

Je me TESTE



Je sais

1 Les particules sont :

1. toutes identiques pour un corps pur.
2. toutes différentes pour un corps pur.
3. toutes identiques pour un mélange.
4. toutes différentes pour un mélange.

2 Lors d'une dissolution, à l'échelle microscopique :

1. les particules du solide se dispersent.
2. le nombre total de particules ne change pas.
3. le nombre total de particules augmente.
4. la nature des particules du solide change.

3 La matière est constituée de :

1. particules avec du vide entre elles.
2. particules séparées toujours par le même espace vide.
3. particules sans vide entre elles.

4 Une particule :

1. est infiniment petite : on ne peut mesurer ni sa taille ni sa masse.

2. a une taille petite mais mesurable ; en revanche elle n'a pas de masse.
3. a une masse et une taille très petites et mesurables.

5 Si on refroidit une substance, au niveau microscopique, les particules :

1. s'agitent de moins en moins.
2. s'agitent toujours autant.
3. s'agitent de plus en plus.
4. ne s'agitent plus du tout.

6 La masse d'un mélange est :

1. supérieure à la somme des masses des particules qui le constituent.
2. inférieure à la somme des masses des particules qui le constituent.
3. égale à la somme des masses des particules qui le constituent.

7 Le modèle particulaire de la matière :

1. permet de comprendre les propriétés des trois états de la matière.
2. n'a aucun lien avec les propriétés des états de la matière.

Je sais faire

8 Le mouvement brownien a permis de mieux comprendre le mouvement des particules :

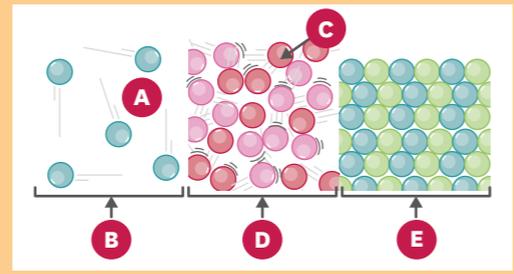
1. à l'état solide.
2. à l'état liquide.
3. à l'état gazeux.

9 Les particules :

1. ne sont visibles avec aucun type de microscope.
2. sont visibles dans certaines conditions.

10 Les trois états de la matière.

Légende les schémas.
Mots à placer : particule - vide - état solide - état liquide - état gazeux.



Exercice CORRIGÉ

COMPÉTENCE Modéliser des phénomènes pour les expliquer

11 Un sirop de sucre.

Pour réaliser une recette, Jonathan doit dissoudre du sucre dans l'eau. Il s'interroge sur ce qui se passe pour les particules de ces corps quand ils sont mélangés.

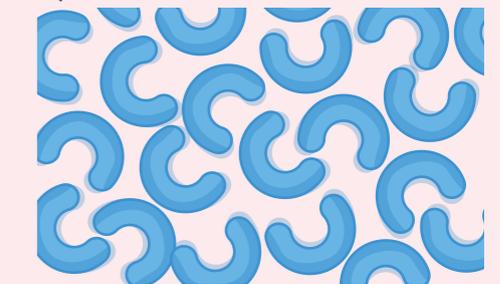
1. Schématise les particules d'eau à l'état liquide en les représentant chacune ainsi : .
2. Schématise les particules du sucre à l'état solide et cristallin en les représentant chacune ainsi : .
3. Les particules changent-elles au cours de la dissolution ?
4. Schématise les particules de la solution d'eau sucrée.

Étapes de la méthode

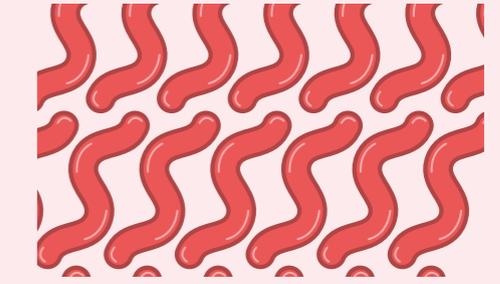
- 1 Pour représenter la matière à l'échelle des particules qui la composent, il faut prendre en compte les aspects suivants de leur organisation :
 - la distance : les particules sont-elles groupées ou dispersées ?
 - la contrainte de mouvement : les particules sont-elles attachées ou libres ?
- 2 Les transformations que l'on observe avec nos yeux peuvent résulter soit du changement d'organisation des particules, soit de la transformation de ces particules. Pour déterminer de quelle situation il s'agit, faut se demander si de nouvelles espèces chimiques font leur apparition ou non.

Corrigé :

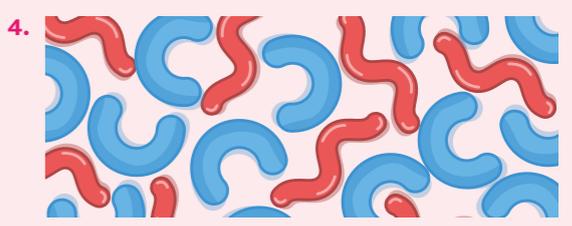
1. Schéma des particules de l'eau pure à l'état liquide :



2. Schéma des particules du sucre cristallisé :



3. Aucune nouvelle espèce chimique n'étant a priori décelable après cette opération, on peut faire l'hypothèse qu'il s'agit d'une simple réorganisation des particules. Les particules n'ont donc normalement pas changé au cours de la dissolution.



Exercice similaire

12 Des molécules rafraichissantes.

Emmanuel veut se servir un verre de menthe à l'eau.

1. Représente la situation obtenue au niveau des particules lors du mélange. En considérant que l'eau et le sirop sont des corps purs, on représentera chaque particule de sirop par un \triangle et chaque particule d'eau par un \circ .

@ Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

Je m'ENTRAÎNE

13 Particules et jeux vidéos.

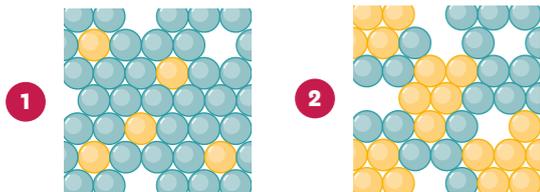
Leïla doit faire un exposé de Physique-Chimie sur l'organisation microscopique de la matière à l'état solide. Elle a l'idée d'utiliser une image de jeu vidéo pour illustrer son travail.



1. Que représente chacun des cubes sur l'image ?
2. Le solide représenté est-il un mélange ou un corps pur ?
3. Pourquoi un solide a-t-il une forme propre ?

14 Mélanges homogènes et hétérogènes au niveau microscopique.

On représente au niveau microscopique des mélanges de deux liquides.



1. Quelle représentation correspond à un mélange homogène ? Explique ton raisonnement.
2. Quelle représentation correspond à un mélange hétérogène ? Explique ton raisonnement.

15 Dissolution et aspect microscopique.

Enzo dissout complètement 30 g de fructose (un corps pur) dans 200 mL d'eau pure.

1. Combien d'espèces chimiques sont présentes dans ce mélange ?
2. Est-ce un mélange homogène ou hétérogène ?
3. Dessine une représentation à l'échelle microscopique de ce mélange et légende ton schéma.

16 Liquides non miscibles et aspect microscopique.

■ **COMPÉTENCE** Modéliser des phénomènes pour les expliquer

On mélange de l'eau et de l'huile : on obtient un mélange hétérogène.

1. Combien de sortes de molécules sont présentes dans le mélange ?
2. Dessine une représentation de ce mélange à l'échelle microscopique et légende ton schéma.



17 Ébullition à l'échelle des particules.

■ **COMPÉTENCE** Écrire des phrases claires, sans faute, en utilisant le vocabulaire adapté

On fait chauffer de l'eau liquide jusqu'à la porter à ébullition.

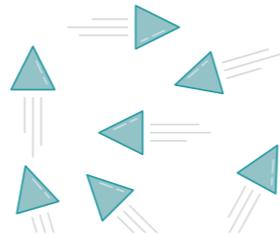
1. Décris à l'échelle des particules ce qui se passe au début du chauffage et lors de l'ébullition.

18 À l'échelle microscopique.

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

Voici une représentation de l'eau à l'échelle microscopique :

1. Indique s'il s'agit d'eau à l'état liquide, solide ou gazeux. Justifie ta réponse.



19 Les molécules présentes dans une cellule.

Les êtres vivants sont constitués de cellules. En moyenne, une cellule contient 200 000 milliards de particules (deux suivi de quatorze zéros). On trouve :

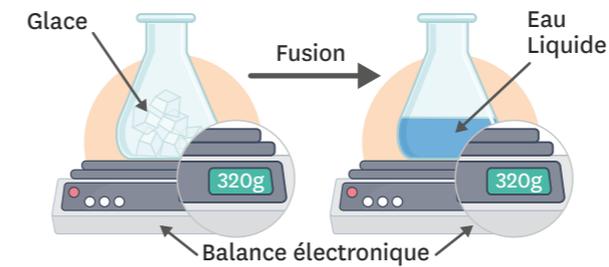
- 98,73 % de molécules d'eau ;
- 0,47 % de molécules de divers lipides ;
- 0,01 % de molécules de diverses protéines.

1. Calcule le nombre de molécules d'eau qu'on trouve dans une cellule.

@ Retrouve d'autres exercices sur www.livrescolaire.fr

20 Masse et fusion de l'eau.

Léa réalise l'expérience suivante :



1. Quel est l'état physique initial de l'eau ? Quel est son état final ?
2. Quel changement d'état a eu lieu ?
3. Comment évolue la masse de l'eau au cours de ce changement d'état ?
4. Propose une interprétation microscopique de cette observation expérimentale.

Une NOTION, trois EXERCICES

[DIFFÉRENCIATION]

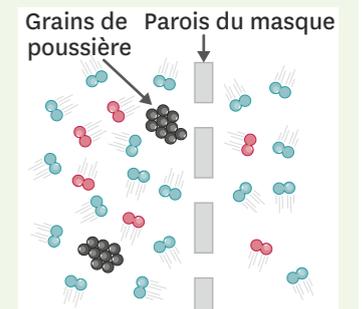
■ **COMPÉTENCE** Modéliser des phénomènes pour les expliquer

21 Modèle particulaire et filtration.

Un masque contre la pollution

Chaque hiver, les grandes agglomérations en France rencontrent des situations d'alerte à la pollution atmosphérique. Il est recommandé aux personnes à risques et aux sportifs de porter un masque pour sortir.

1. Quel est l'état physique des constituants de l'air (en rouge et en bleu) ?
2. Quel est l'état physique des grains de poussière polluante ?
3. Compare la taille des constituants de l'air et des trous du masque.
4. Compare la taille des grains de poussière et des trous du masque.
5. Comment un filtre sépare-t-il les constituants de l'air des grains de poussière ?



De l'eau sucrée

Manon dissout du sucre dans de l'eau mais elle en met trop : il reste du sucre solide non dissout. Elle souhaite le récupérer.

1. Décris, au niveau macroscopique, comment un filtre sépare l'eau et le sucre non dissout.
2. Fais un schéma représentant un filtre et fais apparaître les trous qu'il comporte.
3. Complète le schéma en représentant les particules qui constituent un grain de sucre et celles qui constituent l'eau sucrée.

Filtration d'une eau sableuse

Noé réalise une filtration pour séparer de l'eau du sable qu'elle contient.

1. Explique, au niveau microscopique, comment le sable va être filtré. Fais un schéma et rédige une explication.



J'APPROFONDIS

22 Conservation de la masse.

Caroline a appris en classe qu'au cours d'une dissolution, la masse de la solution est égale à la somme des masses du solvant et du soluté.

Elle aimerait modéliser cette propriété à l'aide d'un modèle particulaire dans le cas de la dissolution de sel dans l'eau.

1. Représente le sel à l'échelle microscopique. Tu pourras choisir n'importe quelle forme de particule.
2. Représente l'eau à l'échelle microscopique.
3. Représente le mélange du sel et de l'eau.
4. À quel détail dois-tu faire attention pour bien montrer que la masse se conserve ?

23 Tout est une histoire de particules.

On dépose un glaçon dans un bécher. On place le bécher sur une plaque chauffante que l'on allume. On éteint la plaque chauffante lorsqu'il ne reste presque plus d'eau dans le bécher.

1. Qu'est-il arrivé à l'eau qui constituait le glaçon ?
2. Dessine l'allure de la courbe représentant la température de l'eau en fonction de la durée du chauffage.
3. Pour chaque partie de la courbe, décris le changement qui s'opère pour les particules d'eau.

Je résous un PROBLÈME

■ **COMPÉTENCE** Mettre en œuvre un raisonnement logique simple pour résoudre un problème

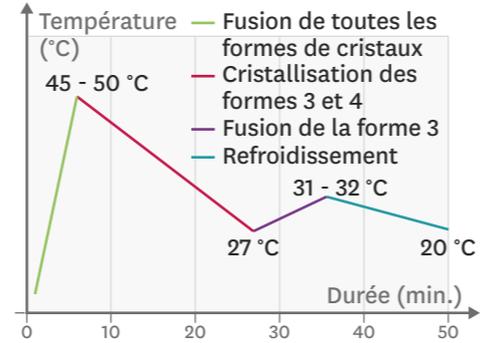
À l'ouverture d'une boîte de chocolats, avant même de déguster le contenu, on peut en apprécier l'aspect brillant et le décor travaillé. Pourtant, lorsque l'on essaie d'en confectionner soi-même, le chocolat est mat et terne avec parfois des traces blanches à sa surface.

Explique à l'échelle des particules comment les différentes étapes de la préparation du chocolatier permettent d'obtenir du chocolat brillant et croquant.

Le chocolat contient au minimum 31 % minimum de beurre de cacao. À l'état solide, 5 cristallisations différentes sont possibles pour les molécules de ce beurre. Les formes 1 à 3 évoluent spontanément vers les formes 4 et 5, plus stables, en provoquant l'apparition de taches blanches peu appétissantes. La technique du tempérage, permet d'obtenir d'emblée, par pré-cristallisation, uniquement les cristaux de la forme 4 qui rend le chocolat croquant et brillant.

Cristaux	1	2	3	4	5
Températures de solidification (plage en °C)	16 à 18	21 à 24	27 à 29	31 à 34	34 à 37

Doc. 1 Beurre de cacao : un seul liquide pour plusieurs solides possibles.



Doc. 2 Courbe de température à suivre pour sélectionner les cristaux de forme 4.

Lors de la solidification finale du beurre de cacao, la cristallisation qui s'opère est « guidée » par les cristaux présents à ce moment-là dans la préparation.

24 Une nouvelle échelle de températures.

Au quotidien, on mesure les températures en degrés Celsius. 0 °C correspond à la température de fusion de l'eau solide dans des conditions standards. En 1848, Lord Kelvin a montré qu'il existe une température en-dessous de laquelle il est impossible de descendre : le zéro absolu. Cela correspond à -273,15 °C ou 0 K dans l'échelle de Kelvin.

1. Quelle est la température la plus faible dans l'univers (en degrés Celsius) ?
2. Quelle est la température de fusion de l'eau solide en Kelvin ?
3. Quelle est la température de vaporisation de l'eau liquide en degrés Celsius et en Kelvin ?
4. Au niveau microscopique, comment évolue le mouvement des particules d'eau si la température diminue ?
5. Propose une hypothèse sur le mouvement des particules d'eau à la température du zéro absolu.

25 La membrane Gore-Tex.

■ **COMPÉTENCE** Interpréter des résultats

La membrane Gore-Tex est un tissu imperméable et respirant. C'est une couche fine qui contient des milliards de trous microscopiques d'un diamètre d'environ 0,2 micromètre appelés « pores ». Chaque pore est 20 000 fois plus petit qu'une goutte d'eau et 700 fois plus grand qu'une molécule d'eau.

1. Pourquoi la pluie ne peut-elle pas traverser la membrane ?
2. Pourquoi la vapeur d'eau due à la transpiration peut-elle traverser la membrane ?
3. Calcule la taille approximative d'une molécule d'eau.
4. Pourquoi peut-on dire que ce tissu est imperméable et respirant ?

 Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

PARCOURS DE COMPÉTENCES

Modéliser des phénomènes pour les expliquer

Relis le texte concernant la membrane Gore-Tex (exercice n°25).

► Fais un schéma représentant la membrane en Gore-Tex et la manière dont les gouttes d'eau sont bloquées tandis que les particules d'eau passent.

Niveau 1

J'identifie le phénomène physique à expliquer.

Coup de pouce : Dans quel état physique se trouve l'eau lorsqu'elle est sous forme de gouttes ?

Niveau 2

Je fais le lien entre le phénomène et le modèle qui m'est proposé pour expliquer.

Coup de pouce : Regarde le bilan de la p. 87 et décris l'organisation des particules à l'état liquide.

Niveau 3

J'utilise le modèle qui m'est proposé pour expliquer le phénomène.

Coup de pouce : Ta représentation doit faire apparaître la différence entre la goutte d'eau liquide et la particule.

Niveau 4

Je propose un modèle permettant d'expliquer le phénomène.

Coup de pouce : Vérifie que la taille des trous de ta membrane permet d'expliquer ce qu'il se passe.

Je me TESTE



Je sais

1 L'expression correcte de l'énergie cinétique est :

1. $E_c = m \times v^2$ 3. $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
 2. $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v$ 4. $E_c = \frac{1}{2} \times v^2$

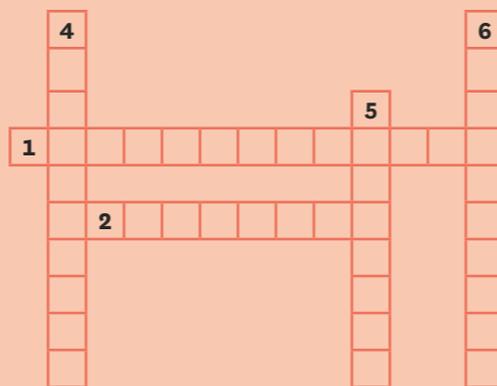
2 Le principe de conservation de l'énergie énonce que :

1. l'énergie peut être perdue.
 2. l'énergie peut être créée.
 3. l'énergie ne se conserve pas.
 4. l'énergie se conserve.

3 À relier.

1. Relie chaque mot à la phrase qui le décrit.
- | | | | |
|--------------|---|---|--|
| Transfert | • | • | L'énergie ne disparaît, ni n'apparaît. |
| Conservation | • | • | L'énergie peut changer de forme. |
| Conversion | • | • | L'énergie peut être transmise d'un système à un autre. |

4 Complète la grille de mots-croisés.



3

Horizontal :

1. L'énergie ne disparaît ni n'apparaît : on appelle ce principe la ... de l'énergie.
 2. Grandeur physique qui se conserve toujours au cours d'une transformation.
 3. Dispositif permettant de transformer une énergie en une autre.

Vertical :

4. Énergie contenue dans le noyau de l'atome.
 5. Énergie liée à l'agitation microscopique des atomes ou molécules.
 6. Énergie liée au mouvement.

Je sais faire

5 Une chaîne énergétique doit contenir au minimum :

1. un convertisseur. 3. deux convertisseurs.
 2. un réservoir. 4. deux réservoirs.

6 Associe chaque élément de la chaîne énergétique à sa représentation.

- | | | | |
|---------------|---|---|-----------|
| Réservoir | • | • | Flèche |
| Transfert | • | • | Rectangle |
| Convertisseur | • | • | Ellipse |

7 La conservation de l'énergie signifie :

1. que toutes les énergies sont transférées en des quantités identiques.
 2. que l'énergie transférée vers un convertisseur est égale à la somme des énergies transférées depuis ce convertisseur.
 3. que l'énergie transférée depuis le réservoir initial de la chaîne est égale à la somme des énergies transférées vers le(s) réservoir(s) en fin de chaîne.

Exercice CORRIGÉ

■ COMPÉTENCE Interpréter des résultats

8 En trottinette.

Sylvain se rend au collège tous les matins en trottinette. Pour pouvoir avancer, il utilise de l'énergie chimique stockée par son corps sous forme de sucres et de dioxygène. Lorsqu'il s'élance, cette énergie est d'une part utilisée pour prendre de la vitesse et d'autre part convertie sous forme d'énergie thermique. Sylvain pèse 45 kg et atteint la vitesse de 12 km/h.

1. Réalise la chaîne énergétique de Sylvain lorsqu'il s'élance en trottinette.
 2. Calcule son énergie cinétique lorsqu'il avance à 12 km/h.



Étapes de la méthode

- 1 Identifier les différentes formes d'énergie (énergie cinétique, de position, électrique, chimique, thermique, lumineuse, etc.). Identifie les réservoirs d'énergie (noyaux, batterie, corps humain, espèces chimiques, etc.).
 2 Observer l'ordre dans lequel les énergies sont abordées. Cet ordre permet de comprendre comment se fait la conversion d'énergie.
 3 Pour utiliser l'expression de l'énergie cinétique, vérifier qu'on dispose des bonnes données dans les bonnes unités (J, kg, m/s). Si ce n'est pas le cas, il faut convertir dans ces unités-là.
 4 Effectuer le calcul numérique en remplaçant chaque grandeur par sa valeur.

Corrigé :

1. Sylvain convertit de l'énergie chimique présente initialement dans les sucres en énergie cinétique pour se mettre en mouvement. Une partie de cette énergie est transformée en énergie thermique.



2. L'énergie cinétique de Sylvain est :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \times 45 \times \left(\frac{12 \times 1000}{1 \times 60 \times 60} \right)^2$$

$$E_c = 250 \text{ J}$$

Exercice similaire

9 En camion.

Un camion se déplace à 100 km/h. Il pèse cinq tonnes. En freinant, ses plaquettes de frein s'échauffent et il finit par s'arrêter.

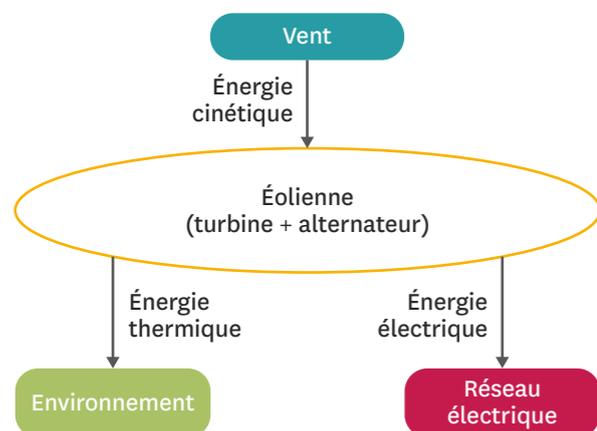
1. Représente la chaîne énergétique des plaquettes de frein.
 2. Calcule l'énergie cinétique que possède le camion initialement.



Je m'ENTRAÎNE

10 L'énergie éolienne.

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques



À l'aide de la chaîne énergétique d'une éolienne, réponds aux questions suivantes :

1. Quelle énergie souhaite-t-on obtenir avec une éolienne ?
2. Quelle est l'énergie initiale dans la chaîne énergétique ?
3. Nomme le convertisseur présent dans cette chaîne.
4. Pour quelle raison utilise-t-on les éoliennes ?
5. Toute l'énergie du réservoir initiale est-elle convertie par l'éolienne ? Justifie ta réponse.

11 Lancer de ballon.

Laura lance un ballon de rugby verticalement vers le haut. Elle observe alors le mouvement de ce ballon. Dans un premier temps, il s'élève en perdant de la vitesse. À son altitude maximum, sa vitesse s'annule un instant, puis il redescend avec de plus en plus de vitesse.

1. Dans la première phase du mouvement, justifie la variation d'énergie cinétique du ballon.
2. Dans la première phase du mouvement, justifie la variation d'énergie de position du ballon.
3. Dans la seconde phase du mouvement, justifie la variation d'énergie cinétique du ballon.
4. Dans la seconde phase du mouvement, justifie la variation d'énergie de position du ballon.
5. Dans quelle(s) partie(s) du mouvement l'énergie du ballon se conserve-t-elle ?

12 Freinage d'une roue de vélo.

Réalise cette expérience chez toi : retourne ton vélo et fais tourner la roue de devant. Appuie progressivement sur le frein avant.

1. Observe le mouvement de la roue. Comment varie la vitesse de celle-ci lorsque tu appuies sur le frein ?
2. Quelle est l'énergie mise en jeu lors du mouvement de la roue ?
3. Lorsque la roue est arrêtée, touche la partie du frein située à côté de la roue. Qu'observes-tu concernant sa température ?
4. Réalise une chaîne énergétique contenant les éléments suivants : frein, roue, environnement.

13 Course dans la savane.

■ **COMPÉTENCE** Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral

Dans la savane, une lionne rattrape un gnou. Ils se déplacent tous les deux à 80 km/h.

Données :

- masse d'une lionne : $m_{\text{lionne}} = 130 \text{ kg}$
- masse d'un gnou : $m_{\text{gnou}} = 250 \text{ kg}$

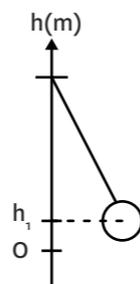
1. Calcule l'énergie cinétique de la lionne.
2. Calcule l'énergie cinétique du gnou.
3. Lequel des deux animaux doit convertir le plus d'énergie pour atteindre 80 km/h ? Justifie ta réponse à l'aide des énergies cinétiques calculées précédemment.

14 Le pendule.

■ **COMPÉTENCE** Interpréter des résultats

Un pendule est un système composé d'une bille suspendue au bout d'une corde qui peut se balancer. On écarte la bille de sa position d'équilibre puis on la lâche. Le pendule se met en mouvement.

1. Décris les formes d'énergie que possède la bille ainsi que les conversions mises en jeu lors du mouvement.
2. Comment expliquer qu'au bout d'un certain temps, il n'y ait plus de balancement ?



15 Le chargeur de téléphone.

Pour recharger son téléphone, Djibril branche son chargeur au secteur et alimente la batterie du téléphone. Il constate un échauffement après quelques heures.

1. Quelle forme d'énergie permet de convertir le chargeur de téléphone ?
2. Dans quel réservoir se trouve l'énergie chimique du téléphone ?
3. Quelle forme d'énergie est responsable de l'échauffement du chargeur ?
4. Dans quel réservoir sera stockée cette énergie-là ?

16 Sur mon skate !

■ **COMPÉTENCE** Présenter mon résultat avec l'unité adaptée

Paolo se déplace sur son skate en ligne droite à une vitesse de 10 km/h. Il pèse 75 kg.

1. Détermine l'énergie cinétique que possède Paolo lorsqu'il est en mouvement.

@ Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

Une NOTION, trois EXERCICES

17 Utiliser la conservation de l'énergie.

Une montagne russe

Timéo observe une montagne russe. Grâce à son smartphone, il détermine que la vitesse du train en bas d'une descente est de 28 m/s. Chaque train avec ses passagers pèse 4 000 000 g. Timéo constate qu'en remontant, la vitesse du train diminue progressivement et que celui-ci termine à l'arrêt lorsqu'il a fini de remonter.

1. Quelle énergie est associée au mouvement du train en bas de la descente ?
2. Quelle est la forme d'énergie, liée à l'altitude, que possède le train à la fin de son ascension ?
3. Rappelle l'expression de l'énergie cinétique d'un objet en mouvement avec les unités.
4. Convertis la masse du train et de ses passagers en kg.
5. Calcule l'énergie cinétique du train et de ses passagers en bas de la descente.
6. Décris l'évolution de l'énergie cinétique du train lors de sa remontée. Que devient cette énergie ?
7. Déduis-en la valeur de l'énergie de position lorsque le train a fini de remonter.

Du saut à l'élastique

Marty va faire du saut à l'élastique et se filme en train de réaliser son saut. Il détermine qu'il atteint une vitesse de 14 m/s juste avant que l'élastique ne soit tendu. Marty pèse 75 000 g.

1. Donne la forme d'énergie que possède Marty au moment de sauter.
2. Donne l'évolution de cette énergie au fur et à mesure du saut. Que devient-elle ?
3. Convertis la masse de Marty en kg.
4. Calcule l'énergie cinétique de Marty lorsqu'il atteint la vitesse de 14 m/s.

Le lance-balles de tennis

Pour améliorer son coup droit, Norah utilise un lance-balles qui lui envoie des balles de tennis à une vitesse de 5 m/s. Chaque balle pèse 58,5 g. Pour tester l'appareil, Norah tire les balles verticalement. Elle observe également que la vitesse des balles diminue lorsqu'elles gagnent de l'altitude. On considère que l'énergie de position de la balle est nulle au moment où la balle sort du lance-balles.

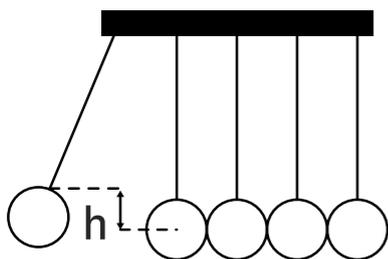
1. Calcule l'énergie cinétique de la balle de tennis lorsqu'elle sort du lanceur.
2. Décris l'évolution de l'énergie cinétique de la balle lors de sa montée. Que devient cette énergie ?
3. Calcule, en détaillant ton raisonnement, la valeur de l'énergie de position de la balle lorsqu'elle atteint son altitude maximale.

J' APPROFONDIS


 Retrouve d'autres exercices
sur www.lelivrescolaire.fr


18 Pendule de Newton.

Le pendule de Newton est composé de cinq billes suspendues par des fils. Lorsqu'on écarte la 1^{re} bille de la position d'équilibre et qu'on la lâche, elle perd de l'altitude et vient frapper la 2^e bille. Son énergie cinétique est transférée jusqu'à la dernière bille et la met en mouvement. Chaque bille a une masse de 100 g.



1. La perte d'altitude de la 1^{re} bille pour une hauteur h de 5 cm correspond à une énergie de position de 0,49 J. En quelle énergie l'énergie de position de la bille est-elle convertie ?
2. À l'aide du principe de conservation de l'énergie, donne la valeur de l'énergie cinétique de la 1^{re} bille lorsqu'elle atteint le même niveau que les autres.
3. Calcule alors la vitesse de la 1^{re} bille lorsqu'elle touche la 2^e.
4. L'énergie cinétique de la 1^{re} bille est intégralement transmise à la 5^e bille. À quelle vitesse la 5^e bille quitte-t-elle la 4^e ? Justifie ta réponse.

5. La vitesse de la 5^e bille deviendra-t-elle nulle, et si oui, à quelle altitude ? Justifie ta réponse.
6. Décris la suite de l'évolution du pendule de Newton.

19 Énergie dans les muscles.

Au sein des muscles de notre corps, environ 20 % de l'énergie chimique qu'apporte le sang est convertie en énergie mécanique et 80 % en énergie thermique.

1. Représente la chaîne énergétique d'un muscle.
2. Pour une énergie chimique de 150 kJ, calcule la valeur de l'énergie mécanique et de l'énergie thermique transformées.

20 Expression de l'énergie de position.

L'énergie de position est également appelée énergie potentielle de pesanteur. Son expression est donnée par la relation :

$$E_p = m \times g \times h \text{ en N, avec } g = 9,8 \text{ N/kg, } m \text{ en kg et } h \text{ en m.}$$

1. À l'aide de son expression, donne les paramètres dont dépend l'énergie potentielle de pesanteur.
2. Calcule l'énergie potentielle de pesanteur dans les cas suivants :
 - a. un corps de 1 kg à 1 m d'altitude.
 - b. un corps de 1 kg à 10 m d'altitude.
 - c. un corps de 20 kg à 1 m d'altitude.
 - d. un corps de 20 kg à 10 m d'altitude.


COMPÉTENCE Interpréter des résultats

Je résous un PROBLÈME

En attendant les voitures 100 % électrique, les véhicules hybrides sont aujourd'hui parmi les moins gourmands en énergie.

À l'aide des documents, représente la chaîne énergétique complète du moteur hybride de voiture.

Aujourd'hui, les voitures hybrides associent un fonctionnement thermique et un fonctionnement électrique. Dans les voitures hybrides, une partie de cette énergie thermique est convertie par une commande électrique en énergie chimique stockée dans une batterie. Cette batterie pourra ensuite assister le moteur thermique dans certains cas.

Doc. 1 Les moteurs hybrides.

Dans une voiture classique, l'énergie thermique disponible lors de la combustion du carburant avec le dioxygène est transformée en énergie mécanique par le moteur thermique pour faire avancer la voiture.

Doc. 2 Conversion d'énergie dans un moteur thermique de voiture.

21 Définition du joule.

Un joule représente l'énergie de position perdue par une masse de 100 g qui tombe d'un mètre. On fait tomber une bille de 100 g qui possède initialement une énergie totale de 10 J.

1. Calcule l'énergie de position, cinétique et totale de la bille après 1 m, 2 m, 5 m et 10 m.
2. Trace le graphique des énergies de position, cinétique et totale en fonction de l'altitude de la bille.
3. Calcule la vitesse atteinte par la bille lorsqu'elle touche le sol.

22 Footing du dimanche.

COMPÉTENCE Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral

En faisant son footing, Claire, qui a une masse de 50 kg, regarde sa vitesse sur une application de son smartphone. L'application indique 13 km/h.

1. Convertis la vitesse de Claire en m/s.

2. Calcule l'énergie cinétique que possède Claire lors de son footing.
3. Parfois, Claire ajoute à chaque cheville un bracelet lesté de 1 kg. Calcule la nouvelle masse de Claire ainsi que sa nouvelle énergie cinétique.
4. À quelle vitesse devrait courir Claire pour avoir la même énergie sans bracelets lestés aux chevilles ?

23 Ampoules fluocompactes.

Pour remplacer les lampes à incandescence gourmandes en énergie, les fabricants de luminaires ont conçu les lampes fluocompactes. Pour une ampoule de 40 W fonctionnant pendant 1 seconde, l'énergie se répartit en : 6 J pour alimenter les électrodes à l'intérieur de la lampe, 19 J en énergie lumineuse visible et le reste en énergie thermique.

1. Calcule l'énergie électrique fournie à l'ampoule fluocompacte pendant 1 seconde.
2. À l'aide de la conservation de l'énergie, déduis la quantité d'énergie thermique convertie par la lampe.

PARCOURS DE COMPÉTENCES

Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral

Sur le parcours Paris-Lyon de 430 km, la vitesse de pointe d'un TGV peut être de 300 km/h, soit 83,3 m/s. Son énergie cinétique est alors de 1 340 MJ.

➤ Calcule la masse de ce TGV. **Donnée :** 1 MJ = 1 000 000 J $E_c = \frac{1}{2} m v^2$

Niveau 1

J'effectue une application numérique posée.

Coup de pouce : Vérifie qu'à 50 m/s, un train de 300 tonnes possède une énergie cinétique de 375 MJ :

$$E_c = \frac{1}{2} \times 300\,000 \times 50^2.$$

Niveau 2

J'utilise une formule donnée en remplaçant les variables par leurs valeurs.

Coup de pouce : Vérifie qu'à 75 m/s, son énergie cinétique vaut 844 MJ.

Niveau 3

Je déplace des variables dans une égalité, en accord avec les règles d'opération.

Coup de pouce : Choisis la formule qui

$$\text{exprime la vitesse du TGV : } v = \frac{1}{2} \times m \times E^2$$

$$\text{ou } v = \sqrt{2 \times \frac{E_c}{m}} \text{ ou } v = \sqrt{2 \times \frac{m}{E_c}}.$$

Niveau 4

J'isole correctement une variable dans une égalité pour obtenir son expression en fonction des autres variables.

Coup de pouce : En partant de la relation de l'énergie cinétique, exprime m en fonction de v et E_c .

Je me TESTE



Je sais

1 Entre quels types de sources de lumière les scientifiques font-ils une différence ?

1. les sources naturelles et les sources artificielles.
2. les sources primaires et les objets diffusants.
3. les sources chaudes et les sources froides.

2 Quelle est la condition suffisante pour voir un objet ?

1. L'objet doit être coloré.
2. L'objet émet ou diffuse de la lumière qui pénètre dans l'œil.
3. L'œil doit émettre de la lumière en direction de l'objet.

3 En général, dans un milieu transparent, la lumière se propage :

1. en ligne droite.
2. de manière quelconque.
3. en slalomant entre les obstacles.

4 On peut observer le Soleil directement à l'œil nu sans danger.

1. Vrai.
2. Faux.

5 La source primaire de lumière est :

1. le tableau.
2. la chaise.
3. la Lune.
4. la flamme de la bougie.

6 L'objet diffusant dans la liste suivante est :

1. l'étoile.
2. la lampe.
3. le livre.
4. le phare de voiture.

7 Les sources primaires de lumière.

1. Trouve l'intrus dans la liste suivante : écran de smartphone - phare de voiture - luciole - DEL - Terre - le Soleil - foudre.

8 Différents types de source de lumière.

Associe chaque source de lumière à sa catégorie : source primaire ou objet diffusant.

La flamme d'une allumette	•	Objet diffusant
La Lune	•	Source primaire
Un écran d'ordinateur en fonctionnement	•	Objet diffusant
Un écran de cinéma	•	Source primaire

Je sais faire

9 Visibilité d'un objet.

1. Reproduis le schéma en ajoutant les rayons de lumière nécessaires pour voir l'arbre.



10 Quel est le rayon de lumière correctement tracé ?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

Exercice CORRIGÉ

■ COMPÉTENCE Interpréter des résultats

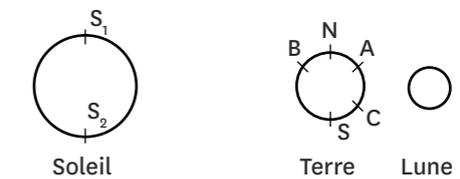
11 Éclipse de Lune.

Lors d'une éclipse de Lune, la Lune passe dans une zone que la lumière du Soleil ne peut atteindre, la Terre faisant obstacle.

1. Recopie et complète le schéma en traçant deux rayons de lumière émis par le Soleil :
 - l'un issu de S_1 et passant par N ;
 - l'autre issu de S_2 et passant par S.
2. Quelle est la source primaire de lumière ?
3. Peut-on regarder une éclipse de Lune à l'œil nu sans danger ?
4. Fait-il jour ou nuit aux points A, B et C ? Justifie tes réponses.



Doc. 1 La Lune à différents moments de son éclipse.



Étapes de la méthode

1. Les rayons de lumière qui partent des extrémités opposées de la source et qui effleurent l'obstacle délimitent la zone que la lumière n'atteint pas.
2. La Lune est un objet diffusant car elle renvoie la lumière du Soleil mais n'émet pas sa propre lumière.
3. La lumière diffusée par la Lune est considérablement moins intense que celle du Soleil.
4. Là où il fait jour sur Terre, on reçoit la lumière du Soleil.

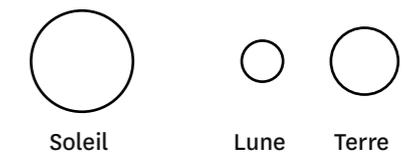
Corrigé :

- 1.
2. La source primaire de lumière est le Soleil.
3. La Lune n'est pas une source de lumière dangereuse comme le Soleil. On peut donc observer le phénomène à l'œil nu.
4. Il fait nuit aux points A et C car ils ne reçoivent pas la lumière du Soleil. Il fait jour au point B car il reçoit la lumière du Soleil.

Exercice similaire

12 Éclipse de Soleil.

Lors d'une éclipse de Soleil, la Lune masque le Soleil. L'ombre portée de la Lune se forme sur la surface de la Terre.



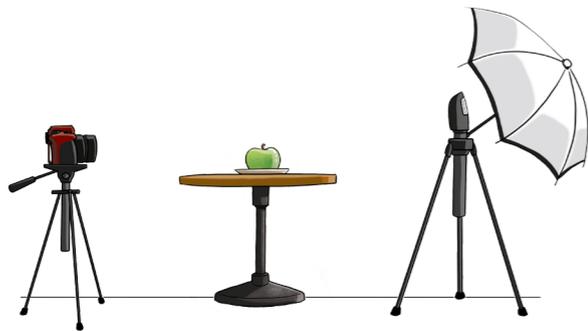
1. Recopie et complète le schéma en traçant deux rayons de lumière émis par le Soleil qui délimitent l'ombre de la Lune à la surface de la Terre.
2. Quelle est la source primaire de lumière ?
3. Peut-on observer sans risques une éclipse de Soleil à l'œil nu ?

Je m'ENTRAÎNE

13 Chez le photographe.

Les photographes utilisent parfois des parapluies blancs pour obtenir un éclairage uniforme et plus naturel lors d'une séance photo.

1. À quelle catégorie de sources de lumière le parapluie blanc appartient-il ?
2. À quelle catégorie de sources de lumière le flash appartient-il ?
3. Reproduis et complète le schéma en traçant un rayon de lumière montrant le trajet de la lumière du flash à l'appareil photo.



14 L'étoile du Berger.

Une étoile est un astre qui produit lui-même sa lumière. Mais l'étoile du Berger n'est pas une étoile, c'est la planète Vénus.

1. À quelle catégorie de sources de lumière Vénus appartient-elle ?
2. Comment expliquer que Vénus puisse être confondue avec une étoile ?

15 Théâtre d'ombres.

Les ombres d'un théâtre d'ombres peuvent être obtenues en recréant les contours d'objets ou de personnages avec l'ombre portée des mains.

1. Définis ce qu'est une ombre portée.
2. Quel type d'objet est indispensable à la formation d'une ombre à partir d'une source de lumière ?
3. Qu'est-ce qui joue ce rôle dans les ombres que décrit l'énoncé ?

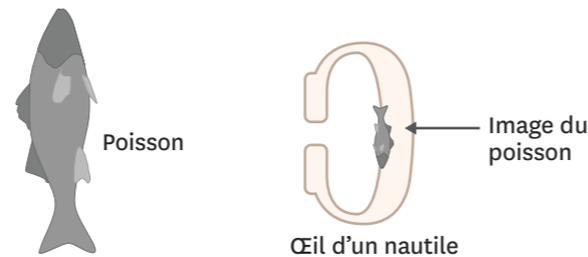
16 Les nautilles.

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Les nautilles sont des mollusques qui vivent dans la mer. Ils ont très peu changé depuis 400 millions d'années. Ainsi, leur œil n'est constitué que d'une chambre noire, comme un sténopé.



1. Découpe et complète le schéma suivant en traçant deux rayons de lumière permettant d'expliquer la formation d'une image au fond de l'œil d'un nautilus.

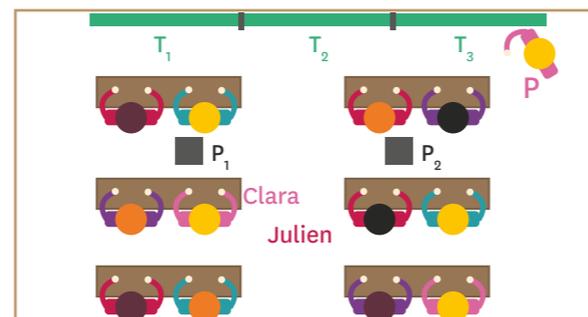


17 Une salle de classe.

■ **COMPÉTENCE** Mettre en œuvre un raisonnement logique simple pour résoudre un problème

Dans une salle de classe, il y a deux piliers. Le tableau est séparé en 3 parties T_1 , T_2 et T_3 .

1. Julien peut-il voir tout ce que le professeur écrit sur la partie T_3 du tableau ? Justifie ta réponse.
2. Le camarade derrière Julien peut-il voir cette partie T_3 ? Justifie ta réponse.
3. Quelle partie du tableau Clara aura-t-elle du mal à voir à cause du pilier P_1 ?



18 Pointeur laser.

■ **COMPÉTENCE** Agir de façon responsable, respecter les règles de sécurité

Dans certaines conférences, le conférencier dispose d'un pointeur laser pour montrer les images qu'il commente.

1. Pourquoi le conférencier doit-il faire très attention à la direction dans laquelle il oriente son pointeur ?

19 Des mots pour une phrase.

■ **COMPÉTENCE** Écrire des phrases claires, sans faute, en utilisant le vocabulaire adapté

Utilise les mots pour construire des phrases correctes.

1. Sources primaires - objets - lumière.
2. Objets diffusants - lumière - directions.
3. Voir - objet - œil.
4. Lumière - propage - transparent.

Une NOTION, trois EXERCICES

DIFFÉRENCIATION

■ **COMPÉTENCE** Interpréter des résultats

20 Visibilité des objets.

Des gilets de haute visibilité

Les gilets de sécurité sont utilisés par les cyclistes pour être vus lorsqu'ils circulent sur la route la nuit. Lorsqu'ils ne sont pas éclairés directement par une lampe, ils sont jaunes fluorescent avec des bandes grises. Lorsqu'ils sont éclairés directement par des phares, les bandes grises deviennent brillantes et peuvent être vues de loin.

1. Quelles sont les conditions de visibilité d'un objet ?
2. Les bandes grises peuvent être interprétées comme des écrans hautement réfléchissants. De quel type de sources de lumière s'agit-il ?
3. Que fait la lumière des phares lorsqu'elle atteint les bandes grises ?
4. Propose une explication du changement d'aspect des bandes grises des gilets de haute visibilité.

Observer les planètes

Cinq planètes de notre système solaire sont observables à l'œil nu dans le ciel nocturne : Vénus, Mars, Jupiter, Mercure et Saturne. On a longtemps vu que ces cinq planètes étaient des étoiles particulières, car on ne pouvait pas différencier leur éclat de celui des étoiles. On sait aujourd'hui que ces astres diffusent la lumière émise par un autre astre.

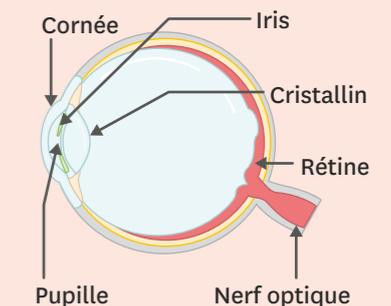
1. Donne le type de sources de lumière auquel correspondent les planètes.
2. Quel astre produit la lumière diffusée par les planètes ?
3. Décris le trajet de la lumière permettant de voir une planète depuis sa source primaire jusqu'à l'œil d'un observateur sur Terre.

@ Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

Pourquoi a-t-on les yeux rouges sur les photos ?

Frédéric regarde une photo qu'un ami a prise : il constate qu'il a les yeux rouges. Il suppose que c'est à cause du flash.

1. Sachant que la rétine peut se comporter comme un écran, déduis-en le trajet de la lumière émise par le flash de l'appareil photo et explique la coloration des yeux rouges sur la photo.



J' APPROFONDIS

Retrouve d'autres exercices
sur www.lelivrescolaire.fr



21 Au ski.

Lorsque l'on fait du ski en montagne, il est conseillé de porter des lunettes de soleil.

1. Que fait la lumière du Soleil quand elle rencontre la neige ?
2. Pourquoi est-il conseillé de porter des lunettes de soleil ?

22 Éclipse annulaire.

Une éclipse annulaire a lieu lorsque la Terre se trouve plus proche du Soleil que de la Lune. La Lune ne paraît pas assez grande pour masquer tout le Soleil.

1. À l'aide d'un schéma (Terre-Lune-Soleil et ses rayons de lumière), explique pourquoi depuis la Terre on ne voit que le contour du disque solaire.

23 Observation du ciel.

La nuit, quand le ciel est dégagé, il est possible d'observer les étoiles et certaines planètes du système solaire. À l'œil nu, une planète et une étoile se ressemblent (point lumineux dans le ciel) mais au télescope on peut les distinguer.

1. Quelle est, du point de vue de la lumière envoyée, la différence entre une planète et une étoile ?
2. Une planète observée avec un télescope apparaît-elle toujours comme un disque lumineux ? Explique ta réponse.

24 Observation de Mars.

À certaines périodes de l'année, on peut observer Mars avec un télescope.

1. Mars est-elle une source primaire de lumière ou un objet diffusant ?

Je résous un PROBLÈME



COMPÉTENCE Modéliser des phénomènes pour les expliquer

Zoé et Jérémy partent en vacances. Il fait très chaud lorsque Jérémy aperçoit de l'eau sur la route. Zoé lui répond que c'est impossible ; cela doit être un mirage.

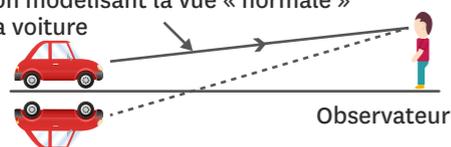
Recopie et complète le schéma du Doc. 2 afin d'expliquer la formation du mirage ainsi que la disparition apparente de la route.



Doc. 1 Mirage sur la route.

Quand la route est plus chaude que l'air au-dessus, l'air s'organise en couches de températures différentes. La lumière ne se propage alors pas de manière rectiligne dans l'ensemble de ces couches d'air proches de la route mais de manière courbe.

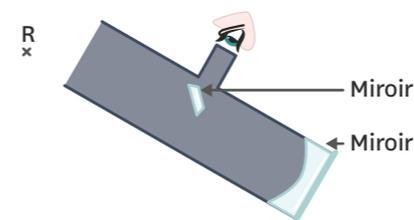
Rayon modélisant la vue « normale » de la voiture



Doc. 2 Schéma du mirage à compléter.

L'observateur voit deux voitures car il situe les objets dans le prolongement des rayons de lumière qu'il reçoit.

2. Par quelle source primaire de lumière Mars est-elle éclairée ?
3. Reproduis le schéma et trace le trajet d'un rayon de lumière venant de Mars passant par le point R, dans le télescope et en allant jusqu'à l'œil.



25 Une ombre la nuit.

Anne regarde par la fenêtre par une nuit de pleine Lune. Aucune lampe n'est allumée chez elle ou aux alentours. Pourtant, elle voit distinctement l'ombre de sa maison sur la pelouse du jardin.

1. Comment est-il possible qu'Anne parvienne à voir l'ombre de sa maison, malgré l'absence de toute source primaire de lumière à proximité ?

26 Méthode de visée.

COMPÉTENCE Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Pour évaluer la taille d'un arbre, Yohan utilise la méthode de visée. Pour cela, il tient un crayon devant lui bras tendu et se déplace jusqu'à ce que le crayon cache l'arbre, et semble faire la même taille.

1. Pourquoi Yohan ne voit-il plus l'arbre ?
2. Reproduis la situation sur un schéma simple et trace les rayons de lumière qui bordent la zone que masque alors le crayon.



PARCOURS DE COMPÉTENCES

Modéliser des phénomènes pour les expliquer

Lorsqu'on dirige un faisceau laser vers un mur, on ne voit qu'un point. Si on saupoudre de la poussière de craie, on voit alors le faisceau lumineux apparaître.

Propose un schéma permettant de modéliser cette deuxième situation.

Niveau 1

J'identifie le phénomène physique à expliquer.

Coup de pouce : Quelle est la condition pour voir un objet ?

Niveau 2

Je fais le lien entre le phénomène et le modèle qui m'est proposé pour expliquer.

Coup de pouce : Retrouve dans le bilan la modélisation du trajet de la lumière.

Niveau 3

J'utilise le modèle qui m'est proposé pour expliquer le phénomène.

Coup de pouce : Représente le trajet de la lumière laser dans l'air jusqu'à un grain de poudre de craie, puis le trajet de la lumière issue de ce grain et qui le rend visible.

Niveau 4

Je propose un modèle permettant d'expliquer le phénomène.

Coup de pouce : Voit-on réellement le faisceau du laser ?