines, pour construire des bâtiments, des automobiles... Un matériau peut être conducteur ou isolant électrique.

mélange p 138 : il est homogène si à l'œil nu on ne peut distinguer au moins deux constituants, sinon il est hétérogène.

ménisque p 152 : surface courbe d'un liquide contenu dans un tube de verre. Pour repérer le niveau du liquide, il faut viser la base du ménisque.



métal p 29 : matière qui a la propriété de conduire le courant électrique. Par exemple, l'aluminium, le cuivre, le fer...

mètre cube (m³) p 153 : unité de volume du système international.

milieu homogène et transparent p 76 : milieu dans lequel la lumière se propage en ligne droite.

miscible p 195 : se dit de deux liquides qui constituent un mélange homogène lorsqu'on les mélange.

modèle du rayon de lumière p 77 : représentation normalisée d'un rayon de lumière, c'est-à-dire une ligne droite munie d'une flèche pour indiquer le sens de propagation de la lumière.

objet diffusant p 62 : objet qui diffuse dans toutes les directions la lumière qu'il reçoit d'une source primaire.



ombre p 79 : zone qui ne reçoit pas la lumière provenant d'une source ; on distingue l'ombre propre sur l'objet éclairé et l'ombre portée de cet objet sur un écran.

phases de la Lune p 91 : les différents aspects de la Lune vus de la Terre au cours d'un mois lunaire (28 j).

pigment p 141 : substance naturelle colorée que l'on peut séparer d'une matière colorée par chromatographie.

pile p 14 : générateur de courant électrique.

propagation de la lumière p 77 : déplacement de la lumière d'une source primaire à un objet éclairé : la propagation est rectiligne si le milieu est transparent et homogène.

rayon de lumière p 77 : trajectoire rectiligne parcourue par la lumière ; le rayon de lumière est modélisé par une droite sur laquelle une flèche indique le sens de propagation.

schéma électrique p 15 : représentation d'un circuit électrique à l'aide des symboles normalisés des dipôles, générateurs et composants qui le constituent.

sens conventionnel du courant p 28 : sens défini par convention : le courant se déplace à l'extérieur du générateur de la borne (+) à la borne (-) du générateur.

série (circuit en...) p 42 : dans un circuit en série les dipôles sont reliés les uns aux autres pour ne former qu'une seule boucle.

SEURAT (GEORGES) (1859-1891) p 87 : peintre et dessinateur français, maître du divisionnisme ou pointillisme, qui cherchait à reconstruire les formes sur des bases mathématiques.

SIGNAC (PAUL) (1863-1935) p 177 : peintre et critique d'art français, créateur du pointillisme, cofondateur du Salon des indépendants.

Soleil p 90 : l'étoile de notre système solaire, autour de laquelle tournent, en 365 j environ, la Terre et son satellite la Lune.

solidification p 167 : changement d'état physique d'un corps qui passe de l'état liquide à l'état solide. La température de solidification de l'eau est 0 °C.

soluble p 194 : se dit d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz qui peut se dissoudre dans un solvant.

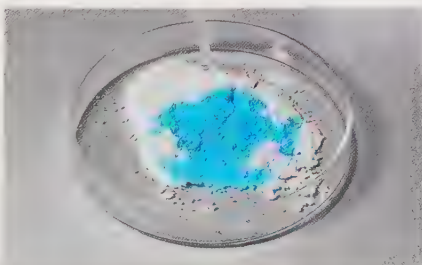
soluté p 194 : liquide ou solide qui se dissout dans le solvant.

solution p 194 : liquide obtenu par dissolution d'un soluté dans un solvant.

solvant p 194 : liquide dans lequel se dissout un soluté

source de lumière p 62 : une source primaire produit la lumière qu'elle émet. Un objet éclairé qui diffuse la lumière qu'il reçoit est un objet diffusant.

sulfate de cuivre p 112 : blanc lorsqu'il est anhydre, il devient bleu au contact de l'eau : il permet de détecter la présence d'eau dans une substance.



surface libre p 124 : surface d'un liquide en contact avec l'air, elle est plane et horizontale lorsque le liquide est au repos.

symbole normalisé p 15 : représentation d'un objet par un schéma défini par un code international.

température de fusion p 168 : température de changement d'état d'un corps pur qui passe de l'état solide à l'état liquide.

température de solidification p 167 : température de changement d'état d'un corps pur qui passe de l'état liquide à l'état solide.

température de vaporisation ou d'ébullition p 180 : température de changement d'état lorsqu'un corps pur passe de l'état liquide à l'état de gaz.

thermomètre p 155 : appareil de mesure de la température. Il peut être en verre avec une colonne liquide, ou électronique.

test de reconnaissance de l'eau p 112 : test réalisé avec du sulfate de cuivre anhydre blanc qui devient bleu en présence d'eau.

test de reconnaissance du dioxyde de carbone p 127 : test réalisée avec de l'eau de chaux dans laquelle on fait barboter le gaz à tester ; si un précipité blanc apparaît, ce gaz est du dioxyde de carbone.

Terre p 90 : notre planète : elle tourne autour du Soleil en 365,25 j et sur elle-même en 24 h.

THALÈS DE MILET (Milet 625-547 av. J.-C.) p 83 : savant et philosophe grec, il est l'un des sept sages de la Grèce. Il aurait ramené d'Egypte les bases de la Géométrie et de l'Algèbre. On dit qu'il a réalisé les toutes premières mesures exactes du temps avec le gnomon et qu'il a trouvé les théorèmes de base pour le triangle. Mais le théorème de Thalès a été vraisemblablement établi par Euclide.



transfert d'énergie p 17 : énergie transmise à un système par un autre système. La pile transfère de l'énergie à la lampe qui s'allume. L'eau chaude transfère de l'énergie à la glace qui fond.

vapeur d'eau p 125 : état gazeux de l'eau. La vapeur d'eau est invisible, compressible et expansible et elle occupe tout l'espace offert.

vaporisation p 180 : changement d'état physique d'un corps qui passe de l'état liquide à l'état gazeux par ébullition ou évaporation.

zone éclairée p 78 : zone de l'espace dans laquelle la lumière se propage et depuis laquelle on peut voir la source de lumière.

Réponses aux tests

Chapitre 1 (page 22)

1b - 2a - 3b - 4b - 5b

Chapitre 2 (page 36)

1c - 2a - 3a - 4a

Chapitre 3 (page 50)

1c - 2c - 3c - 4b - 5c

Chapitre 4 (page 70)

1b - 2b - 3a - 4c - 5a

Chapitre 5 (page 84)

1c - 2a - 3a - 4c - 5c

Chapitre 6 (page 98)

1b - 2c - 3a - 4a - 5b

Chapitre 7 (page 118)

1a - 2b - 3b - 4c - 5a

Chapitre 8 (page 132)

1a - 2a - 3b - 4b - 5c

Chapitre 9 (page 146)

1b - 2a - 3a - 4c - 5a

Chapitre 10 (page 160)

1a - 2a - 3b - 4a - 5c

Chapitre 11 (page 174)

1b - 2c - 3b - 4b - 5c

Chapitre 12 (page 188)

1c - 2b - 3a - 4b - 5b

Chapitre 13 (page 202)

1c - 2c - 3b - 4c - 5b

Références iconographiques

Couverture : ht d PHOTONONSTOP/Jacques Loic ; ht g SUNSET/Jean Paul Demolin ; bas PHOTO12.COM/ALAMY/Russell Kord

2 d JL/Spacephotos.com ; g COSMOS/SPL/N.O.A.A. ; 3 COSMOS/SPL/N.O.A.A. ; 10 COSMOS/SPL/N.O.A.A. ; 12 REA/ROPI/Jose Giribas ; 13 bas EYEDEA/Philippe Royer ; ht REA/Marta Nascimento ; 20 GETTY IMAGES France/David Livingston ; 21 bas Photodisc ; ht REA/Richard Damoret ; 24 bas g Spacephotos.com ; 25 CIT IMAGES/Eric Notarianni ; 26 EDF Médiathèque ; 27 m Ouest-France/Franck Dubray ; 34 htg Hélène Carré ; 35 bas BIOSPHOTO/Christophe Suarez ; 35 ht IMAGINECHINA/Zhu lan ; 40 HEMIS/Arnaud Chicurel ; 41 bas g PHOTONONSTOP ; ht REA/Mario Fourmy ; m d Photodisc ; 49 bas d Courtesy of Apple ; bas g CORBIS ; ht Renault Communication/frederic Christophorides ; 53 bas d Martin Rivette ; g REA/Mario Fourmy ; ht d REA/Mario Fourmy ; 54 ht BSIP/Cardoso ; 55 bas AFP/ARVISION ; ht Droits Réservés ; 58 JL/Spacephotos.com ; 60 PHOTONONSTOP/Philippe Cochet ; 61 bas Archives Larbor/M. Didier ; m CORBIS/Kate Mitchell ; haut PHOTO12.COM/ALAMY/Russell Kord ; 62 bas d COSMOS/NHPA/Stephen Dalton ; bas g REA/françois HENRY ; ht d CORBIS/Michael Kai ; ht g EYEDEA/NPL/Angela Scott ; 65 ht d FOTOLIA/Photlook ; ht g REA/Hamilton ; ht m REA/Antoine Devouard ; m Droits Réservés ; 68 ht COSMOS/SPL/Alex Bartel ; m Droits Réservés ; 69 bas d EYEDEA/NPL/David Shale ; bas g EYEDEA/NPL ; ht MAGNUM/Patrick Zachmann ; m EYEDEA/NPL/Solvink Zankl ; 71 bas d BIS ; bas g MUSEE DE LA FOUDRE/Alex Hermant ; bas m Annie Mercier/Service sécurité et prévention, Université Laval, Québec ; ht d EYEDEA/GAMMA/NASA/BELL/WOLFF/UPI ; ht g FOTOLIA/Bastien Poux ; m d FOTOLIA/abcmedia ; m g AGE FOTOSTOCK/James Lauritz ; 72 bas d REA/Alexandre GELEBART ; 73 bas d EYEDEA/Age Fotostock/Hoa-Qui/Renaud Visage ; bas g Droits réservés ; ht d MAXPPP/David Ademas ; 74 EYEDEA/Hoa-Qui/Bar Yokohama ; 75 bas EYEDEA/GAMMA/Patrick Aventurier ; ht PxP Gallery/Jean-Daniel Sudres ; 82 Isabelle Carré ; 83 bas ARCHIVES NATHAN ; ht FRANCEDIAS.COM/A. Pellorce ; 85 bas d COSMOS/SPL/ ; bas g RMN/Gérard Blot/Estate Brasäi ; 86 bas d GETTY IMAGES France/Visuals Unlimited/Jon Van de Grift ; bas g EYEDEA/UPI ; 87 bas AKG Images/Eric Lessing ; ht MONGINOX Bruno ; 88 EYEDEA/Rapho/Schultess ; 89 bas Philippe Morel/SAF ; ht CORBIS/Photography/Greehalf ; m CIEL ET ESPACE/Ajiomamitis ; 92 ht d CIEL ET ESPACE ; ht g CAUSERET Pierre ; 93 ht d CIEL ET ESPACE ; ht g CIEL ET ESPACE/Ajiomamitis ; 96 ht COSMOS/SPL/Eckard Slawok ; 97 bas COSMOS/SPL/NASA ; ht LOOK AT SCIENCES/Philippe Gontier ; 98 d COSMOS/Rev Ronald/SPL ; g COSMOS/Rev Ronald/SPL ; 99 bas d COSMOSEckard Slawick ; bas g GALAXY CONTACT ; 100 bas d CIEL ET ESPACE/J.P. Petit ; ht d NOVAPIX/Patrick Lécureuil ;

Toutes les photographies non référencées ont été prises par Frédéric Hanoteau.

Pour les vidéos : Technicien réseau haute tension (p. 21), Électricien automobile (p. 49), Éclairagiste (p. 69), Géomètre topographe (p. 83) : www.lesmetiers.net [GIP CARIF Ile-de-France, pour le compte du Conseil régional d'Ile-de-France].

ht g ARCHIVES NATHAN ; m d NOVAPIX/F. Espenak ; 101 bas d CIEL ET ESPACE/NASA ; 102 bas Droits réservés ; ht © 2008 Tony Freeth, Images First Ltd ; 103 bas CIEL ET ESPACE/P. Bourdis ; ht MAXPPP/Fabien Lamborot/BEP/Le Prgres ; 104 bas LRMH/Bouchardon ; ht EYEDEA/GAMMA/Photo news ; 105 bas BSIP/Phototake/Levy ; ht BSIP/Chassenet ; 106 COSMOS/SPL/N.O.A.A. ; 107 m BIOS/Denis Bringard ; 108 Elisabeth PINARD ; 109 bas d CORBIS/Bob Krist ; bas g ANDIA PRESSE/Belpress/Pierre-Jean Grouille ; ht BIOSPHOTO/Michel & Christine Denis-Huot ; 110 bas d EYEDEA/Top/Jacques Sierpinski ; bas g CORBIS/Frank Lukasseck ; ht CORBIS/Sigma/Philippe Giraud ; m bd Elisabeth PINARD ; m d ARCHIVES NATHAN ; m g EYEDEA/Hoa-qui/Explorer/R. Mattes ; 111 bas TENDANCE FLOUE/Patrick Tourneboeuf ; ht CROSBIE Dan ; 116 lachainemeteo.com ; 117 ht AKG Images ; m DORLING KINDERSLEY IMAGES/Clive Streeter/Donk Models ; 120 ht d lachainemeteo.com ; 121 bas g EYEDEA/Hoa-qui/Age Fotostock/Colin Monteath ; ht d BIOSPHOTO/Philippe Giraud ; 122 PHOTONONSTOP/Anne Montfort ; 123 bas PHOTONONSTOP/Gerard Labriet ; 130 ht ARTEDIA/VILLE OUVERTE/Pascal Lemaître ; 131 ht MAXPPP/Darek Szuster ; m CORBIS/Johnathan Smith ; 134 bas FOTOLIA/meaillleluc.com ; 135 bas FRANCEDIAS.COM/Bruno Pambour ; ht Christian Cazaud ; 136 Charlotte Vignoles ; 137 bas FEDEPHOTO/Matthieu Colin ; ht CORBIS/Anna Clopet ; 145 bas d RUE DES ARCHIVES ; bas g LEEMAGE/Costa ; ht VEOLIA ENVIRONNEMENT/Jean-Philippe Mesguen ; 148 AQUA PRESS ; 150 BRIDGEMAN - GIRAUDON ; 159 bas d Gilles LECAILLON ; bas g RMN/gérard Blot ; ht IUT Bordeaux ; 161 bas GETTY IMAGES/Andy Sotiriou ; 163 ht d Musée Agricole Botans ; ht g SUNSET/Juniors Bildarchiv ; 164 EYEDEA/Grandeur nature/Jean-Didier Risler ; 165 ht BIOSPHOTO/Philippe Bousseaud ; m d CORBIS/Micha Pawlitzki ; 172 ht g AFP/Novosti ; 173 bas CORBIS ; ht BSIP/Jim Reed ; 177 bas d AKG Images ; ht d GETTY IMAGES France/Phil Degginger ; 178 BIOSPHOTO/UNEP/Still Pictures ; 179 bas ANDIA PRESSE/Mediachannels ; ht BIOSPHOTO/Pascal Goetgheluck ; 183 ht d SUNSET/Arthaud ; m d PHOTONONSTOP/Richard Decker ; 186 EYEDEA/Rapho/Georg Gerster ; 187 bas GETTY IMAGES France/Spohn Matthieu ; ht ARCHIVES NATHAN ; 190 ht FOTOLIA/Razorconcept ; 191 Owen Clus, thèse de doctorat «Condensateurs radiatifs de la vapeur d'eau atmosphérique (rosée) comme source alternative d'eau douce», Université de Corse, 2007, ass.OPUR. ; 192 FEDEPHOTO/Matthieu Colin ; 193 ht EYEDEA/GAMMA/Hires Chip ; 201 ht REA/Patrick Allard ; 205 d EYEDEA/GAMMA ; 206 bas Droits Réservés ; ht CNAM Musée des Arts et Métiers, Paris/P. Faligot ; 207 bas BIOSPHOTO/Jean-Philippe Delobelle ; ht CORBIS/Robert harding World Imagery ; 208 bas SCOPE/Barde ; 209 ht REA/Israel Sun/Jinipix.

ÉDITION : Élisabeth Pinard

CONCEPTION GRAPHIQUE : Marie-Christine Favre

MISE EN PAGE : Véronique Chabert d'Hières

ICONOGRAPHIE : Juliette Barjon

ILLUSTRATION : Alexandre Bonnefoy

DESSINS : Laurent Blondel-Coredoc

FABRICATION : Pascal Mégret

PHOTOGRAPHIE : Dupont Photogravure

L'équipe d'auteurs et les éditions Nathan remercient chaleureusement Mme le Proviseur Ida Wasquez du collège Anne Frank, Paris 11^e, de nous avoir si gentiment ouvert les portes de son établissement pour la réalisation des photographies d'expériences.

N° d'éditeur 10218469 - Dépôt légal : Août 2015

Imprimé en Italie par Grafica Veneta

Unités et conversions

1 Les unités du Système International

grandeur	unités	symboles	multiples	sous-multiples	correspondances
longueur	mètre	m	kilomètre (km)	centimètre (cm) millimètre (mm)	1 km = 1 000 m 1 m = 100 cm 1 m = 1 000 mm
surface	mètre carré	m ²		centimètre carré (cm ²)	1 m ² = 10 000 cm ²
volume	mètre cube	m ³		décimètre cube (dm ³) centimètre cube (cm ³)	1 m ³ = 1 000 dm ³ 1 dm ³ = 1 000 cm ³ 1 dm ³ = 1 L 1 cm ³ = 1 mL
masse	kilogramme	kg	tonne (t)	gramme (g)	1 t = 1 000 kg 1 kg = 1 000 g
temps	seconde	s	heure (h) minute (min)		1 h = 60 min 1 min = 60 s
température	degré Celsius	°C			

2 Effectuer une conversion

→ Pour réussir des conversions, il faut utiliser des tableaux de conversions.

- 1. Construire le tableau de conversions adapté aux unités à convertir et placer la valeur dans le tableau, un chiffre par colonne.
- 2. Ajouter les zéros nécessaires pour arriver à la colonne de l'unité demandée ou mettre une virgule juste après la colonne de l'unité demandée.
- 3. Écrire le résultat sans oublier d'inscrire l'unité.

• ÉNONCÉ 1 : Convertir 2 120 g en kg et 128 dg en g.

t	q	-	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			2	1	2	0			
					1	2	8		

$$2\ 120\text{ g} = 2,120\text{ kg} \quad 128\text{ dg} = 12,8\text{ g}$$

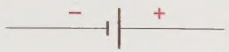
• ÉNONCÉ 2 : Convertir 120 dL en dm³ et 520 cm³ en L.

m ³			dm ³			cm ³			mm ³
kL	hL	daL	L	dL	cL	mL			
		1	2	0					
			0	5	2	0			

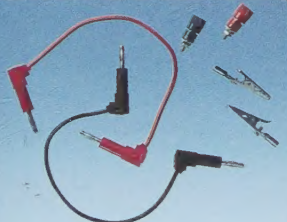
$$120\text{ dL} = 12,0\text{ dm}^3 \quad 520\text{ cm}^3 = 0,520\text{ L}$$

Les symboles en électricité

Les générateurs

photo	symbole
• piles 	
• générateur 	

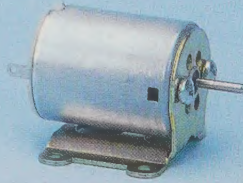
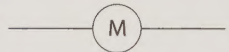
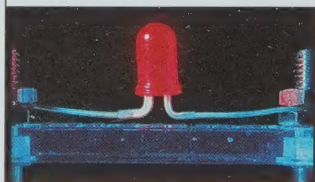
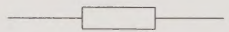
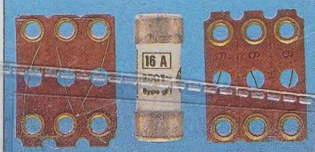
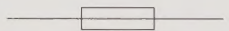
Les connexions

photo	symbole
	

Les interrupteurs

photo	symbole
	• ouvert 
	• fermé 

Les récepteurs

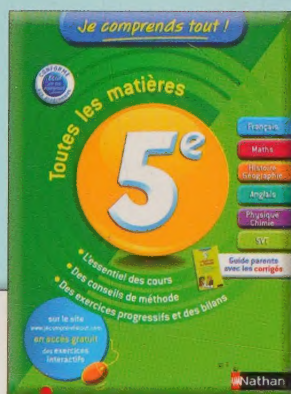
photo	symbole
• lampe 	
• moteur 	
• diode 	
• DEL 	
• résistance 	
• fusibles 	

Physique Chimie 5^e

Programme
2010

LA COLLECTION POUR S'ENTRAÎNER TOUTE L'ANNÉE !

Je comprends tout !



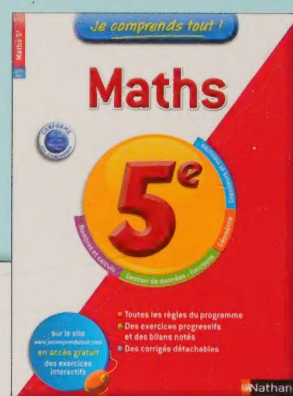
**TOUTES
LES MATIÈRES**

un accompagnement
complet



MONOMATIÈRES

pour s'entraîner intensivement
en français et en maths



Des exercices interactifs sur : www.jecomprendstout.com

ISBN : 978-2-09-171785-2



9 782091 717852

Nathan

allège les cartables

Poids : 600 g