

**Objectif** • Réviser les concepts du module 2, *L'optique*.

#### Chapitre 4 Les propriétés de la lumière et son modèle ondulatoire

- Les humains ont su construire des télescopes et des microscopes bien avant de comprendre la nature de la lumière. (4.1)
- Les ondes sont une perturbation du milieu qui permet la transmission d'énergie d'un endroit à un autre. (4.2)
- Une onde a une amplitude, une longueur d'onde et une fréquence. (4.2)
- Plus la longueur d'onde est courte, plus la fréquence est grande. (4.2)
- Des lumières de couleurs différentes ont des longueurs d'onde différentes. (4.3)
- La lumière blanche est constituée d'un mélange de nombreuses longueurs d'onde. (4.3)
- Un prisme peut séparer la lumière en différentes couleurs, puis les recombinaison en lumière blanche. (4.3)
- Le spectre électromagnétique comprend des ondes semblables à celles de la lumière, dont les longueurs d'onde sont plus longues ou plus courtes. (4.4)
- Les ondes radioélectriques, les micro-ondes et le rayonnement infrarouge ont des longueurs d'onde plus longues que la lumière visible. (4.4)
- Le rayonnement ultraviolet, les rayons X et les rayons gamma ont des longueurs d'onde plus courtes que la lumière visible. (4.4)

#### Chapitre 5 Les lois de la réflexion et la formation d'images par les miroirs

- L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence. (5.1)
- La réflexion peut être spéculaire ou diffuse, selon la nature de la surface réfléchissante. (5.1)
- Une image formée par un miroir plan est virtuelle et a la même taille, la même orientation (droite), et est située à la même distance du miroir que l'objet. (5.2)
- La surface réfléchissante d'un miroir concave est creuse; celle d'un miroir convexe est bombée. (5.3)
- L'image formée par un miroir concave peut être réelle ou virtuelle, droite ou renversée, plus grande ou plus petite que l'objet, selon la distance de l'objet au miroir. (5.3)
- L'image formée par un miroir convexe est virtuelle, droite et plus petite que l'objet. (5.3)
- Le schéma des rayons permet de prédire les caractéristiques d'une image formée par un miroir. (5.3)

#### Chapitre 6 La réfraction et la formation des images par les lentilles

- Les caractéristiques de l'image formée par une lentille convexe dépendent de la distance de l'objet à la lentille. (6.1)
- L'image formée par une lentille concave est toujours droite, virtuelle, plus près de la lentille que l'objet, et plus petite que ce dernier. (6.1)
- L'œil détecte la lumière grâce au système cornée-cristallin-rétine. (6.2)

- Les bâtonnets sont sensibles à la lumière faible, mais non aux couleurs. (6.2)
- Les cônes fonctionnent lorsque la lumière est vive et permettent de distinguer les couleurs. (6.2)
- Parmi les anomalies de la vision, on peut nommer la myopie, l'hypermétropie, l'astigmatisme et certaines anomalies liées à la perception des couleurs. (6.2)
- Il y a des similarités dans le fonctionnement des yeux et des instruments optiques. (6.3)
- Les microscopes et les lunettes astronomiques n'utilisent que des lentilles pour grossir les objets, alors que les télescopes réflecteurs utilisent aussi des miroirs. (6.3)

**Objectif** • Réviser les mots clés du module 2.

<b>Mots clés du chapitre 4</b>	<b>Mots clés du chapitre 5</b>	<b>Mots clés du chapitre 6</b>
amplitude crête creux énergie énergie de rayonnement force fréquence hertz longueur d'onde lumière lumière visible médium micro-onde microscope modèle ondulatoire onde onde infrarouge onde longitudinale onde radioélectrique onde transversale Pythagore rayon gamma rayon ultraviolet rayon X rayonnement électromagnétique réflexion réfraction spectre télescope	à l'endroit à l'envers angle d'incidence angle de réflexion angle de réfraction axe principal distance de l'image distance de l'objet foyer image image réelle image virtuelle lois de la réflexion miroir concave miroir convexe miroir plan modèle du rayon de lumière modèle particulière de la lumière normale opaque propagation rectiligne rayon incident rayon prolongé rayon réfléchi rayon réfracté réflexion diffuse réflexion spéculaire schéma des rayons sommet translucide transparent	astigmatisme bâtonnet cécité cécité des neiges cécité nocturne centre optique cône cornée daltonisme diaphragme dispositif à couplage de charge (DCC) distance focale hypermétropie iris lentille lentille concave lentille convexe lunette astronomique myopie nerf optique ouverture pupille rétine sclère tache aveugle télescope réflecteur

**Objectif** • Réviser les mots clés du chapitre 4.

1. Nomme une utilisation courante de chaque type de rayonnement. Place ensuite ces types de rayonnement dans le schéma suivant.

lumière visible \_\_\_\_\_

micro-ondes \_\_\_\_\_

ondes infrarouges \_\_\_\_\_

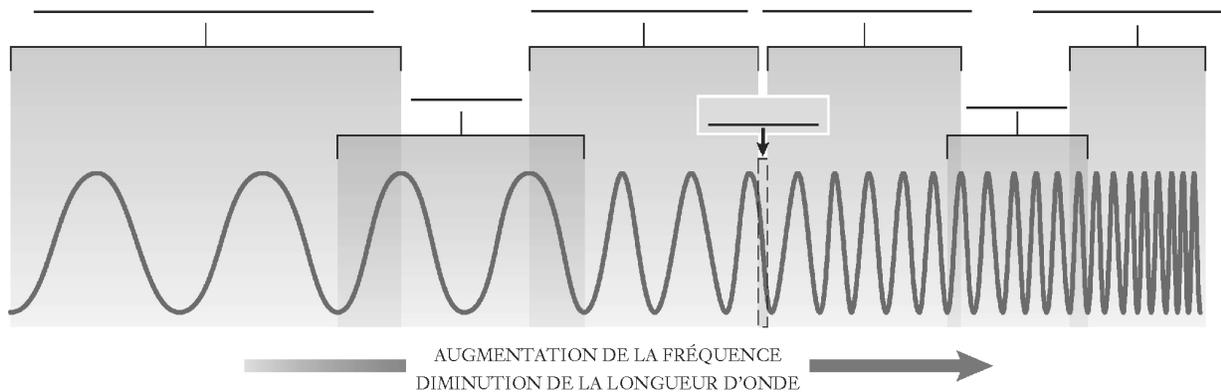
ondes radioélectriques \_\_\_\_\_

rayons gamma \_\_\_\_\_

rayons ultraviolets \_\_\_\_\_

rayons X \_\_\_\_\_

Spectre électromagnétique



2. Complète les phrases ci-dessous à l'aide des mots clés suivants.

amplitude	crête	creux	énergie
force	fréquence	hertz	longueur d'onde
médium	microscope	modèle ondulatoire	onde
onde longitudinale	onde radioélectrique	onde transversale	Pythagore
rayonnement électromagnétique	réflexion	réfraction	télescope

La \_\_\_\_\_ d'une onde est le nombre de répétitions d'une oscillation pendant une période donnée. Elle est habituellement mesurée en cycles par seconde, ou \_\_\_\_\_.

Une \_\_\_\_\_ est le point le plus élevé d'une onde, tandis qu'un \_\_\_\_\_ est son point le plus bas.

L' \_\_\_\_\_ d'une vague ou d'une onde est la hauteur de son point le plus élevé par rapport à sa position de repos. La \_\_\_\_\_ est la distance entre deux crêtes successives.

Dans une \_\_\_\_\_, la matière va et vient par le médium perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde. Dans une \_\_\_\_\_, la matière va et vient par le médium dans la même direction que le mouvement de l'onde.

Il y a \_\_\_\_\_ lorsqu'une onde lumineuse frappe un objet et rebondit.

La \_\_\_\_\_ est le changement de direction d'une onde lorsqu'elle traverse un \_\_\_\_\_.

Un \_\_\_\_\_ permet de voir des choses trop petites pour être vues à l'œil nu.

Un \_\_\_\_\_ permet de voir les choses trop éloignées pour être vues à l'œil nu.

**Objectif** • Réviser les mots clés du chapitre 4.

À partir des descriptions ci-dessous, trouve les 10 termes recherchés, puis encercle ces termes dans la grille.

1. La hauteur de la crête d'une onde ou la profondeur de son creux, mesurée à partir de sa position de repos. (9 lettres)	
2. Le nombre de répétitions d'une oscillation pendant une période donnée. (9 lettres)	
3. Une perturbation ou un mouvement qui transmet de l'énergie à travers la matière ou le vide, sans causer de déplacement permanent. (4 lettres)	
4. La capacité d'appliquer une force sur une distance donnée. (7 lettres)	
5. Le point le plus bas d'une vague. (5 lettres)	
6. La distance entre deux crêtes ou deux creux successifs. (8 lettres, 5 lettres)	
7. Le changement de direction d'une onde lorsqu'elle passe d'une substance à une autre. (10 lettres)	
8. Le philosophe grec qui croyait que les faisceaux lumineux se composaient de flots de particules minuscules. (9 lettres)	
9. Un phénomène qui se produit lorsqu'une onde lumineuse frappe un objet et rebondit. (9 lettres)	
10. Les ondes radioélectriques qui possèdent la longueur d'onde la plus courte et la fréquence la plus élevée. (10 lettres)	

DATE:

NOM:

CLASSE:

**FR 2-4  
suite**

P W K X B V N C M E E Q O L B B U E S  
I Y C R E U X O L I H U N S O H Y D D  
R Y T I J N G P I H C P D I N I J U S  
O E U H I F K P F T U R E C H A U T U  
G G F G A O F E E L C H O B R B H I V  
F A R L Z G I A D G X A K O M P S L S  
Q J B K E G O X E Q P B R X N C J P G  
Y K I V R X D R Q P N V F F C D O M M  
L J K E I B I I E H L I M U E C E A G  
J N N C X Z K O Q E X U I U H R F S L  
K E J C N G A Y N Y O R N B U J O O P  
J P T L O W O I M X J N K W J Z U O C  
U V J C S L R B H I K B Z J W Z R K V  
F R E Q U E N C E I H X U I T G R C I  
L O N G U E U R D O N D E C P E X B W

**Objectif** • Réviser les mots clés du chapitre 5 à l'aide d'un organisateur graphique.

Inscris les mots clés suivants dans les schémas ci-dessous. Chaque mot clé sert une seule fois.

à l'endroit

angle de réfraction

foyer

lois de la réflexion

opaque

rayon réfracté

surface réfléchissante

à l'envers

axe principal

image

miroir concave

rayon incident

réflexion diffuse

translucide

angle d'incidence

distance de l'image

image réelle

miroir convexe

rayon prolongé

réflexion spéculaire

transparent

angle de réflexion

distance de l'objet

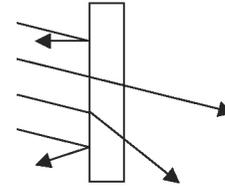
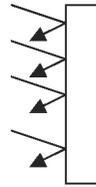
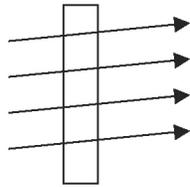
image virtuelle

normale

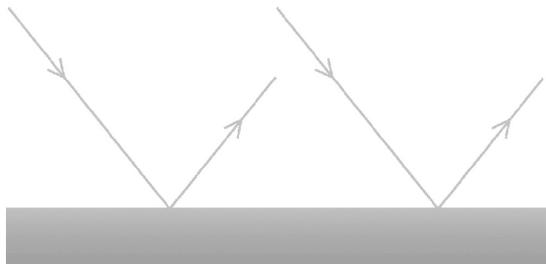
rayon réfléchi

sommet

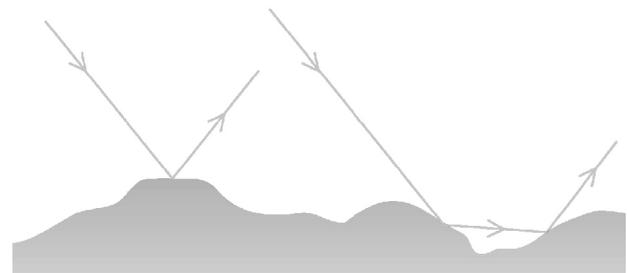
La lumière traverse certains matériaux.



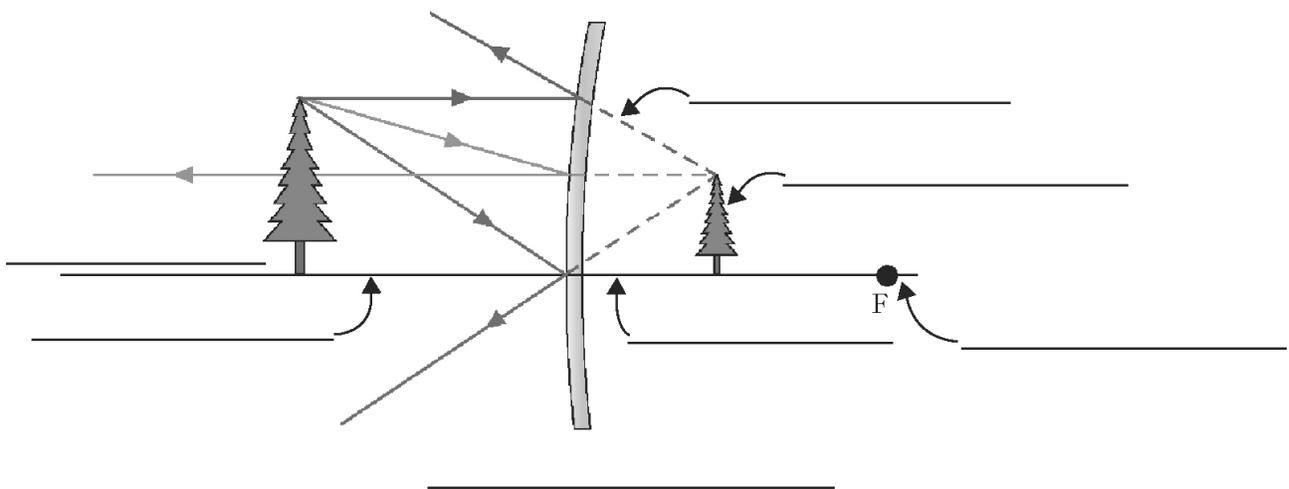
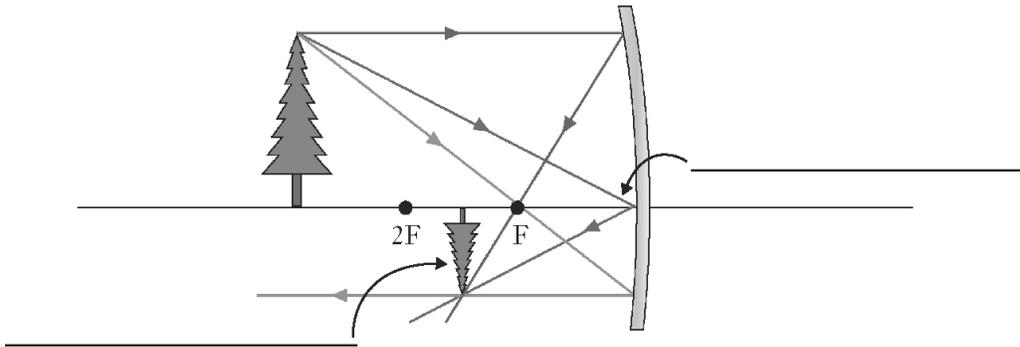
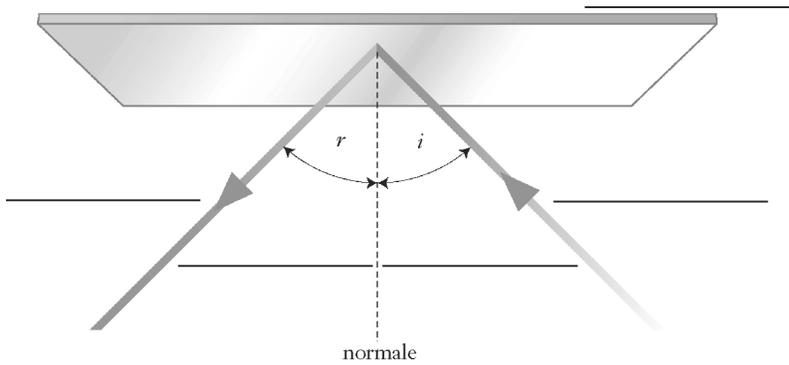
Les surfaces lisses et les surfaces irrégulières réfléchissent la lumière.



Les surfaces lisses et les surfaces irrégulières réfléchissent la lumière.



Différents types de miroirs réfléchissent la lumière.



**Objectif** • Réviser les mots clés du chapitre 5.

À partir des descriptions ci-dessous, trouve les 10 termes recherchés, puis encercle ces termes dans la grille.

1. Se dit d'un matériau qui laisse librement passer la lumière. (11 lettres)	
2. Se dit d'un matériau qui bloque toute lumière. (6 lettres)	
3. Le point où l'axe principal croise le miroir. (6 lettres)	
4. La réflexion d'une surface irrégulière. (9 lettres, 7 lettres)	
5. Un miroir plat et lisse. (6 lettres, 4 lettres)	
6. Un miroir courbé vers l'intérieur. (6 lettres, 8 lettres)	
7. La normale au centre d'un miroir. (3 lettres, 9 lettres)	
8. Est formée lorsque les rayons se croisent. (5 lettres, 6 lettres)	
9. Un miroir courbé vers l'extérieur. (6 lettres, 7 lettres)	
10. Le rayon provenant de la source lumineuse. (5 lettres, 8 lettres)	

DATE:

NOM:

CLASSE:

**FR 2-6  
Suite**

M T O W N V G G B H T E H N T J M E A  
M O U O Y D D N G T Z U H M E Y I X X  
I M A G E R E E L L E Q E N M N R E E  
R M H J A G X D E I Z A Y V M K O V P  
Z N O G U J P P M C Z P B T O Z I N R  
M I R O I R P L A N R O E Y S U R O I  
D D A X D I F P S E H P J Q X Y C C N  
T J H D H Q C I H D L A D F O T O R C  
R E F L E X I O N D I F F U S E N I I  
R A Y O N I N C I D E N T V L E C O P  
K U D N G V M M U K P X J E B K A R A  
J T P C P S C S R W R E B T F B V I L  
Y L D Q U T R A N S P A R E N T E M O  
D V S M R U L W E K H N Y G O H X T E  
K Z N I Z L Z T R Q I W Z B Q O C H H

**Objectif** • Réviser les mots clés du chapitre 6 à l'aide d'un organisateur graphique.

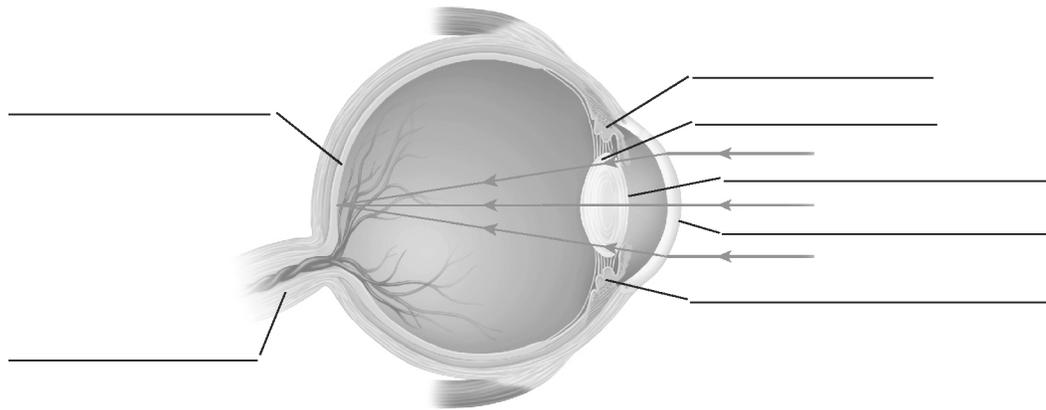
1. Inscris les mots suivants dans le schéma de l'œil humain.

cornée  
nerf optique

cristallin  
pupille

iris  
rétine

muscle  
sclère



2.

Associe le terme de la colonne de gauche avec la description appropriée de la colonne de droite. Chaque description sert une seule fois.

Terme	Description
_____ 1. Astigmatisme	A. Une anomalie qui rend la vision difficile ou impossible dans des situations de faible luminosité.
_____ 2. Dispositif à couplage de charge (DCC)	B. Une déformation de la cornée qui fait en sorte que l'image est focalisée à plusieurs points sur la rétine, causant une vision brouillée.
_____ 3. Lentille concave	C. Le dispositif qui contrôle la quantité de lumière qui pénètre dans un appareil photo.
_____ 4. Cône	D. Une lentille qui fait diverger les rayons lumineux.
_____ 5. Lentille convexe	E. Une lentille qui fait converger les rayons lumineux.
_____ 6. Diaphragme	
_____ 7. Hypermétropie	
_____ 8. Distance focale	
_____ 9. Myopie	
_____ 10. Cécité nocturne	

<p>_____ 11. Centre optique</p> <p>_____ 12. Télescope réflecteur</p> <p>_____ 13. Lunette astronomique</p> <p>_____ 14. Bâtonnet</p> <p>_____ 15. Cécité des neiges</p>	<p>F. Un instrument d'optique qui utilise des lentilles, mais pas de miroir.</p> <p>G. Un instrument d'optique qui utilise un ou plusieurs miroirs et une lentille.</p> <p>H. L'anomalie de la vision des gens qui voient clairement les objets rapprochés, mais pas les objets éloignés.</p> <p>I. L'anomalie de la vision des gens qui voient clairement les objets éloignés, mais pas les objets rapprochés.</p> <p>J. Les cellules de la rétine qui permettent de voir les couleurs.</p> <p>K. Les cellules de la rétine responsables de la visions en noir et blanc.</p> <p>L. Le dispositif d'un appareil photo qui absorbe la lumière et émet les signaux électriques nécessaires pour produire une image numérique.</p> <p>M. Une perte temporaire, partielle ou complète, de la vision causée par une surexposition à la lumière du Soleil, par exemple sous l'effet des rayons réfléchis par la neige.</p> <p>N. La distance entre le centre de la lentille et le foyer.</p> <p>O. Le point situé au centre de la lentille sur son axe principal.</p>
--	---

**Objectif** • Réviser les mots clés du chapitre 6.

À partir des descriptions ci-dessous, trouve les 10 termes recherchés, puis encercle ces termes dans la grille.

1. Un morceau de matière transparente de forme courbe qui réfracte la lumière de façon prévisible. (8 lettres)	
2. Une affection douloureuse caractérisée par une perte temporaire, partielle ou complète, de la vision causée par une surexposition à la lumière du Soleil. (6 lettres, 3 lettres, 6 lettres)	
3. La partie d'un appareil photo qui laisse entrer la lumière réfléchiée par le sujet. (9 lettres)	
4. L'écart entre le centre de la lentille et le foyer. (8 lettres, 6 lettres)	
5. Un miroir courbé vers l'extérieur. (6 lettres, 7 lettres)	
6. Le point situé au centre d'une lentille sur son axe principal. (6 lettres, 7 lettres)	
7. L'ouverture de l'œil a l'apparence foncée du fait que la lumière passe à travers sans être réfléchiée. (7 lettres)	
8. Le tissu transparent qui recouvre l'iris et la pupille. (6 lettres)	
9. Une déformation de la cornée qui cause une vision brouillée. (12 lettres)	

DATE:

NOM:

CLASSE:

**FR 2-8  
Suite**

C O R N E E X K J E R U K C R E T L D  
N G S E F B W F Z N R L M E O L F H V  
Z U J P C H N H O Q Q X J N O A X W G  
T D F G U U X O D L M N J T M C A A S  
M I R O I R C O N V E X E R E O C X R  
S E G I E N S E D E T I C E C F T R Y  
Q E Z S S W E W N C H Z J O H E C B E  
B F R L V L V C G F N P F P C C V E E  
H S T U L J E Z J M H U W T M N V L N  
E M S I T A M G I T S A U I L A E L B  
N Q P R P R D N H E G O Y Q F T P I M  
T U I D S T E H D B X Q B U R S Z T Y  
P X H D V O Q V L Z T D Z E O I Y N Y  
Q R R Z W D B P U B V M B O T D T E S  
U R D A Q D E C B O E G K A B P Q L P

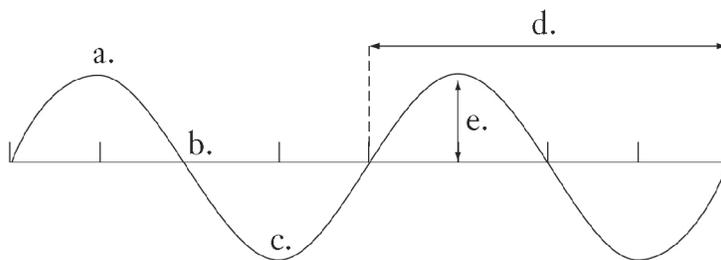
**Objectif** • Réviser les concepts liés aux ondes.

### Ce que tu dois faire

Fais les exercices de cette page. Tu peux te référer aux pages 139 et 140 de ton manuel, au besoin.

1. Écris sur les lignes de droite le mot correspondant à chaque lettre du schéma.

creux                  amplitude                  crête                  longueur d'onde                  position de repos



- a. \_\_\_\_\_  
 b. \_\_\_\_\_  
 c. \_\_\_\_\_  
 d. \_\_\_\_\_  
 e. \_\_\_\_\_

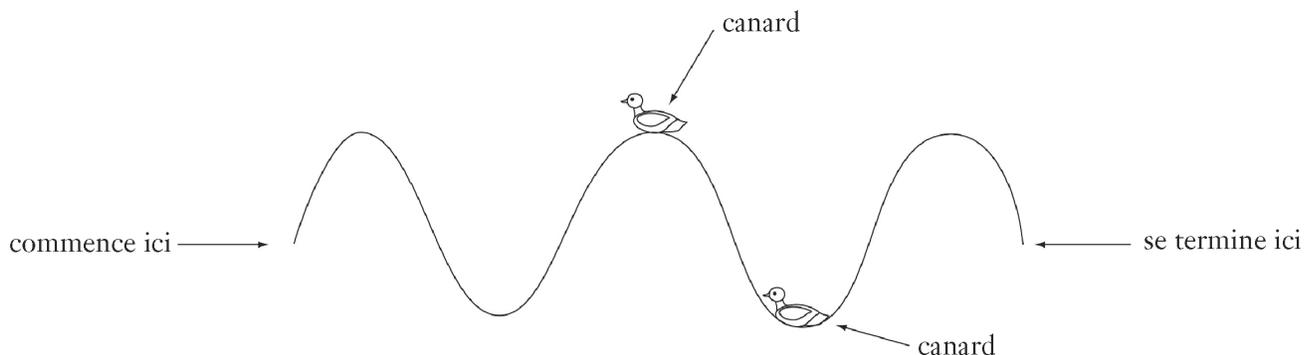
2. Combien de longueurs d'onde y a-t-il dans le schéma ci-dessus? \_\_\_\_\_

3. Le nombre de cycles par seconde est la \_\_\_\_\_, qui est mesurée en \_\_\_\_\_ (Hz).

4. Calcule la fréquence d'une onde qui monte et descend 8 fois en 4 secondes.

\_\_\_\_\_

Réponds aux questions 5 et 6 à l'aide du diagramme suivant.



5. Combien de longueurs d'onde séparent les deux canards? \_\_\_\_\_

6. Combien de longueurs d'onde le schéma représente-t-il? \_\_\_\_\_

**Objectif** • Effectuer l'activité 4-2B, La formule de la fréquence – Réfléchis bien.

### Ce que tu dois faire

Utilise l'équation ci-dessous pour calculer la fréquence (en hertz) de chacun des exemples suivants. Rappelle-toi que la fréquence correspond au nombre de cycles (oscillations, révolutions, éclairs, battements) par seconde. L'exemple a) est un modèle.

a) pendule = 24 oscillations en 6 s

$$\begin{aligned} \text{fréquence} &= \frac{24 \text{ oscillations}}{6 \text{ s}} \\ &= \frac{4 \text{ oscillations}}{1 \text{ s}} \\ &= 4 \text{ Hz} \end{aligned}$$

b) manège = 12 tours par 2 min

$$\begin{aligned} \text{fréquence} &= \frac{\text{tours}}{\text{___ s}} \\ &= \frac{\text{tours}}{1 \text{ s}} \\ &= \text{___ Hz} \end{aligned}$$

c) lumière rouge clignotante à une intersection = 30 clignotements en 0,5 min

$$\begin{aligned} \text{fréquence} &= \frac{\text{clignotements}}{\text{___ s}} \\ &= \frac{\text{clignotements}}{1 \text{ s}} \\ &= \text{___ Hz} \end{aligned}$$

d) fréquence cardiaque = 18 battements en 20 s

$$\begin{aligned} \text{fréquence} &= \frac{\text{battements}}{\text{___ s}} \\ &= \frac{\text{___}}{\text{___}} \\ &= \text{___ Hz} \end{aligned}$$

e) arbre de transmission d'une voiture = 2 000 t/m (tours par minute)

$$\begin{aligned} \text{fréquence} &= \frac{\text{___}}{\text{___}} \\ &= \frac{\text{___}}{\text{___}} \\ &= \text{___ Hz} \end{aligned}$$

### Qu'as-tu découvert?

Pour calculer une fréquence mesurée en hertz, quelle opération dois-tu faire avec l'unité de temps avant de diviser?

**Objectif** • Effectuer l'activité 4-2D, Des ondes avec du ressort.

### Question

Comment utiliser un ressort hélicoïdal métallique pour étudier l'amplitude, la longueur d'onde et la fréquence?

### Marche à suivre

3. Représente graphiquement l'onde produite à l'étape 3 dans l'espace ci-dessous. Indique sa longueur d'onde. Avec des flèches, montre la direction dans laquelle la spire marquée se déplace.
4. Représente graphiquement l'onde produite à l'étape 4 dans l'espace ci-dessous. Indique sa longueur d'onde. Qu'est devenue la fréquence?

Onde à basse fréquence

Légende: Onde à fréquence \_\_\_\_\_

5. Dessine un schéma annoté pour chaque résultat obtenu à l'étape 5.

a) Onde à amplitude plus élevée

b) Onde à basse fréquence et à forte amplitude

c) Onde à fréquence élevée et à forte amplitude

d) Onde à basse fréquence et à faible amplitude

**Analyse**

1. Quel a été l'effet de l'augmentation de la vitesse de glissement de gauche à droite sur la longueur d'onde du ressort?

---

2. Quel était le mouvement de la spire portant une marque à chacune des ondes?

---

3. a) Quel lien existe-t-il entre la fréquence et l'amplitude d'une onde?

---

b) Est-il possible qu'une onde à basse fréquence ait parfois une forte amplitude et parfois une faible amplitude? Explique ta réponse.

---

---

**Conclusion et mise en pratique**

1. Représente graphiquement chaque situation dans l'espace correspondant. Sur chaque schéma, indique l'emplacement des crêtes, creux, longueurs d'onde et amplitudes.

i) une onde de fréquence élevée, de courte longueur d'onde et de forte amplitude;

ii) une onde de basse fréquence, de grande longueur d'onde et de faible amplitude.



2. La quantité d'énergie transmise par un ressort varie avec la fréquence et la longueur d'onde.

a) Qu'arrive-t-il à la quantité d'énergie lorsque la fréquence augmente?

---

b) Qu'arrive-t-il à la quantité d'énergie lorsque la longueur d'onde augmente?

---

**Objectif** • Découvrir ce qui produit les arcs-en-ciel.

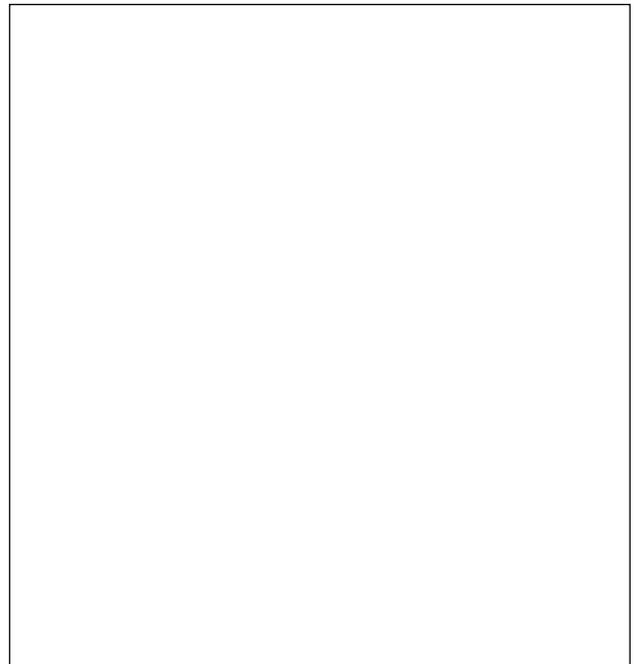
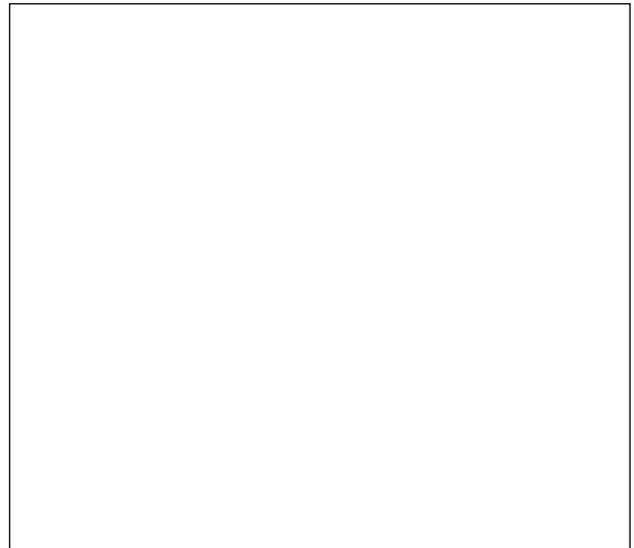
### Réfléchis bien

Parfois, un arc-en-ciel apparaît pendant une averse lorsque le Soleil brille. Où dois-tu te trouver par rapport à l'averse et par rapport au Soleil pour voir un arc-en-ciel?

### Ce que tu dois faire

Dessine chaque schéma dans l'espace approprié.

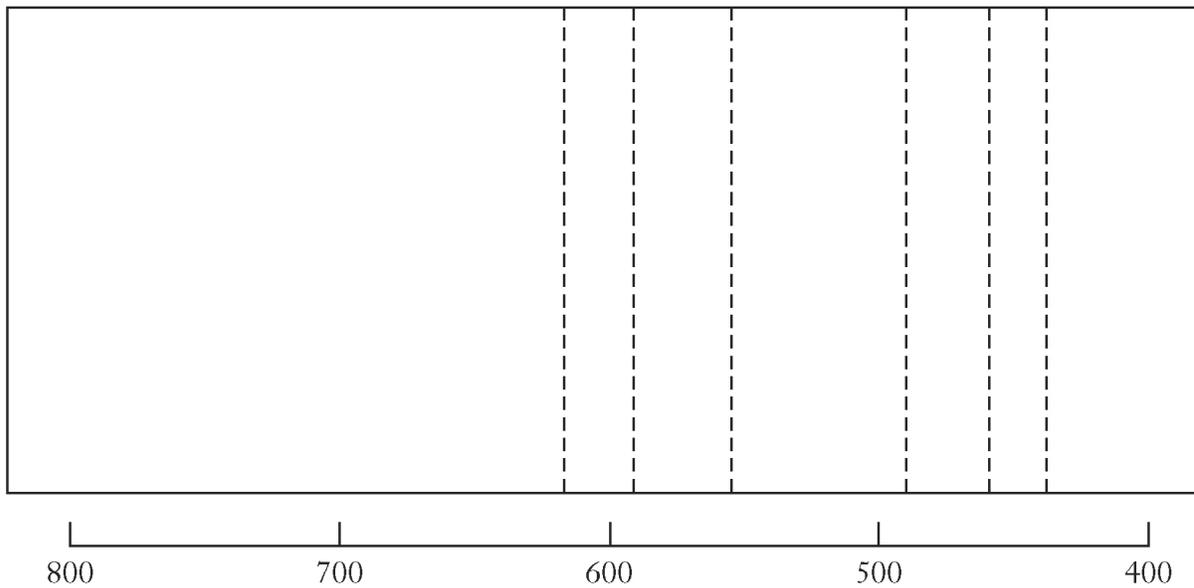
1. Si tu peux, va dehors et fais l'expérience avec un tuyau d'arrosage. Crée un grand nuage de gouttelettes et cherches-y un arc-en-ciel. Tu devras peut-être regarder selon différents angles et plusieurs fois par jour pour découvrir la hauteur où doit se trouver le Soleil par rapport aux gouttelettes. Regardes-tu vers le Soleil ou as-tu le Soleil dans le dos? Les gouttelettes d'eau se trouvent-elles plus haut que tes yeux, au même niveau ou plus bas que tes yeux? Dessine un schéma dans l'espace ci-contre pour montrer la position de tes yeux, des gouttelettes et du Soleil.
2. Trouve un objet qui crée un arc-en-ciel chez toi (ou un spectre quand l'eau n'intervient pas). Y a-t-il chez toi un lustre en verre ou des perles en verre qui pendent d'un lustre? Trouve comment créer un spectre sur un mur ou un plan de travail à l'aide d'un verre d'eau et d'une lampe de poche. Y a-t-il chez toi des rideaux ou des stores actionnés par une baguette en plastique transparent? Si possible, dirige la lumière d'une lampe de poche vers l'angle d'un aquarium. Peux-tu créer un spectre en utilisant un verre à pied? Dessine un schéma dans l'espace ci-contre pour montrer la position de tes yeux, de l'objet et de la lumière. Montre précisément l'angle des arêtes de l'objet par rapport à la lumière.



**Objectif** • Déterminer les longueurs d'onde des couleurs du spectre.

### Ce que tu dois faire

Indique les couleurs du spectre dans le schéma suivant. Réfère-toi au tableau de la page 150 de ton manuel, au besoin.



longueur d'onde  
plus longue  
et fréquence  
plus basse

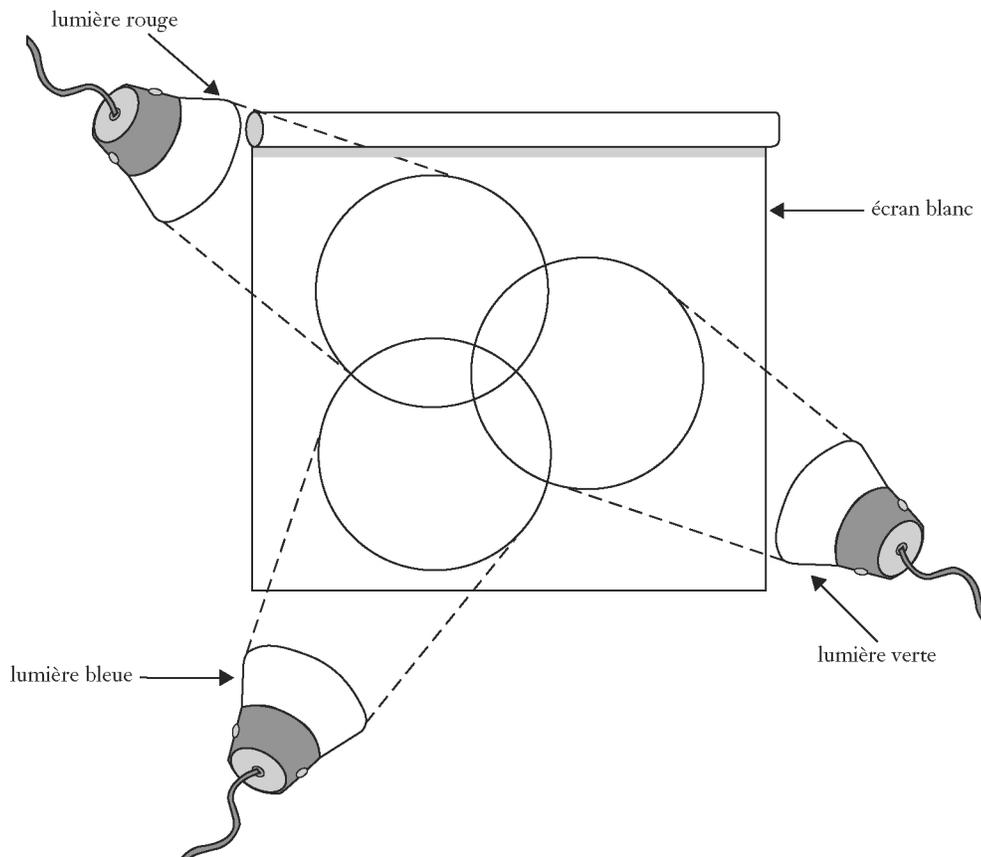
longueur d'onde  
plus courte  
et fréquence  
plus élevée

**Longueur d'onde  
(nanomètres)**

**Objectif** • Revoir ce qui se passe quand on mélange des couleurs primaires additives.

### Ce que tu dois faire

Le schéma suivant montre trois projecteurs colorés dirigés vers un écran. Avec des crayons de couleurs appropriées, indique les couleurs obtenues sur l'écran. Réfère-toi à la figure 4.25A de la page 152 de ton manuel, au besoin.



**Objectif** • Déterminer si la lumière contient de la couleur ou si la couleur provient de l'objet que la lumière l'éclaire.

### Matériel

- un rétroprojecteur
- des feuilles en plastique rouge, vert et bleu
- du papier de bricolage rouge, vert et bleu
- du papier de bricolage d'autres couleurs

### Ce que tu dois faire

Suis les instructions ci-dessous. Inscris tes observations dans le tableau.

1. Plonge la pièce dans l'obscurité et tiens une feuille de papier rouge devant l'écran dans la lumière du rétroprojecteur.
2. Place deux épaisseurs de plastique rouge sur la plaque de verre du rétroprojecteur. De quelle couleur le papier apparaît-il sous la lumière rouge?
3. Refais l'étape 2 en utilisant du plastique vert, puis du plastique bleu.
4. Refais l'activité avec les autres couleurs de papier de bricolage.

Couleur du papier	Couleur de la lumière	Couleur observée
Rouge	Rouge	
Rouge	Verte	
Rouge	Bleue	
Vert	Rouge	
Vert	Verte	
Vert	Bleue	
Bleu	Rouge	
Bleu	Verte	
Bleu	Bleue	

**Objectif** • Étudier l'utilisation de l'éclairage au théâtre.

### Réfléchis bien

- Imagine que tu es responsable de l'éclairage de la scène pour la pièce de théâtre de ton école. Les projecteurs doivent éclairer la scène pour que le public voie bien ce qui s'y passe. Cet éclairage doit également créer l'atmosphère souhaitée par le metteur en scène.
- Pour éclairer la scène, selon toi, suffit-il de diriger un projecteur vers un comédien? Fais un essai: éteins les lumières et dirige une lampe de poche vers l'une ou l'un de tes camarades. Si la lumière provient de l'avant, il n'y a pas d'ombre, et le visage de ta ou ton camarade est trop éclairé. Si la lumière est oblique, les ombres permettent de mieux distinguer l'expression de la personne, mais cela provoque une énorme ombre près d'elle sur la scène. Que se passe-t-il si une seule lumière est dirigée vers le visage d'un comédien?
- Réfléchis maintenant à ceci : dehors, par une journée ensoleillée, les ombres vont toutes dans la même direction. Pour qu'une scène ait l'air de se passer à l'extérieur par beau temps, les responsables éclairent généralement la comédienne ou le comédien avec une lumière en hauteur, puis dirigent des projecteurs moins forts selon différents angles pour réduire les ombres. Pourquoi fait-on cela?

### Ce que tu dois faire

Réponds aux questions suivantes.

1. Quelle technique correspond à chaque situation?

Situation	Technique
1. Un comédien est seul sur scène dans une prison.	a) Une douce lumière blanche à l'avant de la scène et un arrière-plan bleu foncé.
2. La scène se passe dans un champ, par une journée chaude et ensoleillée.	b) Un arrière-plan sombre avec des lueurs rouges. La personne en scène est éclairée par des projecteurs surtout jaunes ou rouges, tous dirigés dans la même direction pour créer des ombres sur le mur latéral de la scène.
3. Un ange traverse la scène avec légèreté.	c) Une scène sombre avec un seul projecteur éclairant du dessus et produisant un cercle blanc autour de la personne en scène. Un éclairage d'appoint adoucit un peu les ombres.
4. Un comédien est assis sur une véranda le soir.	d) Des lumières éclatantes, beaucoup de jaune sur toute la scène et des ombres courtes.

DATE:

NOM:

CLASSE:

**FR 2-16**  
**Suite**

2. Beaucoup de scènes de théâtre sont dotées de plusieurs rangées de projecteurs alternativement rouges, bleus et verts, reliés à un variateur qui contrôle séparément l'éclat de chaque couleur. Toutes les lumières rouges, par exemple, peuvent être à pleine intensité, alors que l'éclat des lumières bleues est réduit de moitié. Au bas de cette feuille, explique comment tu éclairerais une scène de cinq minutes ayant lieu au Soleil couchant.

# Les levers et les couchers du Soleil

**Objectif** • Comprendre les couleurs des levers et des couchers du Soleil.

## Réfléchis bien

- Les artistes et les photographes choisissent souvent le coucher du Soleil comme sujet. Dans cette activité, tu examineras pourquoi les couchers et les levers du Soleil produisent une gamme de couleurs si intéressante.

## Ce que tu dois faire

- Recueille des photos spectaculaires de levers et de couchers du Soleil pour créer une présentation. Si tu photographies ces scènes toi-même, note l'heure, la date et les conditions météorologiques du moment. Cherche également des images intéressantes dans Internet ou des magazines. Tente de trouver des images de levers ou de couchers du Soleil dans des conditions inhabituelles, par exemple, immédiatement avant un ouragan ou immédiatement après l'éruption d'un volcan. Parfois, des phénomènes atmosphériques intéressants accompagnent le coucher du Soleil. Cherche des images montrant des arcs-en-ciel dans les nuages, des halos ou des parhélies.
- Tu peux organiser ton travail de différentes manières. Tu peux, par exemple, choisir un seul thème. Une autre possibilité est de retenir uniquement des couchers du Soleil en présence de poussière et de sable rejetés par une éruption volcanique ou des couchers du Soleil avant un ouragan, ou de choisir seulement des levers du Soleil. Quelle que soit ta décision, fais preuve de créativité dans ton utilisation et dans ton choix des photographies.
- Une autre idée serait de trouver des images de couchers et de levers prises d'un vaisseau spatial envoyé sur Mars. Finalement, rédige un paragraphe comparant ces scènes sur Mars et sur la Terre.
- Pour toute photographie professionnelle, n'oublie pas de mentionner le ou la photographe ou l'éditeur. Tu dois toujours mentionner par écrit les personnes qui ont pris les photos ou les magazines et sites Internet qui les ont publiées.

**Objectif** • Comprendre l'utilisation des thermogrammes.

### Réfléchis bien

- Imagine une bouilloire dans une pièce entièrement dans le noir. Tu ne vois pas la bouilloire, mais, en approchant ta main, tu en sens la chaleur. Cette chaleur est un rayonnement infrarouge. Les objets chauds dégagent des ondes infrarouges. Notre peau ressent ces ondes, mais nos yeux ne les voient pas. Si tu utilises une pellicule infrarouge dans un appareil photo, tu peux photographier des objets chauds dans une pièce plongée dans l'obscurité. Ces photos s'appellent des thermogrammes.

### Ce que tu dois faire

- Dans Internet ou à la bibliothèque, trouve plusieurs utilisations des thermogrammes. Décris-en trois dans l'espace ci-dessous, en expliquant comment les thermogrammes aident à résoudre des problèmes ou permettent d'effectuer une tâche particulière.
- Conseils pour tes recherches en ligne: utilise le terme *thermogramme* ou des expressions comme *onde infrarouge*, *rayonnement infrarouge* et *lumière infrarouge*.
- Voici des sujets possibles à étudier :
  - la détection de cancers
  - le matériel d'observation militaire
  - les satellites d'étude de l'occupation des sols
  - les satellites météorologiques
  - la perte de chaleur des édifices

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Objectif** • Vérifier ta compréhension du chapitre 4.

### Ce que tu dois faire

Encerle la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. Pourquoi vois-tu l'éclair avant d'entendre le tonnerre?
  - A. L'éclair a toujours lieu avant le tonnerre.
  - B. La vitesse de la lumière est bien supérieure à celle du son.
  - C. La vitesse de la lumière est bien inférieure à celle du son.
  - D. Aucune de ces réponses.
2. Qu'est-ce que l'amplitude?
  - A. La distance entre un point d'une vague (onde) et le même point de la vague suivante.
  - B. La hauteur de la crête d'une vague (onde) mesurée à partir de sa position de repos.
  - C. La hauteur de la crête d'une vague (onde) mesurée à partir de son creux.
  - D. Le nombre de fois par seconde que la crête d'une vague (onde) passe par un point fixe.
3. Qu'arrive-t-il quand la longueur d'une vague ou d'une onde diminue?
  - A. Son amplitude diminue.
  - B. Son amplitude augmente.
  - C. Sa fréquence diminue.
  - D. Sa fréquence augmente.
4. Comment s'appelle la gamme des couleurs de la lumière visible?
  - A. Le spectre électromagnétique
  - B. Le spectre invisible
  - C. Le spectre newtonien
  - D. Le spectre visible
5. Pourquoi une chemise jaune paraît-elle jaune à la lumière du Soleil?
  - A. La chemise absorbe les longueurs d'onde jaunes de la lumière du Soleil et réfléchit les autres longueurs d'onde.
  - B. La chemise ajoute des longueurs d'onde jaunes à la lumière du Soleil qui la frappe.
  - C. La chemise change toutes les longueurs d'onde de la lumière qui la frappent en longueurs d'onde jaunes.
  - D. La chemise reflète les longueurs d'onde jaunes de la lumière et absorbe les autres longueurs d'onde.
6. Par quel processus un prisme sépare-t-il la lumière du Soleil en bandes de différentes couleurs?
  - A. L'absorption
  - B. La diffusion
  - C. La réflexion
  - D. La réfraction

7. Le spectre visible fait partie du spectre électromagnétique. Entre quelles longueurs d'onde est-il situé?
- Les ondes infrarouges et les rayons ultraviolets
  - Les micro-ondes et les ondes infrarouges
  - Les ondes radioélectriques et les micro-ondes
  - Les rayons ultraviolets et les rayons X
8. À quoi sont associées les ondes infrarouges du spectre électromagnétique?
- À la chaleur
  - À la lumière
  - Au radar
  - À la radio
9. Les micro-ondes ont la longueur d'onde la plus courte de toutes les ondes radioélectriques. Que présentent-elles donc aussi par rapport aux autres types d'ondes radioélectriques?
- La fréquence la plus élevée
  - L'amplitude la plus forte
  - L'énergie la plus faible
  - La fréquence la plus basse
10. Lequel de ces éléments *n'est pas* une utilisation typique des rayons X?
- Détecter les fractures osseuses
  - Détecter les caries dentaires
  - Détecter la vitesse de véhicules
  - Vérifier les bagages au contrôle de sécurité d'un aéroport

**Associe le terme de la colonne de gauche avec la description appropriée de la colonne de droite. Chaque description sert une seule fois.**

Terme	Description
_____ 11. Spectre électromagnétique	A. Le changement de direction de la lumière qui traverse un prisme.
_____ 12. Énergie	B. La distance d'un point d'une onde au même point de l'onde suivante.
_____ 13. Ondes infrarouges	C. Le point le plus bas d'une onde ou d'une vague.
_____ 14. Réfraction	D. La capacité à appliquer une force sur une certaine distance.
_____ 15. Creux	E. La gamme complète des longueurs d'onde du rayonnement
_____ 16. Longueur d'onde	F. Le point le plus haut d'une onde ou d'une vague
	G. Un type de rayonnement utilisé par les satellites d'observation

**Questions à réponse courte**

17. Un faisceau de lumière bleue et de lumière rouge traverse un filtre bleu.

a) Quelle est la couleur de la lumière qui traverse le filtre?

---

b) Quelle couleur le filtre absorbe-t-il?

---

c) Si on place le filtre bleu sur une pomme rouge, quel sera l'effet sur l'apparence de la pomme?

---

18. Les rayons ultraviolets transportent beaucoup d'énergie par rapport aux rayons lumineux visibles.

a) Donne une raison pour laquelle il est essentiel à la santé que la peau reçoive quelques rayons ultraviolets.

---

b) Donne deux raisons pour lesquelles une surexposition aux rayons ultraviolets est dangereuse pour la peau.

---

---

19. Calcule la fréquence, en hertz, dans chaque situation suivante.

a) Le pendule d'une horloge revient 6 fois au même endroit en 12 s.

---

b) Le cœur d'un coureur bat 180 fois en 60 s.

---

c) Une corde à sauter touche le sol 15 fois en 10 s.

---



# Quand la lumière arrive à destination

**Objectif** • Vérifier ta compréhension de l'influence de divers matériaux sur la lumière.

## Ce que tu dois faire

Réponds aux questions suivantes dans l'espace réservé ou sur une feuille séparée.

1. Qu'indique une ombre nette sur la manière dont la lumière se déplace?

---



---

2. Décris l'influence des éléments suivants sur la lumière.

- a) Un objet transparent \_\_\_\_\_
- b) Un objet opaque \_\_\_\_\_
- c) Un objet translucide \_\_\_\_\_

3. Pourquoi utilise-t-on souvent du verre dépoli (givré) pour les fenêtres d'une salle de bains plutôt que du verre transparent ou un mur opaque?

---



---

4. Remplis ce tableau. Dans la deuxième colonne, indique si la matière ou le matériau est transparent, opaque ou translucide. Dans la troisième, indique si la lumière est absorbée, réfléchie, transmise ou dispersée quand elle touche la matière ou le matériau. Dans les deux dernières cellules de la première colonne, donne toi-même des exemples.

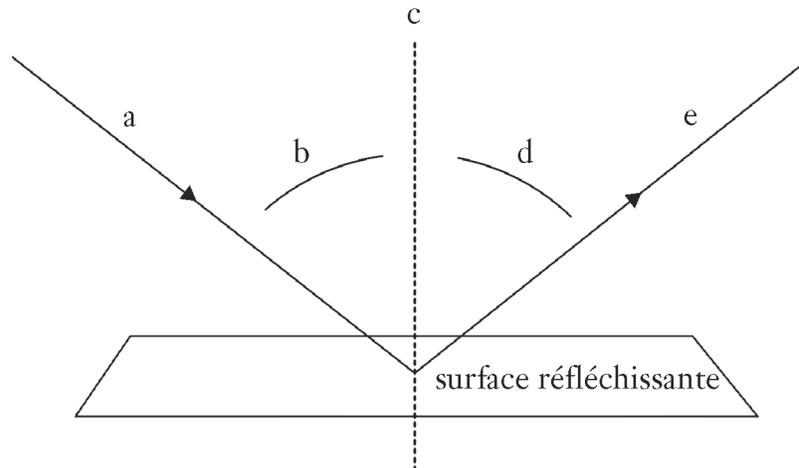
Matière ou matériau	Classement	Comportement de la lumière
Verre		
Nuage blanc		
Vitrail		
Feuille d'aluminium		
Brouillard		
Film plastique		
Carton		
Papier ciré		
Tableau noir		
Miroir		
	Transparent	
		Dispersée

# La réflexion – Schémas des rayons

**Objectif** • Vérifier ta compréhension des rayons lumineux.

## Ce que tu dois faire

Réponds aux questions 1 à 3 à l'aide de ce schéma.



1. Associe les mots *rayon réfléchi*, *normale*, *angle de réflexion*, *angle d'incidence* et *rayon incident* à la lettre correspondante du schéma.

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_

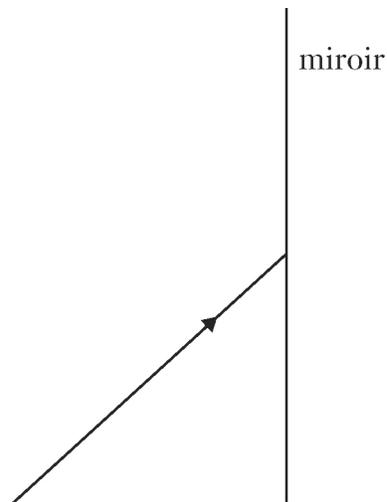
2. Mesure les deux angles à l'aide d'un rapporteur.

Angle d'incidence = \_\_\_\_\_ Angle de réflexion = \_\_\_\_\_

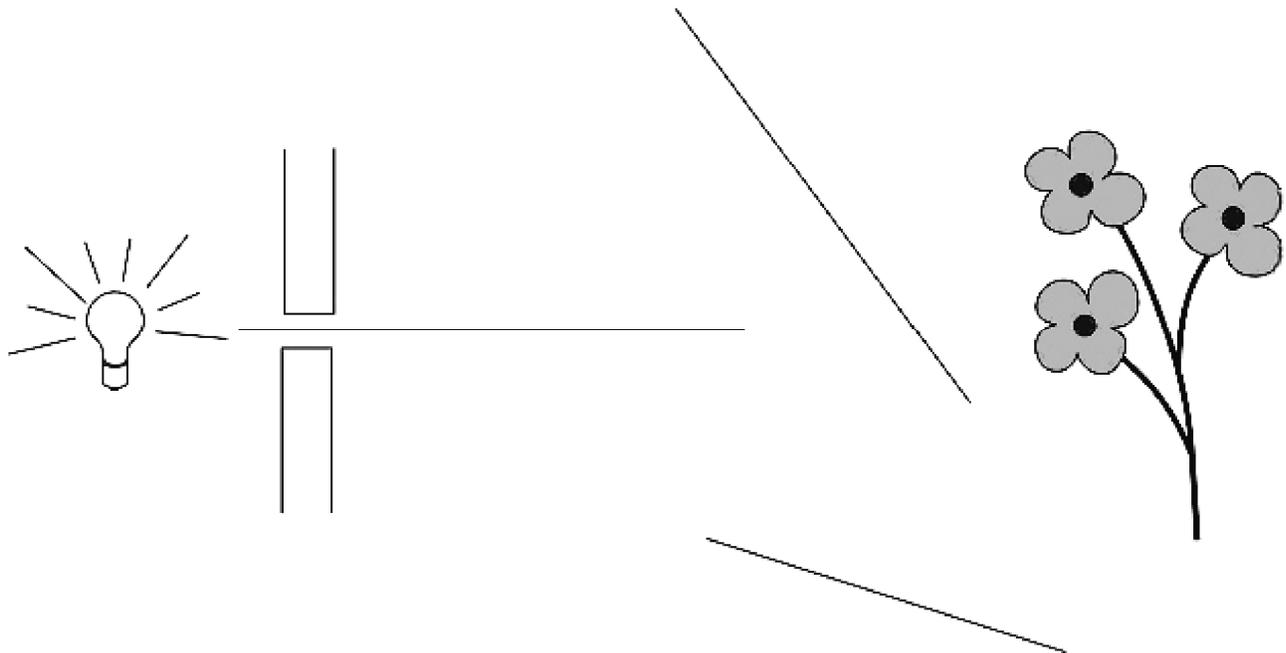
3. Compare la mesure des angles d'incidence et de réflexion.

---

4. Dans le schéma ci-dessous, dessine la trajectoire du rayon réfléchi à partir du miroir, selon les lois de la réflexion.



5. Le schéma ci-dessous représente un rayon lumineux qui passe par une ouverture et se dirige vers deux miroirs et trois fleurs. Dessine le rayon lumineux qui touche un miroir, puis l'autre, puis les fleurs, en te servant des lois de la réflexion, d'une règle et d'un rapporteur.



# La réfraction : la lumière change de direction

**Objectif** • Revoir comment la lumière est déviée quand elle passe d'un médium à un autre.

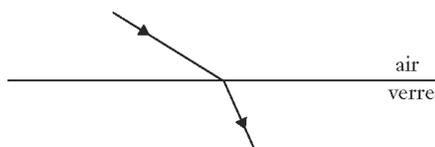
## Introduction

Quand la lumière passe d'un médium (tel que l'air) à un autre (tel que l'eau), elle est déviée. Ce phénomène s'appelle la réfraction. La lumière est déviée parce qu'elle change de vitesse en passant d'un médium à un autre de densité différente.

## Ce que tu dois faire

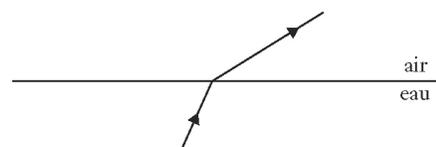
Dans chaque schéma, dessine la normale au point de contact. Mesure l'angle incident et l'angle de réfraction. Complète ensuite les phrases en utilisant les termes *supérieur*, *inférieur*, *est déviée vers* ou *s'éloigne de*.

1. De l'air à du verre



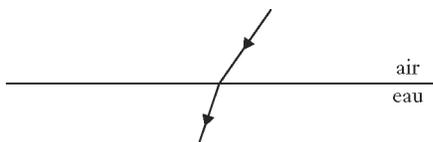
- a) L'angle incident est \_\_\_\_\_  
à l'angle de réfraction.
- b) La lumière qui entre dans le verre  
\_\_\_\_\_ la normale.

2. De l'eau à l'air



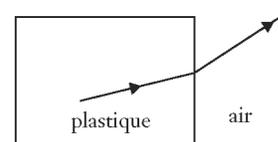
- a) L'angle incident est \_\_\_\_\_  
à l'angle de réfraction.
- b) La lumière qui entre dans l'air  
\_\_\_\_\_ la normale.

3. De l'air à l'eau



- a) L'angle incident est \_\_\_\_\_  
à l'angle de réfraction.
- b) La lumière qui entre dans l'eau  
\_\_\_\_\_ la normale.

4. D'un plastique transparent à l'air



- a) L'angle incident est \_\_\_\_\_  
à l'angle de réfraction.
- b) La lumière qui entre dans l'air  
\_\_\_\_\_ la normale.

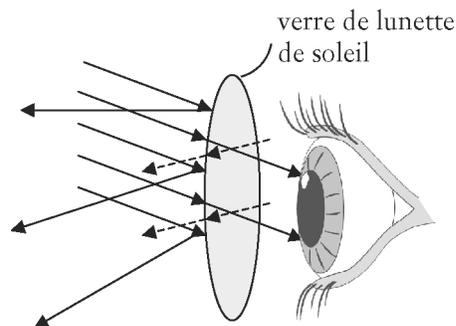
## Comment fonctionnent les miroirs semi-réfléchissants (sans tain)?

**Objectif** • Découvrir l'utilité de la réflexion partielle.

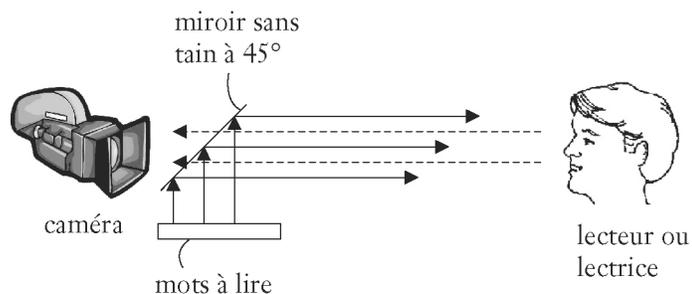
Quand tu regardes un lac ou un étang peu profond sous la lumière vive du Soleil, tu vois une réflexion claire du ciel. Dans d'autres conditions, tu peux voir une réflexion partielle du ciel et certains détails du fond du lac. La surface du lac reflète une partie de la lumière et laisse passer le reste.

Les miroirs semi-réfléchissants ou sans tain font la même chose. Un miroir normal a un revêtement réfléchissant qui reflète toute la lumière. Aucune lumière ne le traverse. Un miroir sans tain est « semi-argenté ». Cela signifie que son revêtement réfléchissant est si mince qu'une partie de la lumière est réfléchi et qu'une autre le traverse.

As-tu déjà regardé une personne qui porte des lunettes de soleil miroir? Comment peut-elle voir à travers ces lunettes alors que tu ne vois pas ses yeux? Cela est possible parce que les verres de ces lunettes sont des miroirs sans tain. Ils réfléchissent la majeure partie de la lumière du Soleil, ce qui leur donne l'apparence de miroirs. L'autre partie de la lumière passe à travers, ce qui permet à la personne portant ces lunettes de voir aussi à travers. Puisqu'il fait plus sombre entre les verres et ses yeux, peu de lumière traverse les verres dans l'autre sens. Quand tu regardes cette personne, tu ne remarques pas la lumière qui traverse le verre, car la lumière réfléchi est bien plus forte.

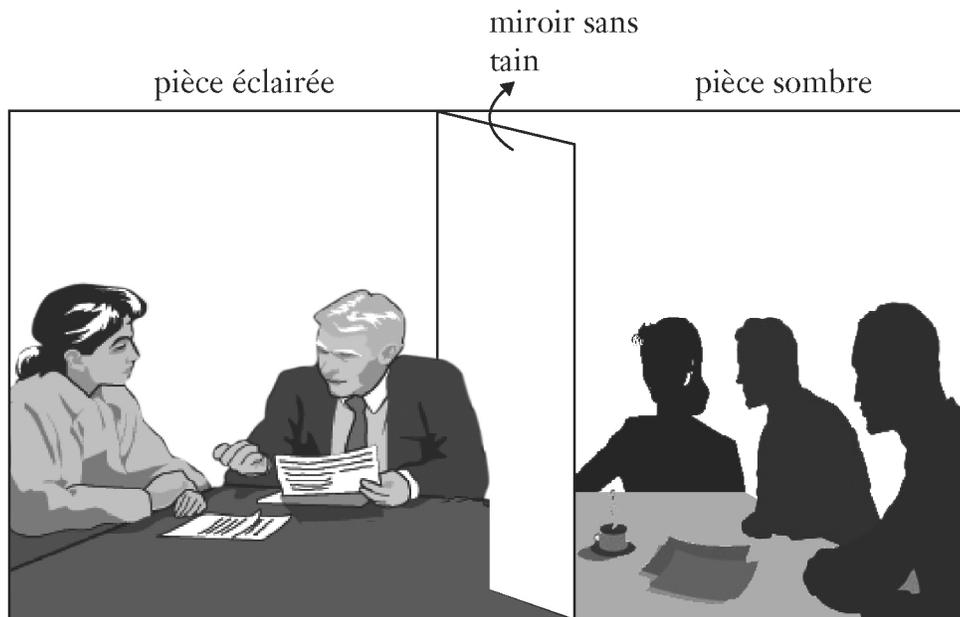


Les téléprompteurs utilisés à la télévision utilisent le même principe. Ils permettent de lire des notes tout en regardant la caméra. Un miroir sans tain réfléchit les mots vers la personne qui les lit, pendant que la caméra enregistre l'image de cette personne, qui traverse le miroir.



Parfois, on utilise un miroir sans tain pour observer des personnes sans les déranger. On peut, par exemple, regarder un groupe réagir à un nouveau produit. Les membres de la police utilisent également ce procédé pour interroger des personnes soupçonnées d'un délit. Les gens observés se trouvent dans une pièce bien éclairée et les personnes qui les observent se trouvent dans une pièce sombre. Un miroir sans tain sépare les deux pièces.

Sur le schéma suivant, dessine les rayons de lumière vus par les gens de chaque pièce. Décris ce qu'ils voient et explique pourquoi ils le voient.



---

---

---

**Objectif** • Réviser les lois de la réflexion en déchiffrant les images inversées.

### Ce que tu dois faire

Lis les trois messages ci-dessous à l'aide d'un miroir. Réponds ensuite aux questions.

Image A

Quelle est la principale  
différence entre  
un objet nu  
nu sans noix et  
un ?

Image B

?eésrevni elle-tse egami etteC

Image C

Que s'est-il passé ici ?

1. Laquelle de ces images est une vraie réflexion dans un miroir plan?

---

2. Comment les autres images ont-elles été créées?

---



---

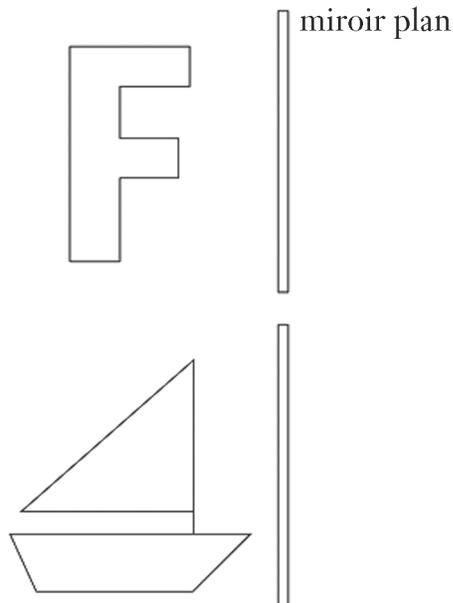
3. Songe à toutes les lettres de l'alphabet. Quelles lettres majuscules ont la même apparence quand elles sont réfléchies dans un miroir?

---

**Objectif** • Renforcer ta connaissance des principes de la réflexion.

### Ce que tu dois faire

1. À l'aide d'une règle, dessine l'image réfléchie de chaque objet.



2. Y a-t-il des différences entre chaque objet et son image réfléchi par un miroir plan relativement à:

a) leur taille?

F \_\_\_\_\_

bateau \_\_\_\_\_

b) leur distance par rapport au miroir?

F \_\_\_\_\_

bateau \_\_\_\_\_

c) leur orientation?

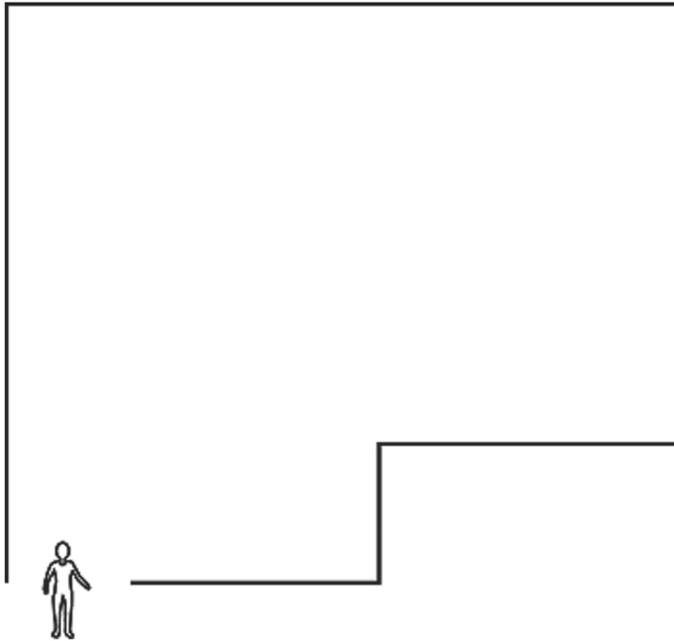
F \_\_\_\_\_

bateau \_\_\_\_\_

**Objectif** • Montrer comment positionner un miroir plan (plat) pour observer pratiquement toute une pièce.

### Ce que tu dois faire

Le schéma ci-dessous représente le plan d'un magasin. Tu es responsable de la sécurité, et tu as une radio et une lampe de poche. Tu te tiens à l'endroit indiqué, près de la porte. Y a-t-il des parties de la pièce que tu ne vois pas? Suppose que tu installes un grand miroir (2 cm à l'échelle du dessin) en le fixant au plafond ou au mur. Où le placeras-tu pour pouvoir voir tous les coins de la pièce? Ajoute ton miroir au dessin. Trace ensuite les rayons indiquant que la lumière de ta lampe éclaire entièrement chaque mur. Si tu utilises le miroir pour réfléchir la lumière, dessine la normale et mesure les angles avec précision.



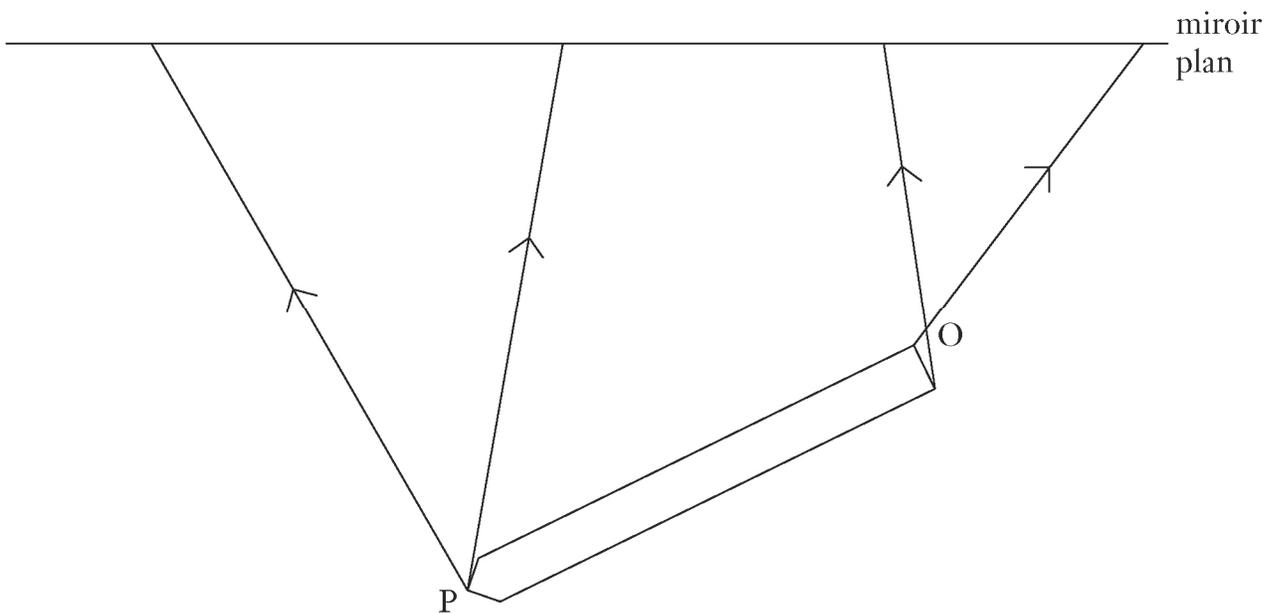
### Pour aller plus loin

Si tu as un petit miroir, tu peux construire des murs en carton, placer le miroir à l'endroit voulu et montrer qu'il n'y a pas d'angle mort quand tu regardes la pièce depuis la position de la personne sur le schéma.

**Objectif** • À l'aide d'un modèle, représenter les réflexions de la lumière étudiées dans l'activité 5-2B, La démonstration des lois de la réflexion.

### Ce que tu dois faire

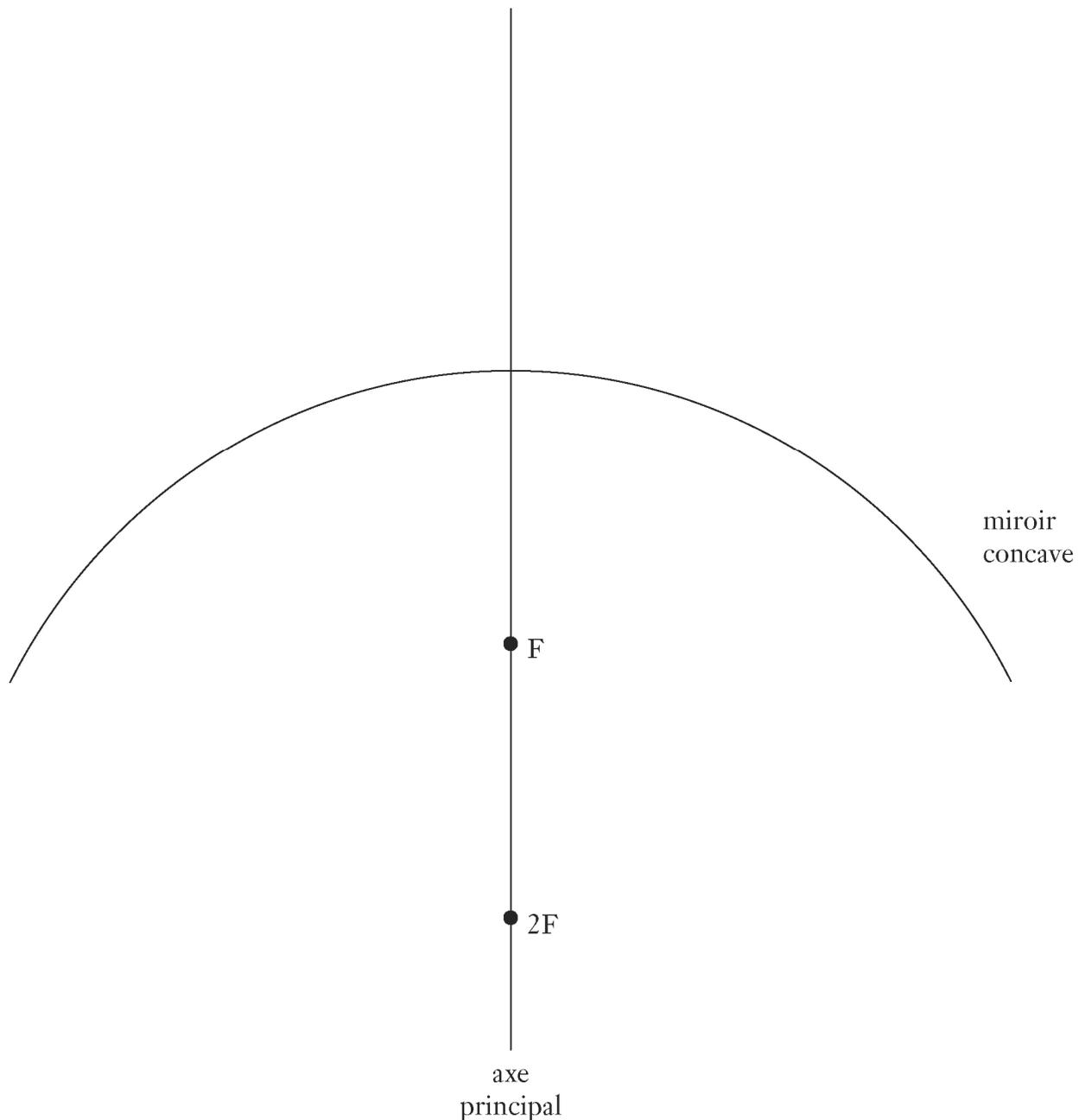
Utilise ce modèle pour représenter les réflexions dans un miroir plan par des schémas des rayons.



**Objectif** • Dessiner des schémas des rayons pour représenter les réflexions dans un miroir concave.

### Ce que tu dois faire

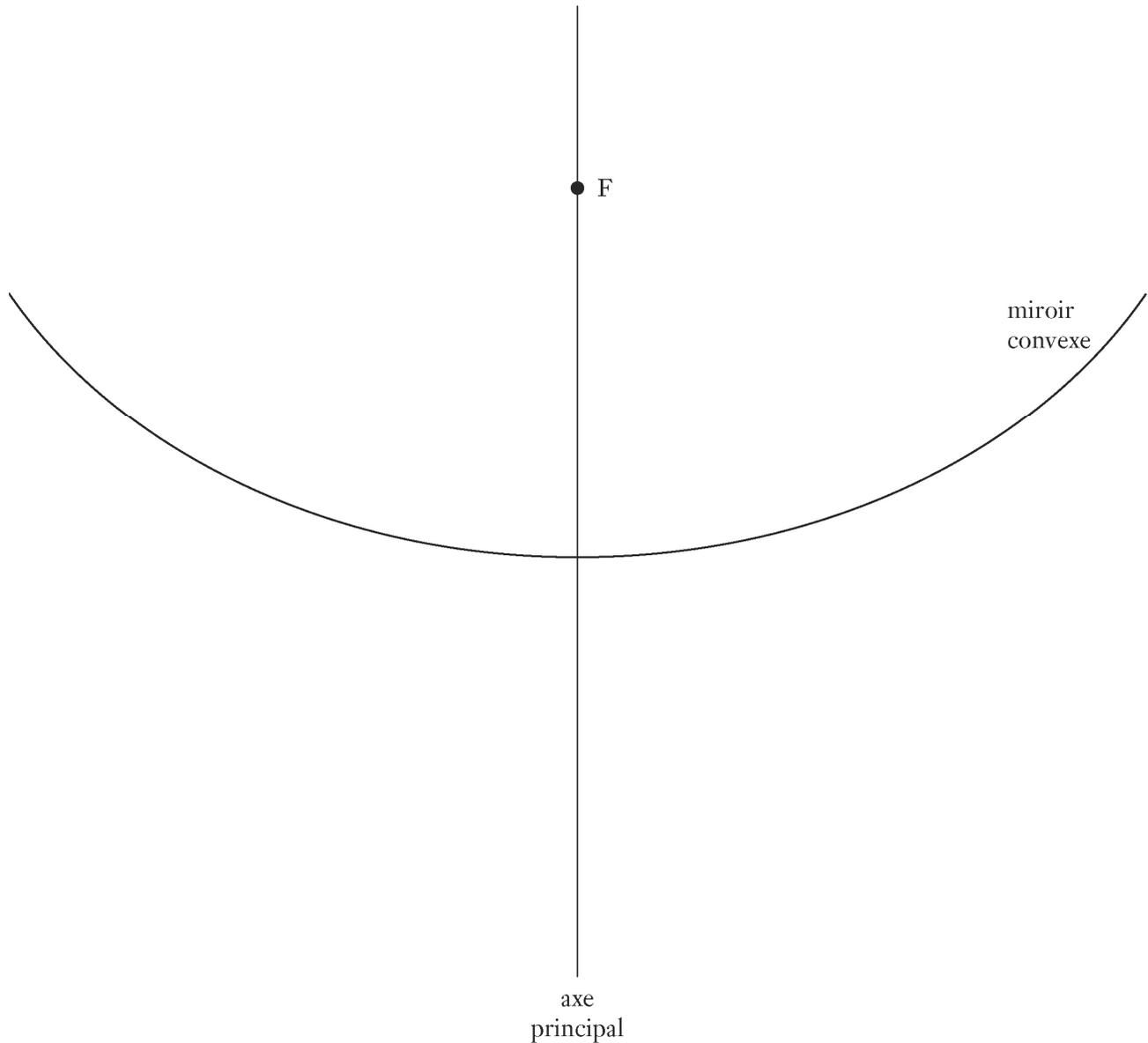
Utilise ce modèle pour représenter les réflexions dans un miroir concave par des schémas des rayons.



**Objectif** • Dessiner des schémas des rayons pour représenter les réflexions dans un miroir convexe.

### Ce que tu dois faire

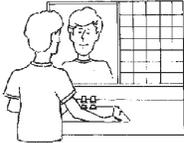
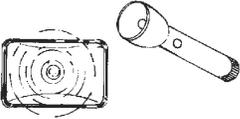
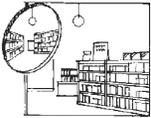
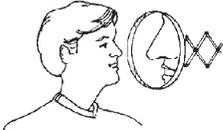
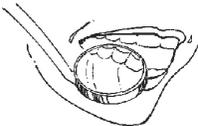
Utilise ce modèle pour représenter les réflexions dans un miroir convexe par des schémas des rayons.



**Objectif** • Montrer ta compréhension des types de miroirs utilisés dans différentes situations.

### Ce que tu dois faire

Détermine le type de miroir (plan, convexe ou concave) utilisé dans chaque situation. Inscris ta réponse sur la ligne.

<p>1. Miroir mural de salle de bain</p>  <p>Objectif: montrer l'apparence exacte. Type de miroir: _____</p>	<p>2. Phare de voiture et lampe de poche</p>  <p>Objectif: émettre un rayon puissant. Type de miroir: _____</p>
<p>3. Miroir de surveillance d'un magasin</p>  <p>Objectif: montrer une vue élargie. Type de miroir: _____</p>	<p>4. Miroir de maquillage</p>  <p>Objectif: montrer une image agrandie des parties du visage. Type de miroir: _____</p>
<p>5. Miroir sans tain</p>  <p>Objectif: observer des gens dans une pièce bien éclairée à travers ce qui semble être un miroir pour eux. Type de miroir: _____</p>	<p>6. Rétroviseur</p>  <p>Objectif: montrer une image grand-angle de ce qui se trouve derrière et à côté d'une voiture. Type de miroir: _____</p>
<p>7. Miroir dentaire</p>  <p>Objectif: montrer une image grossie des dents. Type de miroir: _____</p>	<p>8. Boule festive en miroirs</p>  <p>Objectif: projeter dans diverses directions des portions de la lumière qui la touche. Type de miroir: _____</p>

**Objectif** • Approfondir tes connaissances sur la manière dont les rayons lumineux se reflètent sur les surfaces de miroirs.

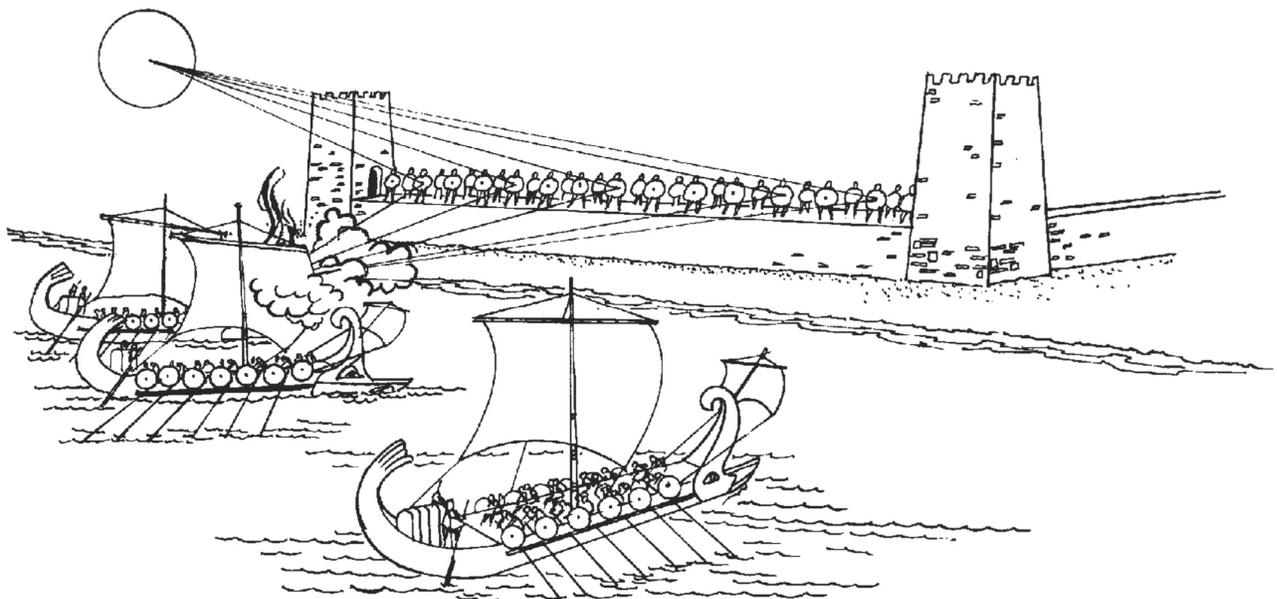
### Introduction

Archimède (287-212 avant notre ère) était un mathématicien et inventeur grec. Il a étudié et enseigné à Alexandrie, une ville d'Égypte dotée d'une université célèbre. À cette époque, il a découvert la formule de l'aire de différentes figures et celle du volume de divers solides. Il a également compris le fonctionnement des leviers et des poulies, ainsi que les règles qui régissent le poids et le volume des objets immergés dans l'eau.

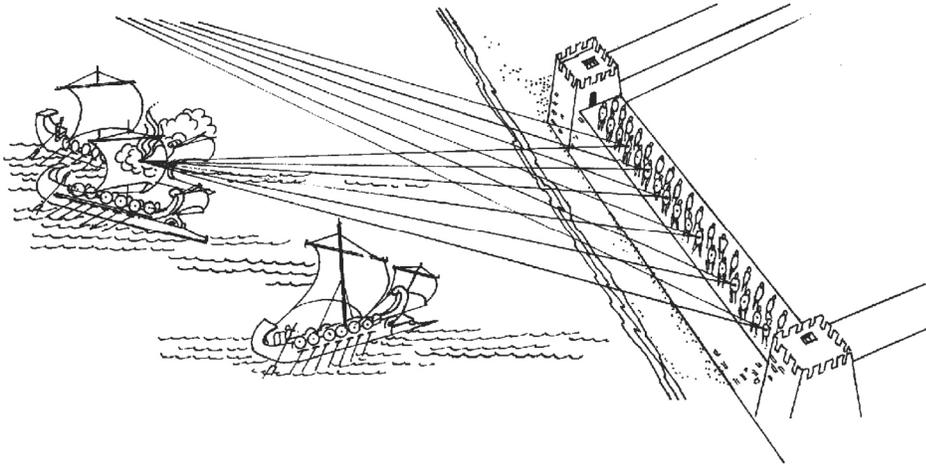
### La défense de Syracuse

Selon une célèbre légende, Archimède a aidé à défendre sa ville natale, Syracuse en Sicile, contre l'invasion romaine. Des récits historiques parlent de sa catapulte géante capable de lancer des rochers sur les bateaux des envahisseurs. On raconte également qu'Archimède aurait construit une machine pouvant incendier les bateaux romains. Voyons comment cela peut être possible.

La figure ci-dessous montre une façon de mettre le feu à des bateaux en bois. Des soldats porteurs de boucliers bien luisants se tiennent en ligne autour du port. En inclinant leur bouclier selon un certain angle, chacun reflète la lumière du Soleil vers un même bateau. La quantité totale de lumière qui frappe le navire pourrait alors mettre le feu à ses voiles.



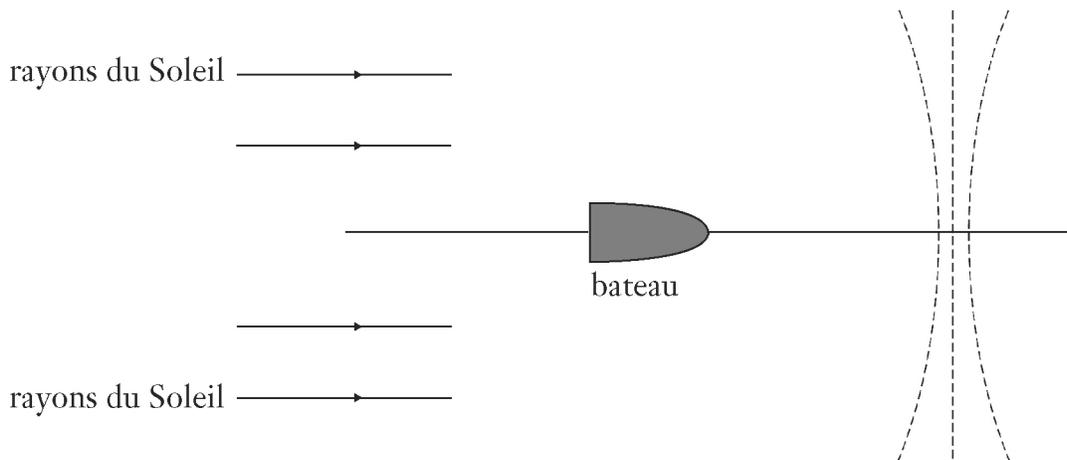
La figure suivante présente une vue aérienne de la disposition des boucliers. Ces boucliers sont comme des miroirs plans. Le tracé des rayons du Soleil montre comment ils se reflèteraient sur les boucliers.



### Ce que tu dois faire

Imagine que nous fabriquons un grand miroir réfléchissant pour remplacer les boucliers individuels des soldats. Quel type de miroir (plan, concave, convexe) concentrera le mieux la lumière vers un point?

Dans le schéma suivant, les lignes continues indiquent les rayons lumineux entrants. Termine la ligne pointillée représentant le grand miroir unique qui, selon toi, reflètera les rayons vers le bateau. Indique le nom de ce miroir sous le schéma. Réfléchis ensuite à ce que tu sais de l'angle de réflexion. À l'aide d'une règle et d'un crayon, termine les quatre rayons qui se dirigent vers le miroir et se reflètent ensuite vers le bateau.



# Les images formées par un miroir courbe

**Objectif** • Montrer ta compréhension de l'endroit où se forment les images obtenues à l'aide de miroirs concaves.

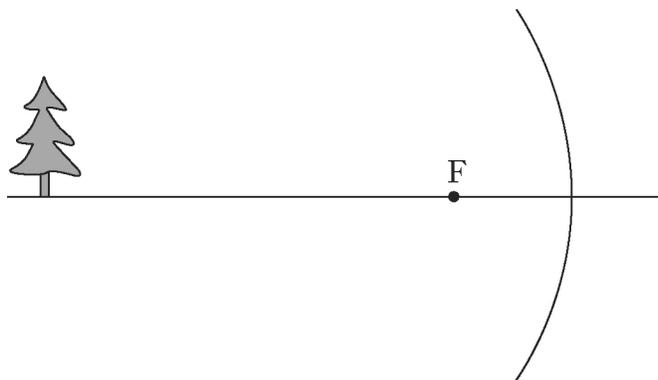
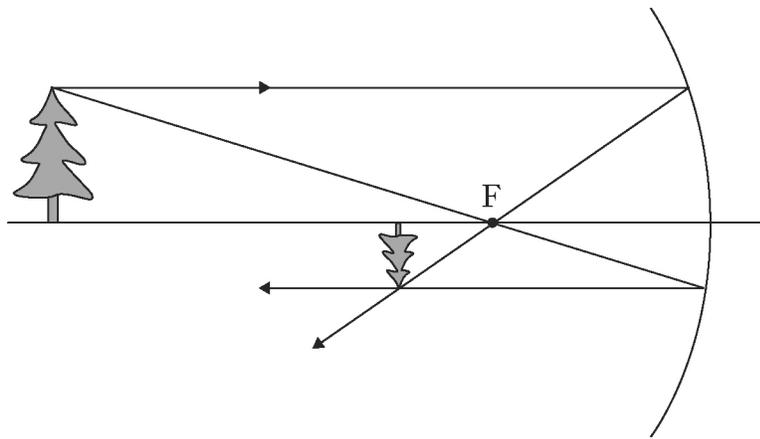
## Ce que tu dois faire

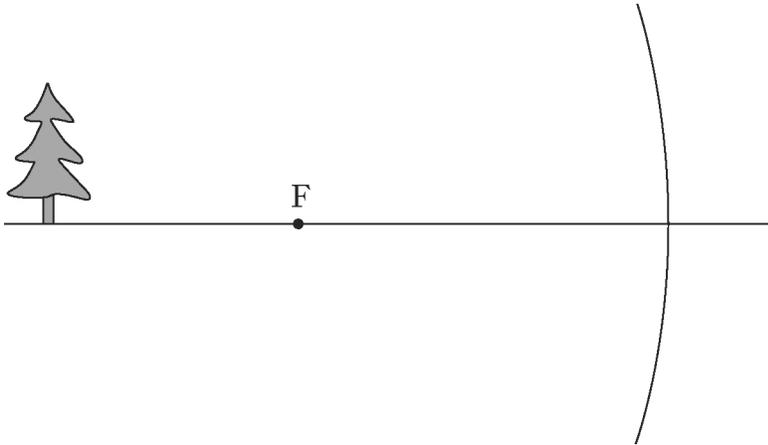
Dans cette activité, trouve où se forme l'image du sommet de l'arbre. Dessine ensuite le reste de l'image.

Le premier schéma est un exemple. Voici la marche à suivre:

1. Dessine un rayon lumineux du sommet de l'arbre jusqu'au miroir.
2. Trace une ligne pointillée de ce point au point  $F$ , le foyer. Cette ligne est la normale à ce rayon.
3. Dessine le rayon réfléchi à partir du miroir selon un angle égal à l'angle d'incidence mais de l'autre côté de la normale.
4. Répète ces étapes avec un deuxième rayon. L'image du sommet de l'arbre se trouve au point d'intersection des rayons réfléchis.
5. Pour terminer l'image, dessine le reste de l'arbre afin de le relier à l'axe.

Trouve où se forme l'image de l'arbre avec les deux autres miroirs.



**Réponds aux questions suivantes.**

1. Qu'est-ce qui différencie les miroirs?

---

---

2. Comment la courbure du miroir influe-t-elle sur l'endroit où l'image se forme?

---

---

# Les angles morts d'une automobile

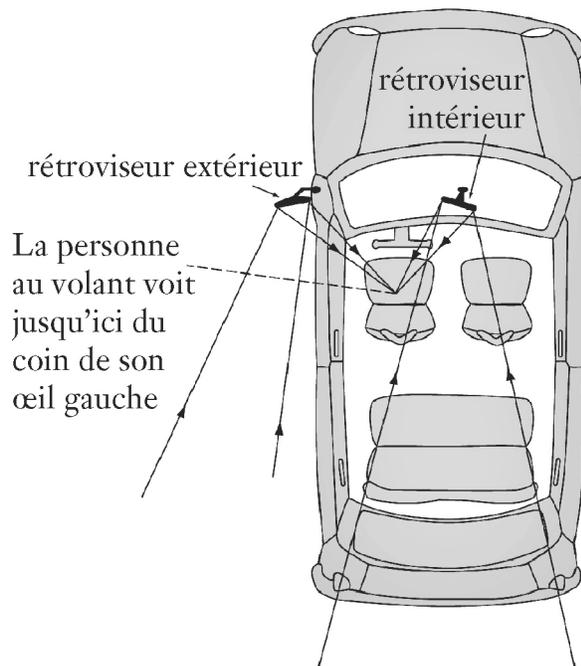
**Objectif** • Montrer ta compréhension des angles d'incidence et de réflexion en fonction de la position des rétroviseurs d'une automobile.

## Ce que tu dois faire

Le schéma montre une voiture équipée d'un rétroviseur intérieur et d'un rétroviseur extérieur du côté conducteur.

1. On a tracé quatre rayons lumineux depuis la position des yeux de la personne au volant jusqu'à leur réflexion dans les rétroviseurs intérieur et extérieur.

- Indique sur le schéma la normale et les angles égaux d'incidence et de réflexion de chaque droite. (Dans quelle direction se déplace la lumière?)
- Indique les zones vues par la personne au volant quand elle regarde dans chaque rétroviseur.



- La ligne pointillée indique la limite gauche du champ de vision de la personne au volant lorsqu'elle regarde droit devant elle.
  - Existe-t-il un angle mort où la personne ne peut pas voir une voiture ou une moto? Si oui, ombre cette région sur le schéma.
  - Quelle règle de conduite faut-il toujours observer pour tourner à gauche ou prendre une file à gauche?

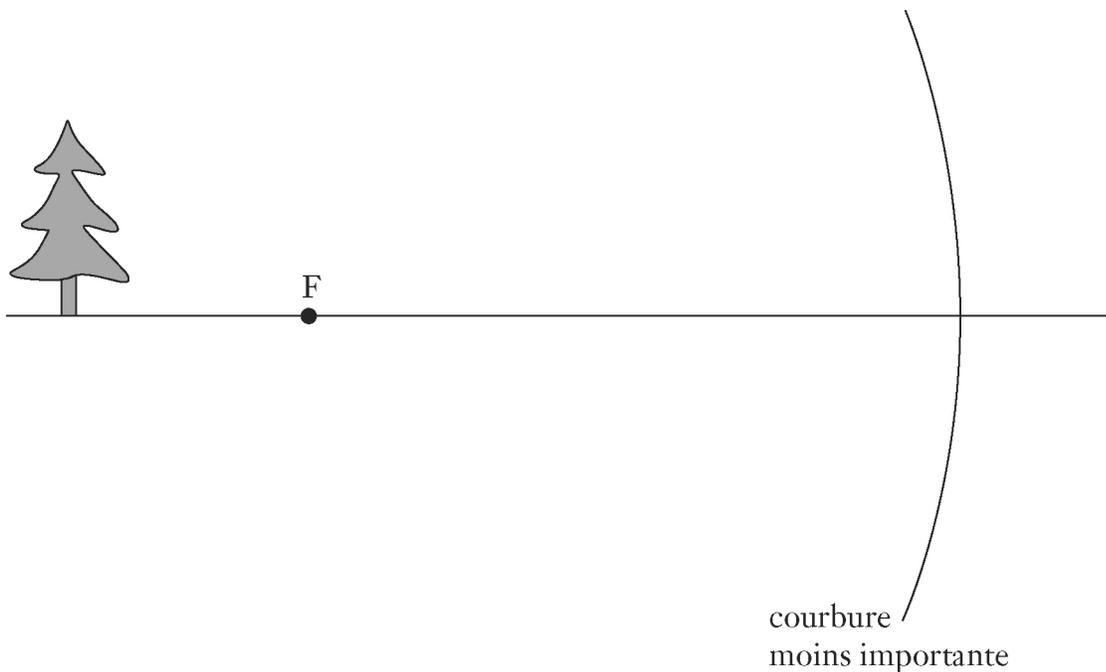
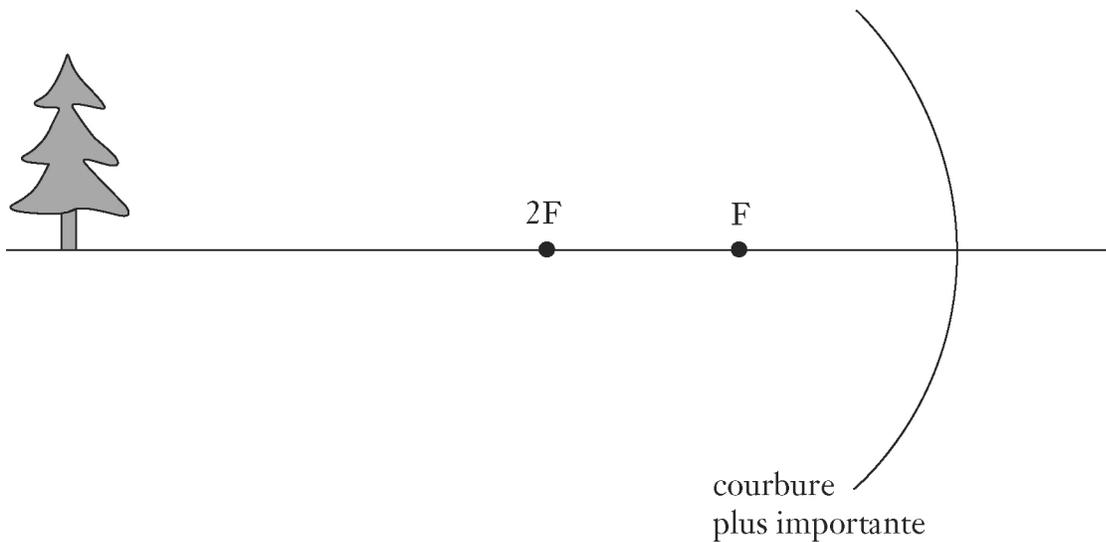
## Pour aller plus loin

- Chez toi, demande à une personne de s'asseoir au volant d'une voiture. Tiens-toi debout derrière la voiture de manière à voir les yeux de la personne dans le rétroviseur. Fais le tour du véhicule vers la gauche en cherchant toujours les yeux de la personne dans le rétroviseur extérieur. Tiens-toi à gauche, derrière la personne, et cherche un endroit où tu ne peux voir ses yeux dans aucun des rétroviseurs. Demande-lui si elle peut te voir.
  - Sur une feuille séparée, présente tes observations sur l'angle mort d'une voiture.
  - Fais un dessin pour montrer la taille de cet angle mort.

**Objectif** • Dessiner des schémas des rayons pour expliquer les observations effectuées lors de l'activité 5-3B, Les images réelles et virtuelles.

### Ce que tu dois faire

Complète ces schémas des rayons à la question 3 de la section *Conclusion et mise en pratique* pour montrer les caractéristiques de l'image d'un objet distant reflété dans des miroirs concaves différents.



**Objectif** • Vérifier ta compréhension du chapitre 5.

### Ce que tu dois faire

Encerle la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. Selon le modèle du rayon de lumière, la lumière provenant d'une source éloignée est moins forte que celle provenant d'une source proche. Pourquoi?
  - A. La lumière se déplace en ligne droite.
  - B. L'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.
  - C. Des objets situés entre la source lumineuse et la personne qui l'observe bloquent les rayons.
  - D. Les rayons se dispersent lorsqu'ils se déplacent.
2. Lequel des énoncés suivants est vrai pour un matériau translucide?
  - A. Les rayons lumineux sont absorbés, et aucune image nette n'apparaît à travers le matériau.
  - B. Les rayons lumineux sont dispersés, et aucune image nette n'apparaît à travers le matériau.
  - C. Les rayons lumineux traversent le matériau sans être dispersés, et une image nette est visible à travers le matériau.
  - D. Les rayons lumineux traversent le matériau sans être dispersés, mais aucune image nette n'apparaît à travers le matériau.
3. Quand la lumière se reflète sur une feuille blanche, pourquoi aucune image ne se forme-t-il?
  - A. Les lois de la réflexion ne s'appliquent pas à la lumière réfléchie sur du papier.
  - B. Le papier absorbe les rayons lumineux.
  - C. Le papier n'est pas constitué de métal.
  - D. Le papier n'est pas assez lisse pour refléter les rayons lumineux de manière régulière.
4. Que peut-on dire des rayons lumineux qui passent de l'air à du verre?
  - A. Ils s'éloignent de la normale, car ils pénètrent dans un médium plus dense.
  - B. Ils s'éloignent de la normale, car ils pénètrent dans un médium moins dense.
  - C. Ils sont déviés vers la normale, car ils pénètrent dans un médium plus dense.
  - D. Ils sont déviés vers la normale, car ils pénètrent dans un médium moins dense.
5. Le rétroviseur intérieur d'une voiture est un miroir bombé. Pourquoi utilise-t-on ce type de miroir?
  - A. Il permet de voir davantage d'objets qu'un miroir plan de même taille.
  - B. Il agrandit les objets vus dans le miroir.
  - C. Les objets qu'on y voit sont plus petits que dans un miroir plat.
  - D. L'image est plus nette que celle d'un miroir plat.

6. Lequel des énoncés suivants *ne* décrit *pas* une utilisation typique d'un miroir creux?
- Un miroir de maquillage ou de rasage pour voir une image grossie.
  - Le miroir placé à l'arrière d'un télescope pour concentrer la lumière.
  - Le miroir placé derrière l'ampoule d'une lampe du poche pour créer un rayon puissant.
  - Le miroir fixé au mur dans un magasin comme équipement de sécurité.
7. Dans un schéma des rayons, comment s'appelle le rayon entrant?
- Le rayon incident
  - La normale
  - Le rayon réfléchi
  - Le rayon réfracté
8. Un matériau réfléchissant transforme un gros ballon en miroir sphérique. Quand tu t'approches de ce miroir, tu vois ta réflexion. À quoi ressemble-t-elle?
- Elle est plus grande que toi et à l'endroit.
  - Elle est plus grande que toi et à l'envers.
  - Elle est plus petite que toi et à l'endroit.
  - Elle est plus petite que toi et à l'envers.
9. Lequel des énoncés suivants est juste?
- Une image réelle se trouve derrière le miroir.
  - Une image réelle se forme quand les rayons prolongés se rencontrent.
  - Une image réelle se forme quand les rayons réfléchis se rencontrent.
  - Une image virtuelle se trouve devant le miroir.

**Associe le terme de la colonne de gauche avec la description appropriée de la colonne de droite. Chaque description sert une seule fois.**

Terme	Description
_____ 10. Angle de réflexion	A. Il est égal à l'angle d'incidence.
_____ 11. Foyer	B. Se dit d'un matériau ou d'une matière que la lumière ne peut pas traverser.
_____ 12. Normale	C. Se dit d'un matériau ou d'une matière que la lumière peut traverser librement.
_____ 13. Opaque	D. Cette droite est perpendiculaire à une surface.
_____ 14. Transparent	E. L'endroit où les rayons convergent.

**Questions à réponse courte**

15. Indique la différence entre ces termes:

a) laisser passer (transmettre) et absorber

---

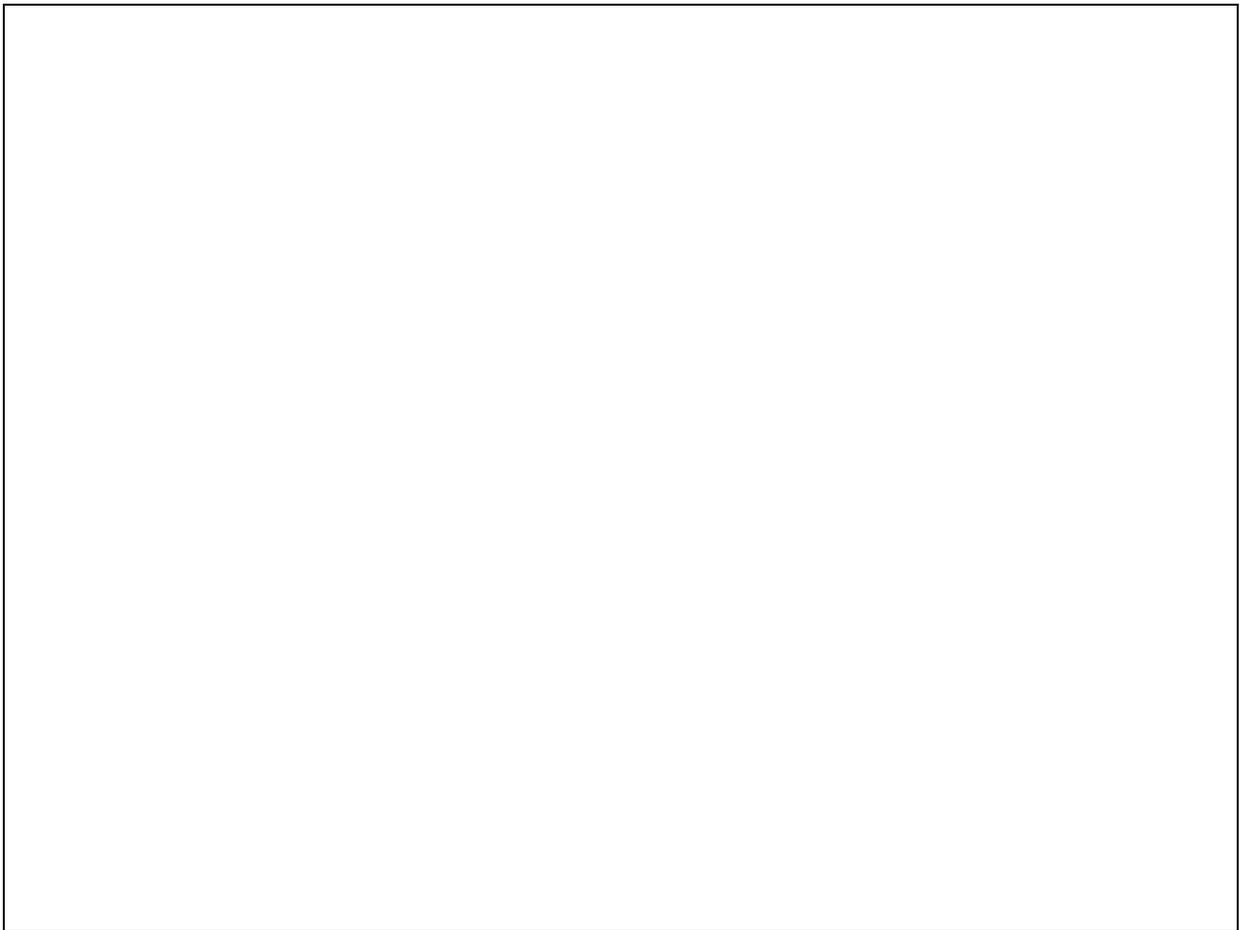
---

b) translucide et transparent

---

---

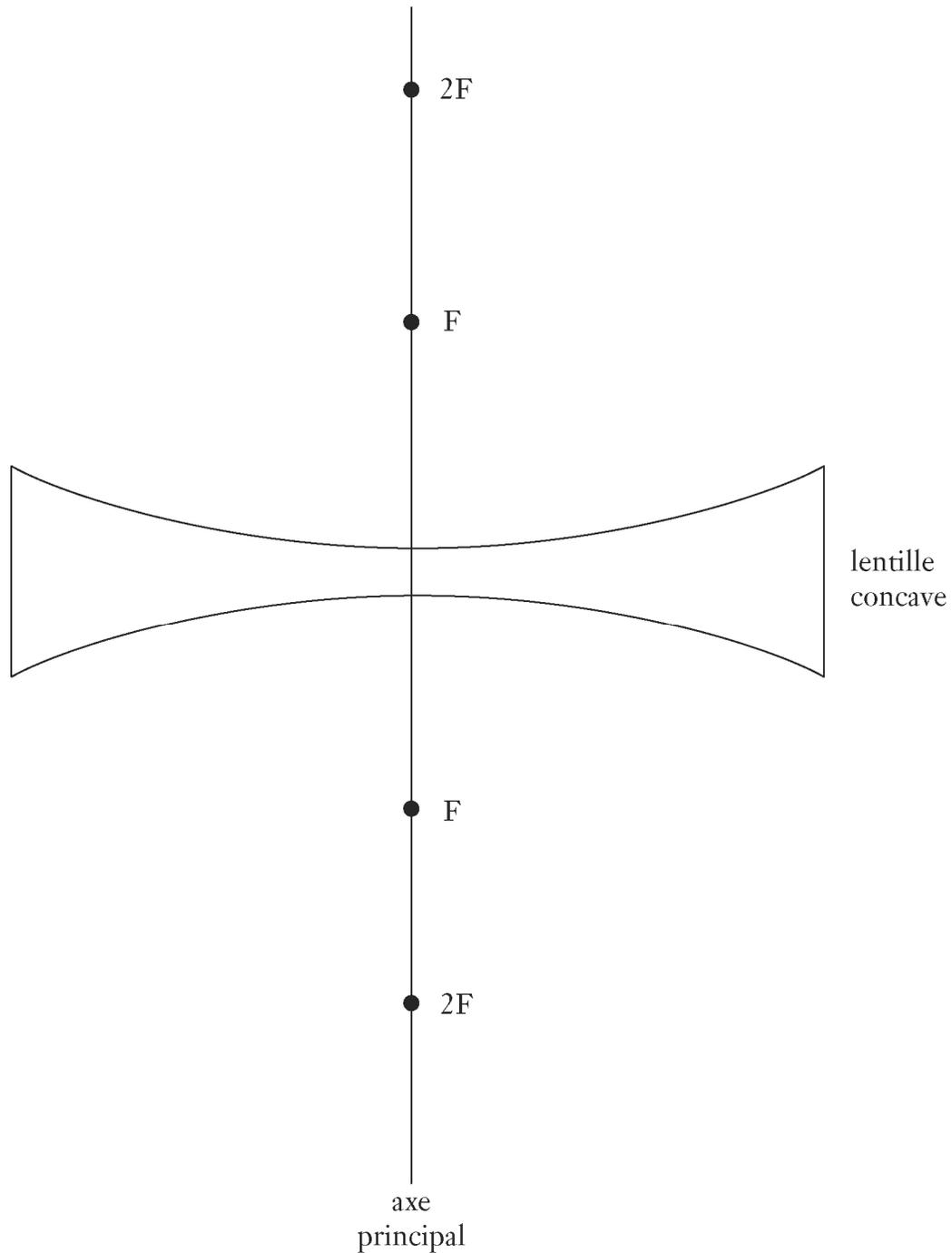
16. Dessine un rayon lumineux réfléchi par un miroir plan. Ajoute les mots suivants à ton schéma: rayon incident, rayon réfléchi, normale, angle d'incidence, angle de réflexion.



**Objectif** • Dessiner des schémas des rayons pour représenter la réfraction à travers une lentille concave.

### Ce que tu dois faire

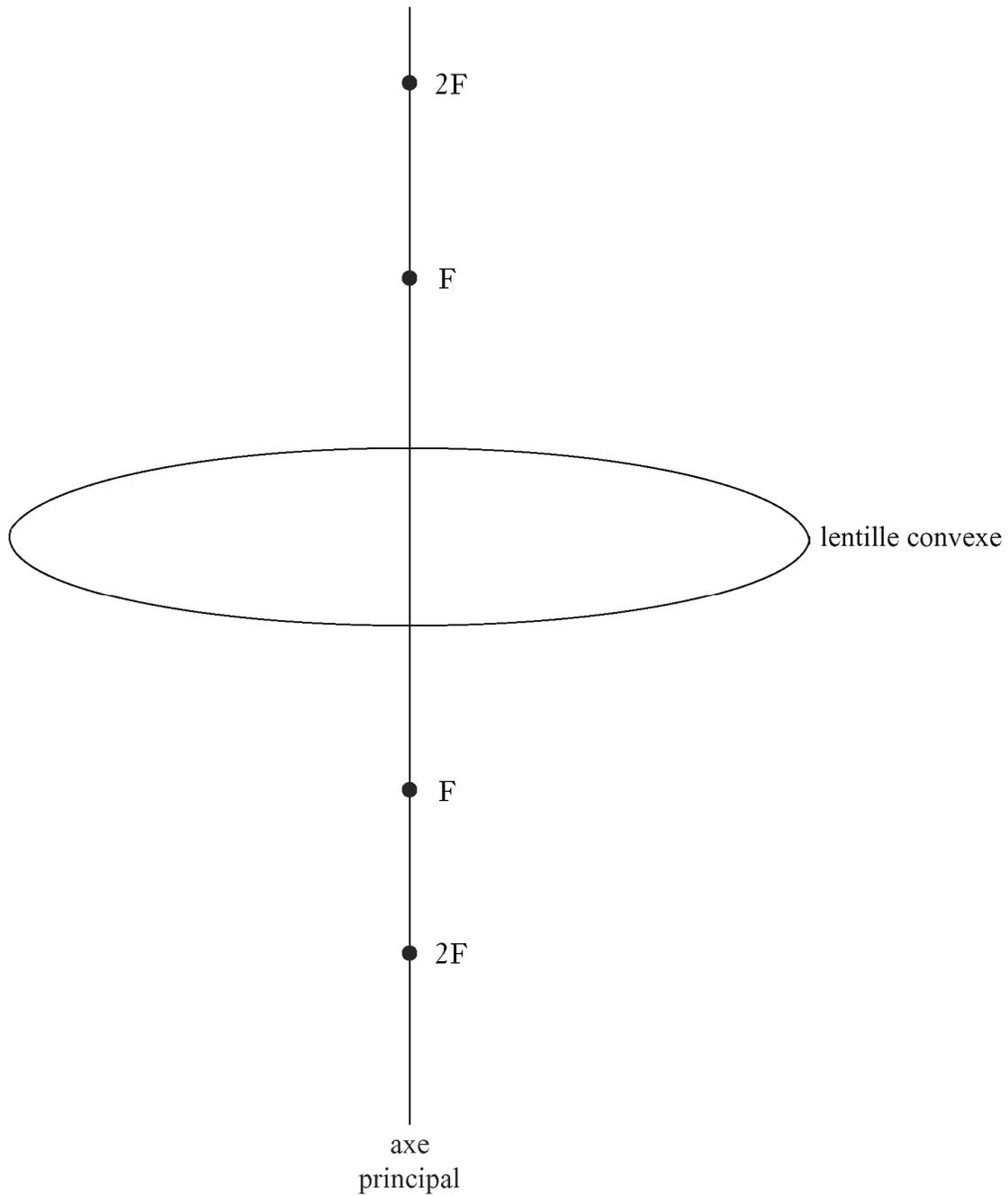
Utilise ce modèle pour représenter par des schémas la réfraction à travers une lentille concave.



**Objectif** • Dessiner des schémas des rayons pour représenter la réfraction à travers une lentille convexe.

### Ce que tu dois faire

Utilise ce modèle pour représenter par des schémas la réfraction à travers une lentille convexe.



**Objectif** • Montrer ta compréhension de la manière dont les lentilles réfractent la lumière.

### Ce que tu dois faire

Réponds aux questions suivantes et complète les schémas.

1. Décris une lentille concave. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Les rayons lumineux \_\_\_\_\_ quand ils traversent une lentille concave.

3. Décris une lentille convexe. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Les rayons lumineux \_\_\_\_\_ quand ils traversent une lentille convexe.

5. Pour distinguer les lentilles concaves des lentilles convexes, il faut comparer l'épaisseur du verre au milieu de la lentille avec celle au bord de la lentille. Indique si les lentilles suivantes sont convexes ou concaves.



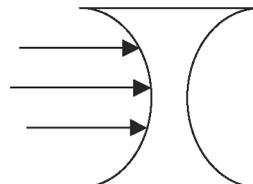
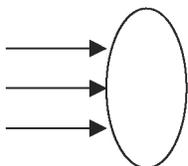
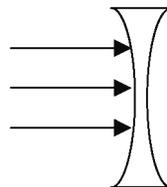
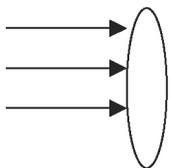
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

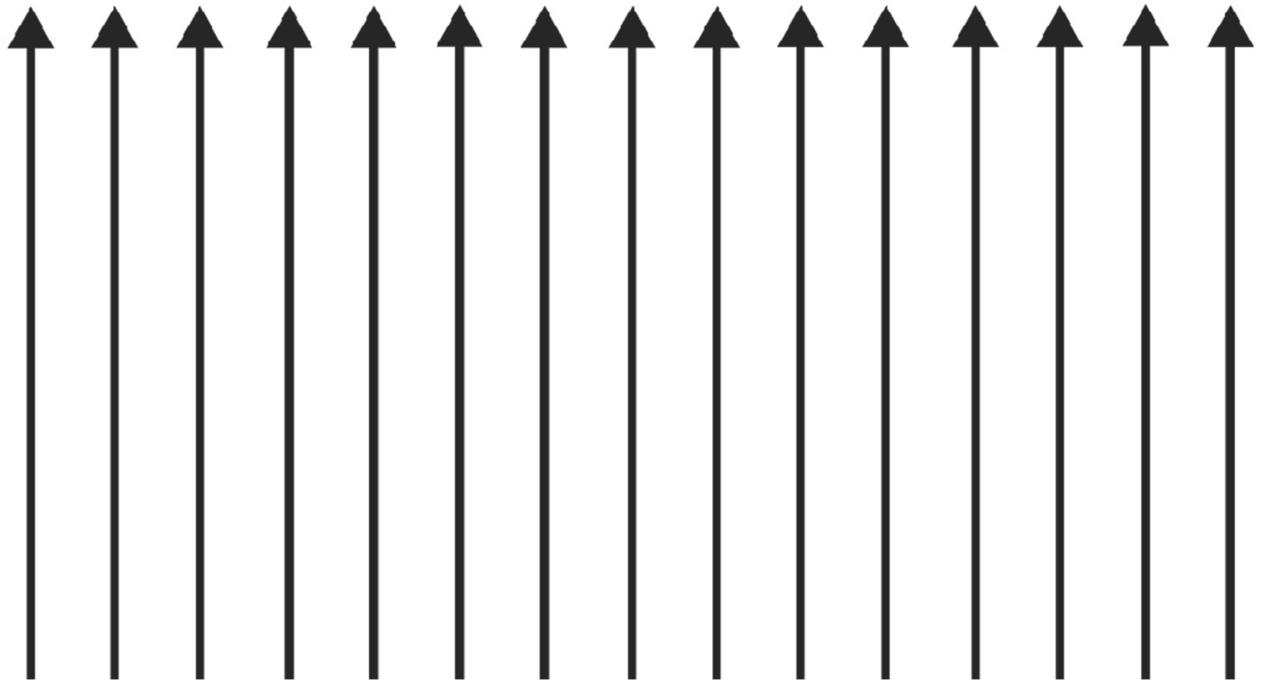
6. Dessine la trajectoire de la lumière à travers chacune des lentilles suivantes.



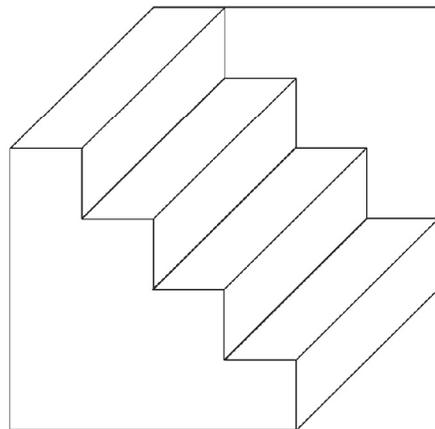
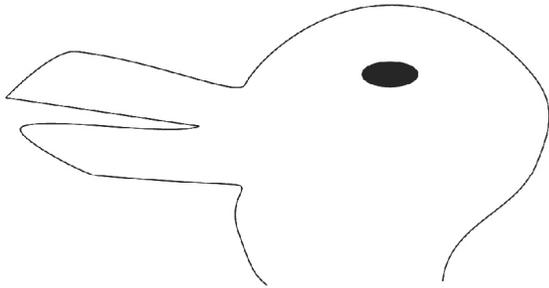
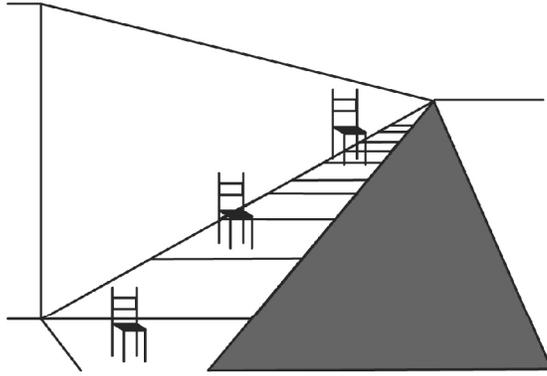
**Objectif** • Effectuer l'activité d'exploration 6-1C, La fabrication d'un projecteur.

**Ce que tu dois faire**

Regarde ces flèches à travers un béccher rempli d'eau. Déplace le papier vers la gauche, puis vers la droite et compare le mouvement des flèches observées à travers le béccher.



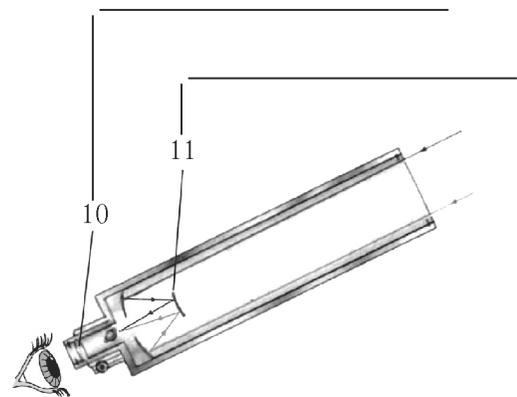
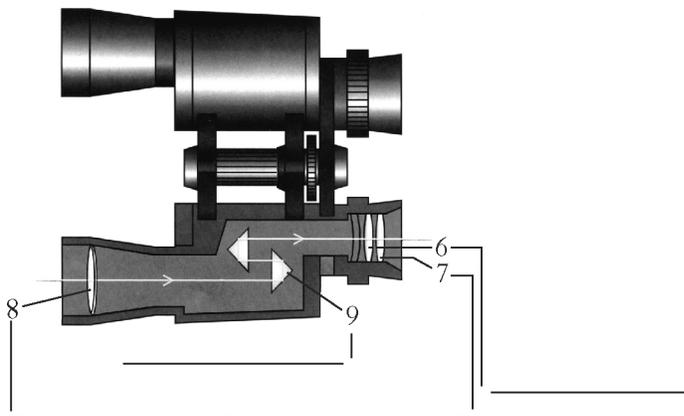
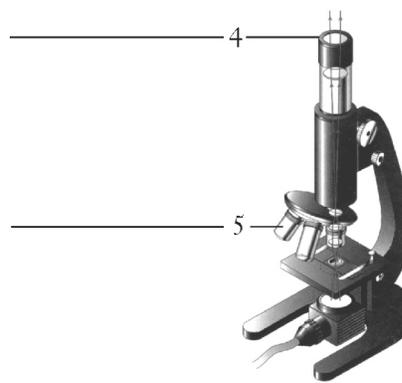
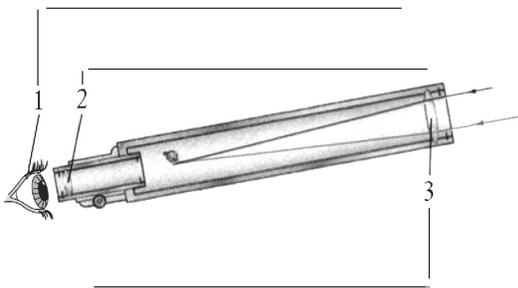
**Objectif** • Explorer le rôle du cerveau dans la vision en regardant des illusions d'optique.



**Objectif** • Renforcer ta connaissance des miroirs, des lentilles et des prismes utilisés dans des technologies optiques.

### Ce que tu dois faire

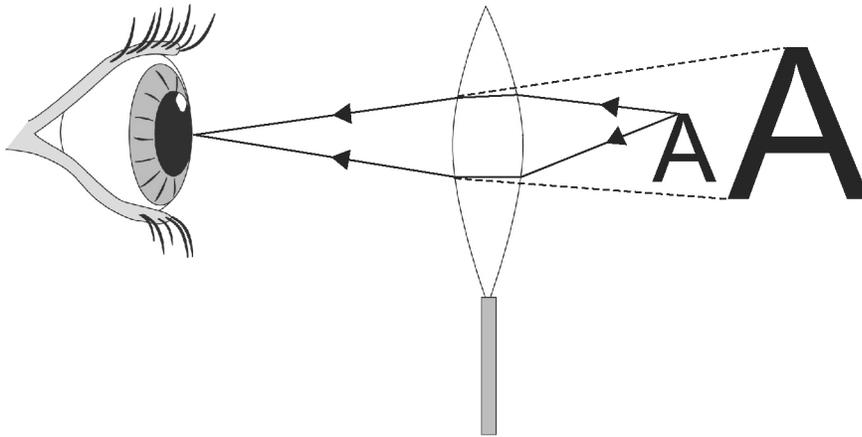
Indique si les lentilles, prismes et miroirs des instruments représentés sont concaves, plans ou convexes. Reporte les numéros des éléments au bas de la page et inscris la réponse à côté de chaque numéro.



**Objectif** • Examiner le fonctionnement des lunettes astronomiques.

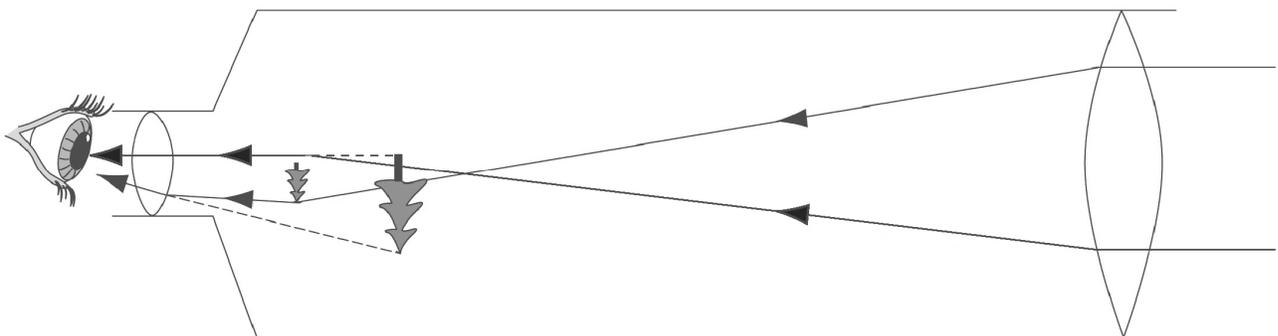
En suivant du doigt les rayons lumineux et leur prolongement, décris la trajectoire de la lumière et l'endroit où l'image se forme.

Loupe



Lorsqu'une personne regarde un objet à l'endroit, elle en voit une image grossie et à l'endroit.

Lunette astronomique

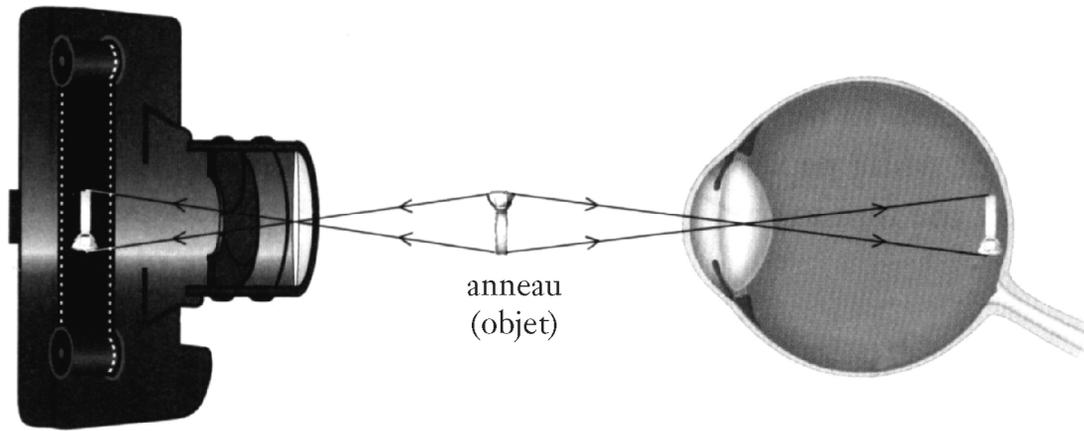


L'oculaire agit comme une loupe et permet de voir une image grossie et à l'envers de l'image réelle projetée par la lentille de l'objectif.

# La comparaison entre l'œil et un appareil photo

**Objectif** • Comparer l'œil humain et un appareil photo à l'aide d'illustrations.

Décris les similitudes entre l'œil humain et un appareil photo selon chaque paire d'illustrations.

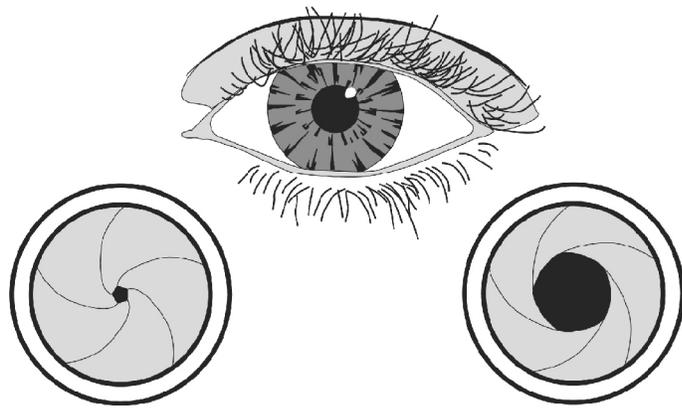


---

---

---

---



---

---

---

---

**Objectif** • Vérifier ta compréhension du chapitre 6.

### Ce que tu dois faire

Encerle la lettre correspondant à la bonne réponse.

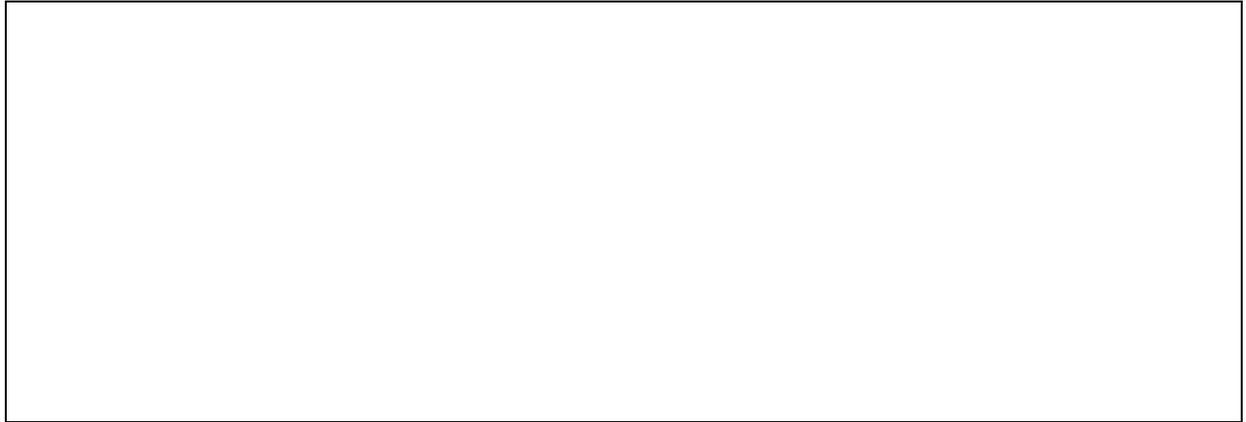
1. Quelles parties de l'œil un rayon lumineux atteint-il dans l'ordre?
  - A. Cornée, cristallin, rétine
  - B. Cornée, cristallin, sclère, rétine
  - C. Cristallin, sclère, rétine
  - D. Sclère, cristallin, rétine
2. Qu'est-ce que la pupille?
  - A. Une matière foncée qui est au centre de l'œil et qui détecte la lumière.
  - B. Une ouverture qui laisse la lumière pénétrer dans l'œil.
  - C. La partie noire de l'iris.
  - D. L'endroit où le nerf optique est attaché à la rétine.
3. Que détectent les cônes de l'œil?
  - A. Les couleurs
  - B. Le mouvement
  - C. Les tons de gris
  - D. Les formes
4. Lequel des énoncés suivants décrit les bâtonnets?
  - A. Ils permettent de détecter la lumière vive et les couleurs.
  - B. Ils permettent de détecter la lumière vive, mais pas les couleurs.
  - C. Ils permettent de détecter une lumière faible et les couleurs.
  - D. Ils permettent de détecter une lumière faible, mais pas les couleurs.
5. Qu'est-ce que l'astigmatisme?
  - A. Une anomalie de la vision qui génère une image focalisée en plusieurs points sur la rétine, causant une vision brouillée.
  - B. Une anomalie de la vision qui empêche de bien voir les objets éloignés.
  - C. Une anomalie de la vision qui empêche de bien voir les objets proches.
  - D. Une anomalie de la vision qui est caractérisée par la perte d'un type de cellules détectant les couleurs et qui empêche de reconnaître les couleurs.
6. Quelle est, dans le monde, la cause la plus courante de la cécité?
  - A. Les accidents qui endommagent l'œil.
  - B. Une anomalie génétique qui cause la cécité à la naissance.
  - C. La maladie ou la malnutrition due à la pauvreté.
  - D. L'observation du Soleil.

7. Les télescopes permettent d'étudier le ciel nocturne. Ils captent presque toujours la lumière à l'aide de l'un des éléments suivants. Lequel?
- Une grosse lentille concave
  - Un grand miroir concave
  - Une grosse lentille convexe
  - Un grand miroir convexe
8. La partie d'un appareil photo qui détecte la lumière s'appelle le dispositif de couplage de charge (DCC). À quelle partie de l'œil humain le DCC correspond-il?
- À la cornée
  - Au cristallin
  - À la rétine
  - À la sclère
9. L'iris limite la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil humain. Quelle partie d'un appareil photo remplit la même fonction?
- Le diaphragme
  - L'objectif
  - Le protège-objectif
  - L'obturateur
10. Comment appelle-t-on une lentille à distance focale courte qui produit une image relativement petite d'un objet, mais offre un large champ de vision?
- Une lentille concave
  - Une lentille numérique
  - Un téléobjectif
  - Un objectif grand-angle

Associe le terme de la colonne de gauche avec la description appropriée de la colonne de droite. Chaque description sert une seule fois.	
Terme	Description
_____ 11. Tache aveugle	A. Rend la vision difficile ou impossible dans les situations de faible luminosité.
_____ 12. Cône	B. Permet de détecter les couleurs.
_____ 13. Microscope	C. Forme une image grossie d'objets minuscules.
_____ 14. Cécité nocturne	D. Enregistre l'image d'un objet.
_____ 15. Lunette astronomique	E. Est l'endroit où le nerf optique se fixe à la rétine.
_____ 16. Rétine	F. Utilise deux lentilles pour montrer des objets éloignés.

**Questions à réponse courte**

17. Dessine un schéma simple de l'œil humain pour montrer l'emplacement de la rétine, de la cornée, du cristallin et du nerf optique



18. a) Quelles sont les similitudes entre les télescopes réflecteurs et les lunettes astronomiques?

---

---

- b) Quelles sont leurs différences?

---

---

19. a) Décris une anomalie de la vision.

---

---

- b) Décris comment ce problème peut être corrigé.

---

---

**Objectif** • Renforcer ta compréhension des principaux concepts de ce module en créant ton propre glossaire.

### Ce que tu dois faire

Inscris la définition de chaque mot dans la case correspondante. Note également le numéro de la page où se trouve ce mot dans ton manuel. Dans les rangées vides à la fin du tableau, ajoute d'autres mots du module que tu trouves utiles. Insère ce glossaire dans ton cahier, au début du module consacré à l'optique, afin de t'y référer au besoin.

Terme	Page	Définition
Amplitude		
Angle d'incidence		
Angle de réflexion		
Angle de réfraction		
Astigmatisme		
Concave		
Convexe		
Cornée		
Crête		
Creux		
Cristallin		
Divergent		
Énergie		
Foyer		
Fréquence		
Iris		
Lentille		
Longueur d'onde		
Lumière visible		
Micro-ondes		
Nerf optique		
Normale		

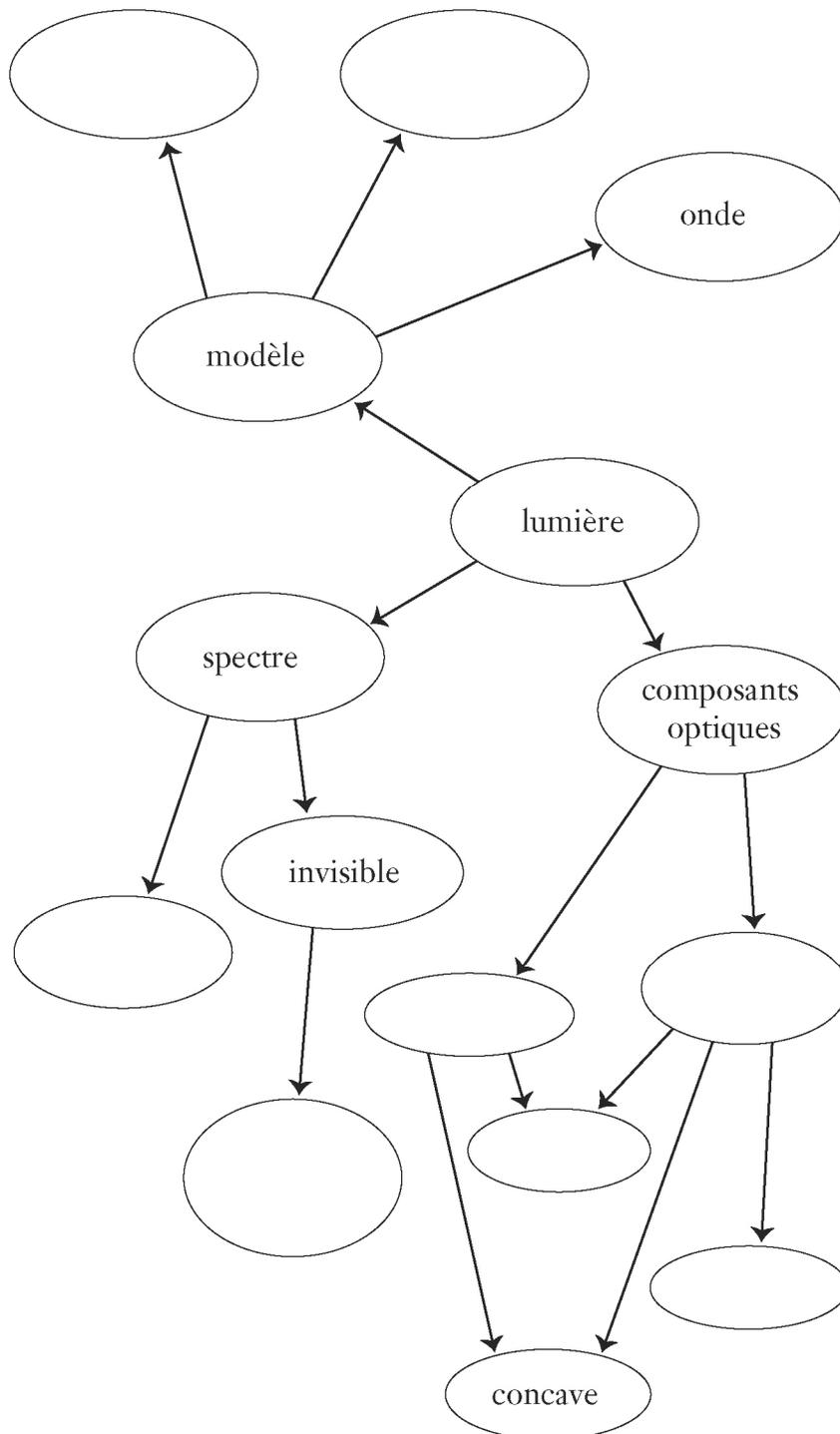


# Schéma conceptuel de la lumière

**Objectif** • Réviser ce que tu as appris dans ce module.

## Ce que tu dois faire

Complète ce schéma conceptuel associé à la lumière.



**Objectif** • Revoir le contenu du module 2.

### Ce que tu dois faire

Encerle la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. Lequel des énoncés suivants décrit la longueur d'onde d'une vague?
  - A. La distance séparant un point d'une vague au même point de la vague suivante.
  - B. La hauteur de la crête d'une vague par rapport à sa position de repos.
  - C. La hauteur de la crête d'une vague par rapport à son creux.
  - D. Le nombre de fois par seconde que la crête d'une vague passe un point fixe.
2. Comment s'appelle la gamme complète de toutes les longueurs d'onde de l'énergie de rayonnement?
  - A. Le spectre des couleurs
  - B. Le spectre électromagnétique
  - C. Le spectre invisible
  - D. Le spectre visible
3. Par quel procédé un miroir modifie-t-il la direction d'un rayon lumineux?
  - A. Par absorption
  - B. Par diffusion
  - C. Par réflexion
  - D. Par réfraction
4. À quoi associe-t-on les rayons ultraviolets (qui sont des ondes électromagnétiques)?
  - A. La chaleur
  - B. La lumière
  - C. Le radar
  - D. Les coups de soleil
5. Le modèle du rayon de lumière explique pourquoi les ombres formées par la lumière du Soleil ont des bords nets. Quelle est l'explication?
  - A. Les rayons lumineux se déplacent en ligne droite.
  - B. L'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.
  - C. Les objets se trouvant entre la source lumineuse et la personne qui observe bloquent les rayons lumineux.
  - D. Les rayons lumineux se dispersent à mesure qu'ils se déplacent.

6. Lequel de ces énoncés est vrai pour un matériau transparent?
- A. Les rayons lumineux sont absorbés, et aucune image nette n'est visible à travers le matériau.
  - B. Les rayons lumineux sont dispersés, et aucune image nette n'est visible à travers le matériau.
  - C. Les rayons lumineux sont transmis sans dispersion, et une image nette est visible à travers le matériau.
  - D. Les rayons lumineux sont transmis sans dispersion, mais aucune image nette n'est visible à travers le matériau.
7. Quel énoncé s'applique aux rayons lumineux qui passent de l'eau à l'air?
- A. Ils s'éloignent de la normale en pénétrant dans un médium plus dense.
  - B. Ils s'éloignent de la normale en pénétrant dans un médium moins dense.
  - C. Ils se rapprochent de la normale en pénétrant dans un médium plus dense.
  - D. Ils se rapprochent de la normale en pénétrant dans un médium moins dense.
8. Comment s'appelle le phénomène par lequel les rayons lumineux se rencontrent en un point après avoir traversé une lentille?
- A. L'union
  - B. La convergence
  - C. La divergence
  - D. La fusion
9. Lequel de ces énoncés décrit le cristallin d'un œil humain en bonne santé?
- A. Opaque et souple
  - B. Opaque et dur
  - C. Transparent et souple
  - D. Transparent et dur
10. Qu'est-ce que l'hypermétropie?
- A. Une anomalie de la vision telle que l'on peut voir clairement le centre d'une scène, mais des contours brouillés.
  - B. Une anomalie de la vision qui crée plusieurs images brouillées d'un objet.
  - C. Une anomalie de la vision qui empêche de voir clairement les objets éloignés.
  - D. Une anomalie de la vision qui empêche de voir clairement les objets proches.

Associe le terme de la colonne de gauche avec la description appropriée de la colonne de droite. Chaque description sert une seule fois.

Terme	Descriptor
_____ 11. Amplitude	A. Un morceau de matière transparente qui peut réfracter la lumière.
_____ 12. Astigmatisme	B. Ce que toutes les ondes transmettent.
_____ 13. Concave	C. La cause de la création de plusieurs images brouillées sur la rétine.
_____ 14. Cornée	D. Ce qui relie la rétine au cerveau.
_____ 15. Énergie	E. La partie de l'œil qui effectue la majeure partie de la focalisation.
_____ 16. Lentille	F. Se dit d'une substance qui laisse passer la lumière, mais sans donner une image nette.
_____ 17. Nerf optique	G. Le changement de direction de la lumière passant de l'air au verre.
_____ 18. Pupille	H. La hauteur d'une vague.
_____ 19. Réfraction	I. La longueur d'une vague.
_____ 20. Translucide	J. La forme d'une lentille creuse ou d'un miroir creux.
	K. La partie transparente de l'œil qui est entourée par l'iris et qui semble noire.

### Questions à réponse courte

21. Dessine un schéma d'une onde de lumière. Indique l'amplitude, la longueur d'onde, le creux et la crête sur ton schéma.

22. Calcule la fréquence, en hertz, dans chaque situation:

a) Un réveil émet un tic-tac 60 fois en 1 minute.

---

b) Le cœur d'un cycliste bat 300 fois en 100 s.

\_\_\_\_\_

c) Une vague déferle sur la berge 6 fois en 1 min.

\_\_\_\_\_

23. Pour chaque partie du spectre invisible indiquée ci-dessous, nomme une façon d'utiliser ce rayonnement pour créer une image.

a) rayons X \_\_\_\_\_

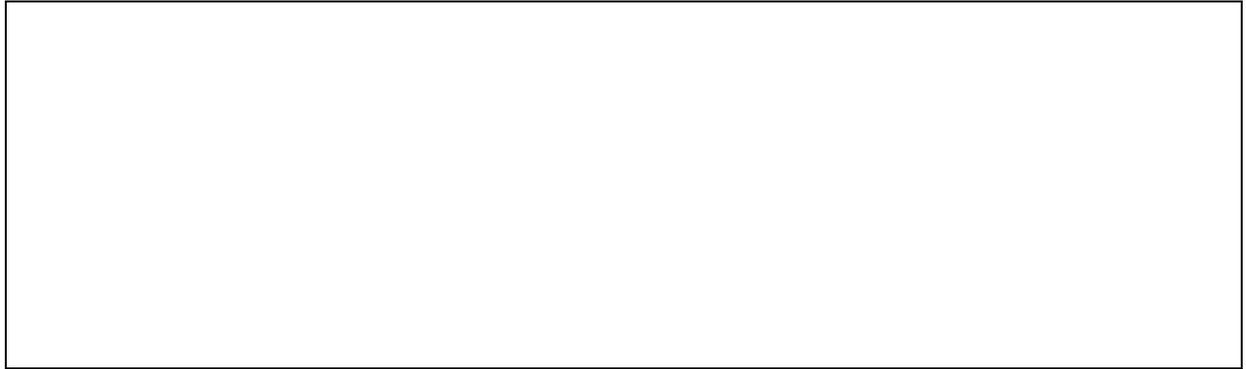
b) rayons infrarouges \_\_\_\_\_

c) micro-ondes \_\_\_\_\_

24. Indique les similitudes et les différences entre la réflexion de la lumière sur une feuille de papier blanc et la réflexion de la lumière dans un miroir. Tu peux utiliser des schémas des rayons dans ta réponse.

25. Une loupe peut mettre le feu à un morceau de papier à l'aide des rayons du Soleil. Dessine un schéma qui montre comment les rayons du Soleil sont réfractés par la lentille de la loupe. Indique la forme générale de cette lentille.

26. Le rétroviseur d'une voiture du côté droit porte généralement l'avertissement: Les objets apparaissant dans le miroir sont plus proches qu'ils ne le semblent.
- a) Dessine le type de miroir de ce rétroviseur et annote ton schéma.



- b) Indique une autre utilisation courante de ce type de miroir.

---

27. Dessine le schéma d'un œil humain vu de face. Indique où se trouvent l'iris, la sclère et la pupille sur ton schéma.



FR 2-3, Mots clés du chapitre 4

1. Les utilisations suivantes de chaque type de rayonnement sont des réponses acceptables.

Rayons gamma: radiothérapie pour tuer les cellules cancéreuses.

Ondes infrarouges: télécommande de téléviseur, lecture des cédéroms dans un ordinateur, lampe à infrarouge, détection de maladies dans les aéroports, satellites d'observation.

Micro-ondes: satellites de communication, cuisson de la nourriture, télescopes radioélectriques, télédétection, radar.

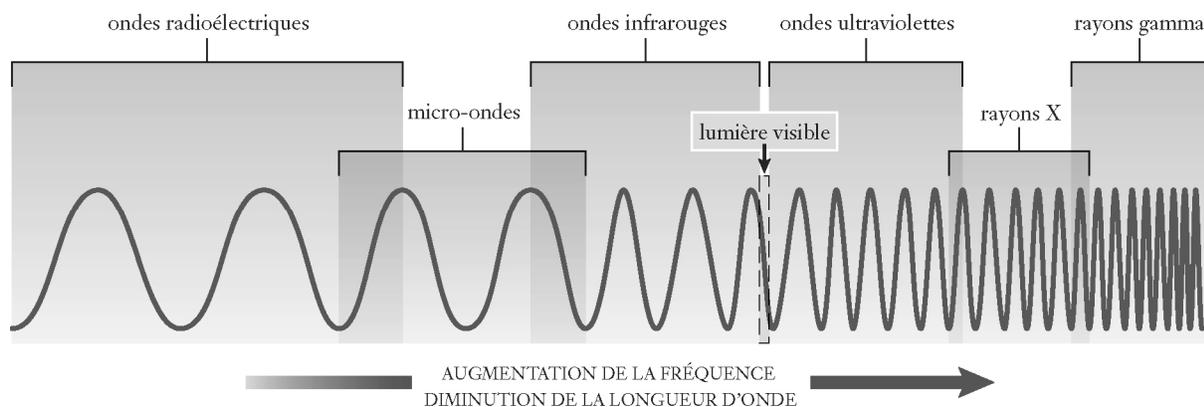
Ondes radioélectriques: radiodiffusion, télédiffusion, imagerie par résonance magnétique (IRM).

Rayons ultraviolets: production de vitamine D par le corps, poudre fluorescente pour étudier les empreintes digitales.

Lumière visible: vision.

Rayons X: imagerie diagnostique (dents, os, organes), examen du contenu des bagages à l'aéroport.

Spectre électromagnétique



2. La fréquence d'une onde est le nombre de répétitions d'une oscillation pendant une période donnée. Elle est habituellement mesurée en cycles par seconde, ou hertz (Hz).

Une crête est le point le plus élevé d'une onde, tandis qu'un creux est son point le plus bas.

L'amplitude d'une vague ou d'une onde est la hauteur de son point le plus élevé par rapport à sa position de repos.

La longueur d'onde est la distance entre deux crêtes successives.

Dans une onde transversale, la matière va et vient par le médium perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde. Dans une onde longitudinale, la matière va et vient par le médium dans la même direction que le mouvement de l'onde.

Il y a réflexion lorsqu'une onde lumineuse frappe un objet et rebondit.

La réfraction est le changement de direction d'une onde lorsqu'elle traverse un milieu.

Un microscope permet de voir des choses trop petites pour être vues à l'œil nu. Un télescope permet de voir les choses trop éloignées pour être vues à l'œil nu.

FR 2-4, Mots clés du chapitre 4

1. amplitude
2. fréquence
3. onde
4. énergie
5. creux

6. longueur d'onde
7. réfraction
8. Pythagore
9. réflexion
10. micro-ondes

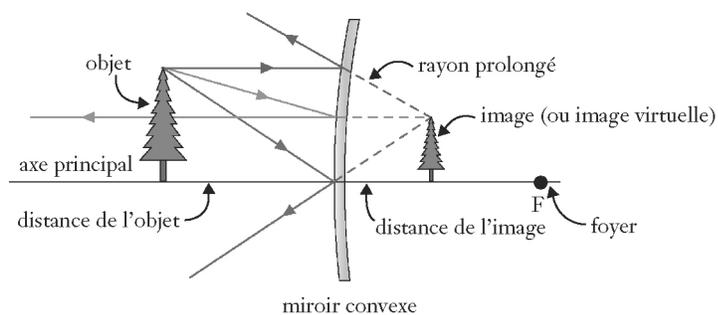
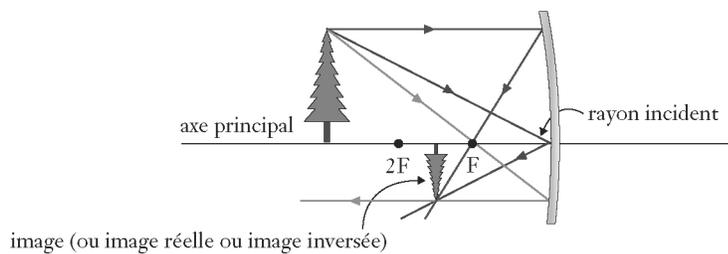
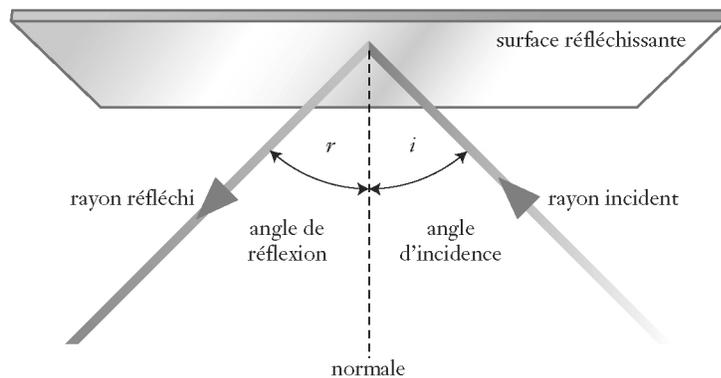
FR 2-5, Mots clés du chapitre 5

Première page:

Schémas du haut, de gauche à droite: transparent, opaque, translucide

Schémas du bas, de gauche à droite: réflexion spéculaire, réflexion diffuse

Deuxième page:

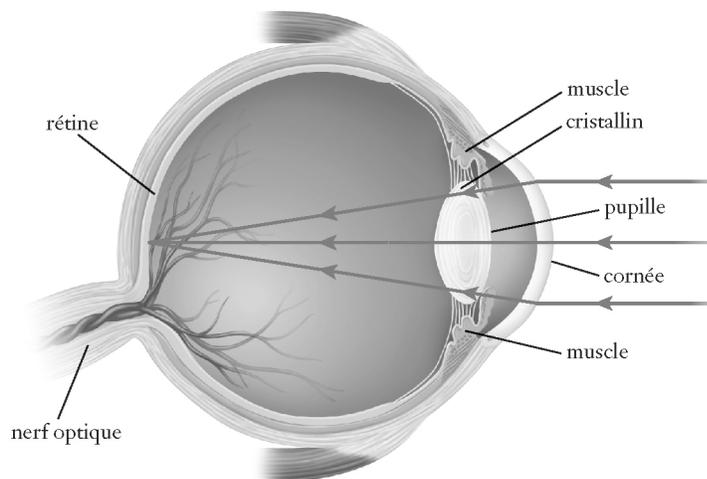


FR 2-6, Mots clés du chapitre 5

1. transparent
2. opaque
3. sommet
4. réflexion diffuse

5. miroir plan
6. miroir concave
7. axe principal
8. image réelle
9. miroir convexe
10. rayon incident

FR 2-7, Mots clés du chapitre 6



2. 1. B
2. L
3. D
4. J
5. E
6. C
7. I
8. N
9. H
10. A
11. O
12. G
13. F
14. K
15. M

FR 2-8, Mots clés du chapitre 6

1. cristallin
2. cécité des neiges
3. ouverture
4. distance focale
5. miroir convexe
6. centre optique
7. pupille
8. cornée
9. astigmatisme

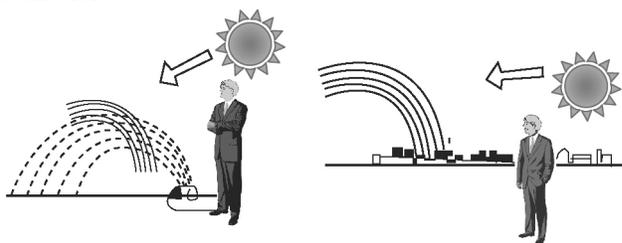
FR 2-9, Surfer sur les ondes

1. a) crête                      b) position de repos    c) creux  
    d) longueur d'onde    e) amplitude
2. Deux longueurs d'onde
3. Fréquence, hertz
4. 8 cycles en 4 secondes correspondent à une fréquence de 2 Hz.
5. Une demi-longueur d'onde
6. Deux longueurs d'onde et demie

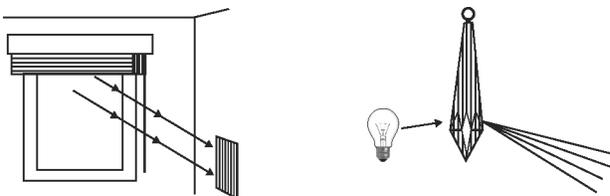
FR 2-12, De l'autre côté de l'arc-en-ciel

Les schémas suivants présentent les positions approximatives des éléments nécessaires pour produire un arc-en-ciel.

1.



2.



FR 2-13, RVB

Les réponses doivent reprendre la figure 4.21, page 150 du manuel de l'élève.

FR 2-14, Les couleurs primaires additives

Les élèves doivent colorer leur schéma en utilisant des couleurs aussi semblables que possible à celles de la figure 4.25(A), page 152 du manuel de l'élève.

FR 2-15, Qu'est-ce que la couleur?

Couleur du papier	Couleur de la lumière	Couleur observée
Rouge	Rouge	Rouge
Rouge	Verte	Noir
Rouge	Bleue	Noir
Vert	Rouge	Noir
Vert	Verte	Vert
Vert	Bleue	Noir
Bleu	Rouge	Noir
Bleu	Verte	Noir
Bleu	Bleue	Bleu

## FR 2-16, Préparer la scène

1.
  1. c
  2. d
  3. a
  4. b
2. Les élèves doivent mentionner un éclairage latéral pour créer de longues ombres et l'utilisation de couleurs chaudes.

## FR 2-19, Révision du chapitre 4

1. B
2. B
3. D
4. D
5. D
6. D
7. A
8. A
9. A
10. C
11. E
12. D
13. G
14. A
15. C
16. B
17.
  - a) bleu
  - b) rouge
  - c) La pomme apparaît plus sombre et bleutée, sans rouge. Elle est difficile à voir.
18.
  - a) Les rayons ultraviolets aident le corps à produire de la vitamine D nécessaire à la santé des os et des dents.
  - b) Une exposition trop longue aux rayons ultraviolets peut engendrer des coups de soleil et des cancers de la peau.
19.
  - a) 0,5 Hz
  - b) 3 Hz
  - c) 1,5 Hz

## FR 2-21, Quand la lumière arrive à destination

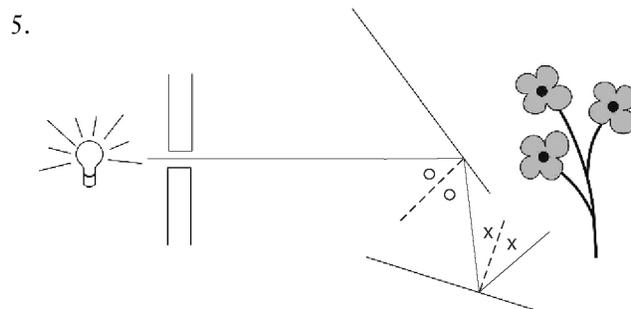
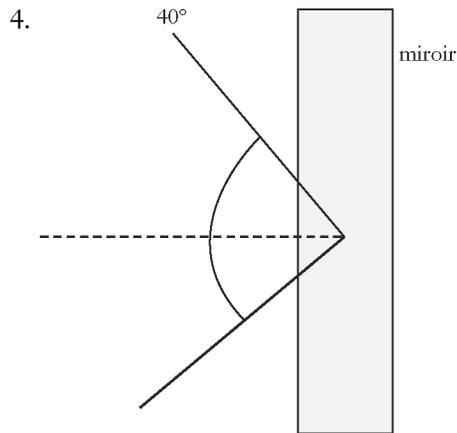
1. Une ombre nette indique que la lumière se déplace en ligne droite de chaque côté de l'objet vers la surface où se trouve l'ombre. Elle indique aussi que la source lumineuse est très petite, très éloignée ou conçue pour émettre des rayons lumineux parallèles. Une ombre floue provient d'une grande source de lumière qui est proche, car des rayons lumineux passent les bords de l'objet à des angles différents.
2.
  - a) La lumière traverse un objet transparent librement sans dispersion (les images sont visibles).
  - b) Un objet opaque crée une ombre noire. Il bloque la lumière en la réfléchissant ou en l'absorbant.
  - c) Un objet translucide laisse passer la lumière mais la disperse, alors aucune image nette n'est visible à travers l'objet.
3. Du verre givré ou dépoli utilisé pour une fenêtre de salle de bain laisse passer la lumière, mais assure l'intimité de la pièce en empêchant les gens à l'extérieur d'avoir une image nette des gens à l'intérieur.

4.

Matière ou matériau	Classement	Comportement de la lumière
Verre	Transparent	Transmise
Nuage blanc	Opaque	Réfléchi
Vitrail	Translucide	Dispersée
Feuille d'aluminium	Opaque	Réfléchi
Brouillard	Translucide	Dispersée
Film plastique	Transparent	Transmise
Carton	Opaque	Absorbée
Papier ciré	Translucide	Dispersée
Tableau noir	Opaque	Absorbée
Miroir	Opaque	Réfléchi
(Eau)	Transparent	Transmise
(Mouchoir en papier)	Translucide	Dispersée

FR 2-22, La réflexion – Les schémas des rayons

- rayon incident
  - angle d'incidence
  - normale
  - angle de réflexion
  - rayon réfléchi
- Angle d'incidence =  $50^\circ$ ; angle de réflexion =  $50^\circ$ ;
- Ils sont égaux; l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.



FR 2-23, La réfraction : la lumière change de direction

1. a) supérieur                      b) est déviée vers
2. a) inférieur                      b) s'éloigne de
3. a) supérieur                      b) est déviée vers
4. a) inférieur                      b) s'éloigne de

FR 2-24, Comment fonctionnent les miroirs semi-réfléchissants (sans tain)?

Les élèves doivent dessiner plusieurs rayons de lumière vers la vitre venant de la pièce de gauche, la plupart traversant la vitre, et dessiner seulement quelques rayons vers la vitre venant de la pièce de droite, tous ou pratiquement tous réfléchis par la vitre.

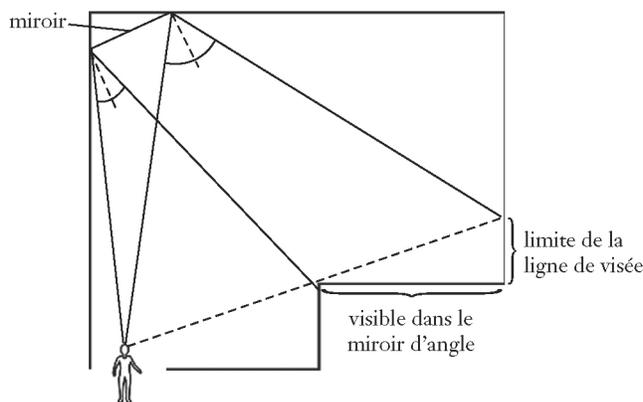
FR 2-25, Les images inversées

1. L'image A est une vraie réflexion.
2. Les mots de l'image B sont écrits dans l'ordre inverse, mais les lettres sont à l'endroit. Les mots de l'image C sont dans le bon ordre, mais les lettres sont inversées.
3. Les lettres majuscules qui présentent une symétrie gauche-droite (verticale) sont : A, H, I, M, O, T, U, V, W, X et Y. (Les lettres suivantes présentent une symétrie horizontale : B, E, I, H, O et X. Certaines lettres présentent une symétrie de révolution [elles peuvent pivoter à 180°] : H, I, O, N, X et Z.)

FR 2-26, Tel quel

Les objets et les images observés avec un miroir plan ont la même taille et la même forme. L'objet et sa réflexion sont à la même distance du miroir. L'image et l'objet ont la même orientation (c'est-à-dire que si l'un est à l'endroit, l'autre l'est également). L'image est en revanche inversée.

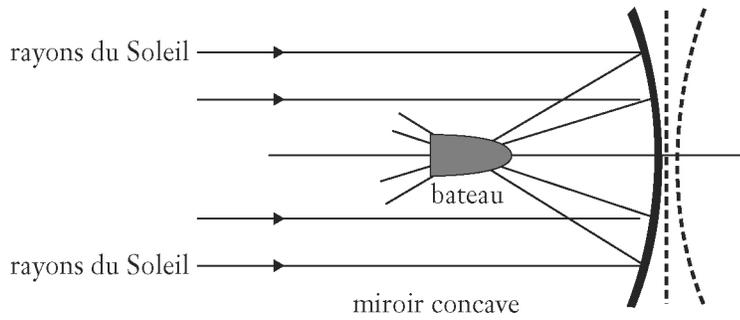
FR 2-27, Les lignes visuelles



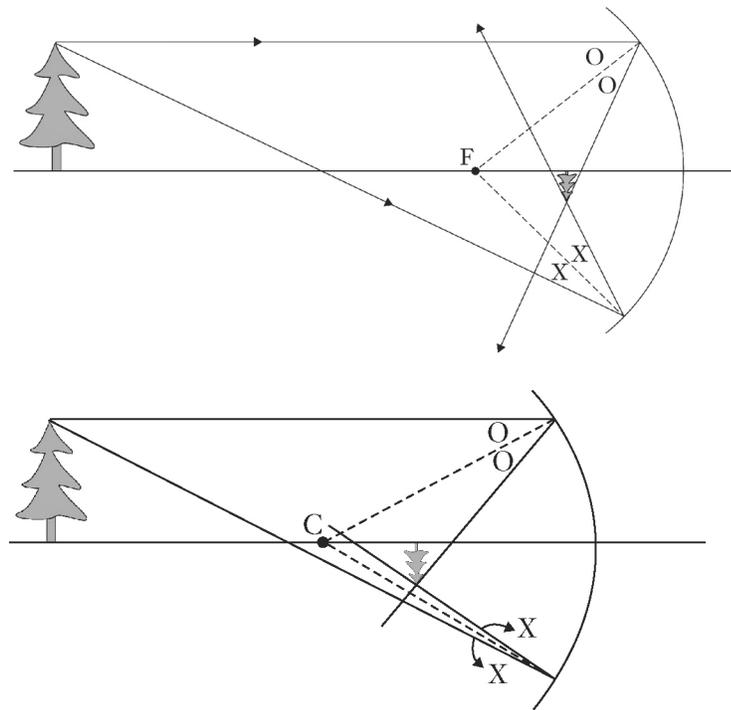
FR 2-31, Différentes surfaces de miroir

1. Miroir plan                      2. Miroir concave
3. Miroir convexe                4. Miroir concave
5. Miroir plan                      6. Miroir convexe
7. Miroir concave                8. Miroir plan

FR 2-32, Le miroir égyptien



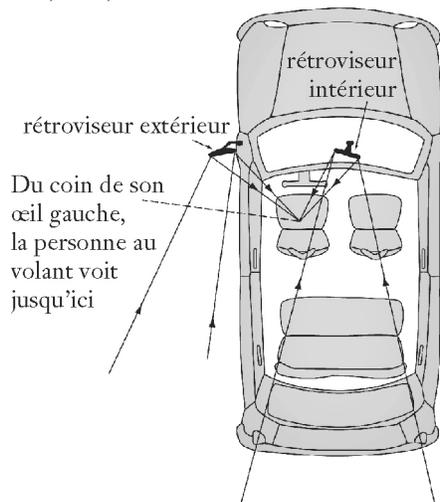
FR 2-33, Les images formées par un miroir courbe



Le miroir de la deuxième page est moins courbe que celui de la première page. Moins le miroir est courbe, plus l'image est éloignée du miroir.

FR 2-34, Les angles morts d'une automobile

1. a) et b)

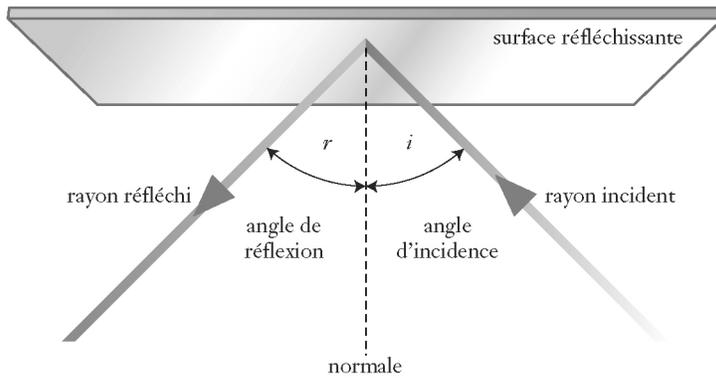


2. a) Pour la personne au volant, il existe un angle mort entre la limite droite de la zone couverte par le rétroviseur extérieur et la limite gauche de la zone couverte par le rétroviseur intérieur, et derrière la ligne indiquant la limite de son champ de vision.
- b) Avant de tourner à gauche ou de prendre la file de gauche, il faut toujours jeter un œil au-dessus de son épaule gauche pour vérifier si un véhicule se trouve dans l'angle mort.
3. Les réponses varieront.

FR 2-36, Révision du chapitre 5

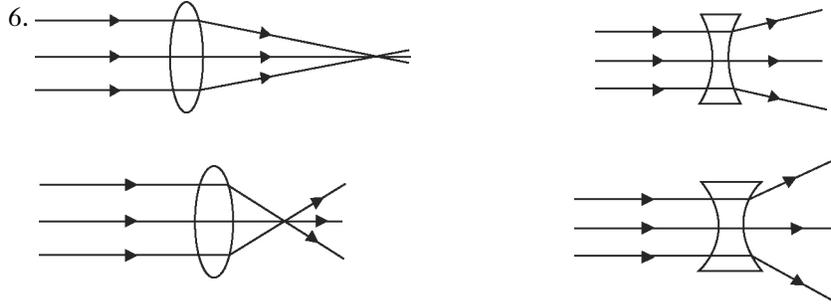
1. D
2. B
3. D
4. C
5. A
6. D
7. A
8. C
9. C
10. A
11. E
12. D
13. B
14. C
15. a) *Transmettre* signifie « laisser passer la lumière », alors qu'*absorber* signifie « bloquer la lumière sans la réfléchir ni la transmettre ».
- b) *Translucide* qualifie un objet qui laisse passer la lumière, mais l'image obtenue n'est pas nette; *transparent* qualifie un objet qui laisse passer la lumière, et l'image obtenue est nette.

16.



FR 2-39, Les lentilles et la lumière

1. Une lentille concave est plus mince au milieu que sur les bords.
2. divergent
3. Une lentille convexe est plus épaisse au milieu que sur les bords.
4. convergent
5. Convexe, concave, concave, convexe



FR 2-42, Le grossissement

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Lentille convexe (œil) | 2. Lentille convexe  |
| 3. Lentille convexe       | 4. Lentille convexe  |
| 5. Lentille convexe       | 6. Lentille convexe  |
| 7. Lentille convexe       | 8. Lentille convexe  |
| 9. Prisme triangulaire    | 10. Lentille convexe |
| 11. Miroir convexe        |                      |

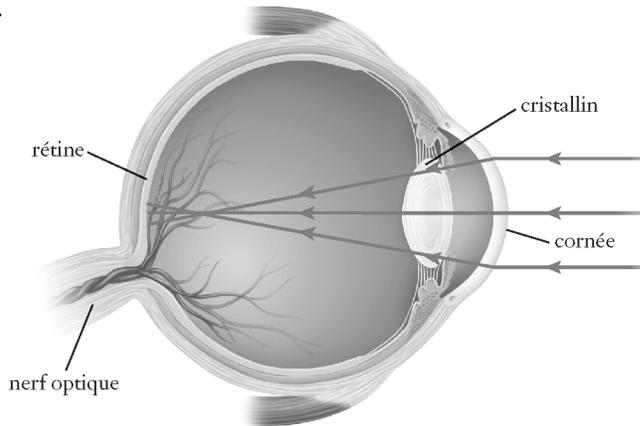
FR 2-44, La comparaison entre l'œil et un appareil photo

Œil		Appareil photo	
Partie	Fonction	Partie	Fonction
Paupière	S'ouvre et se ferme pour laisser pénétrer ou non la lumière ; humidifie la cornée.	Protège-objectif	S'ouvre pour prendre la photo.
Rétine	Reçoit la lumière ; l'image s'y forme.	DCC	Détecte et enregistre l'image.
Cornée	Fait converger la lumière; tissu transparent recouvrant l'œil.	Verre protecteur	Protège l'objectif.
Iris	Dilate et contracte la pupille en fonction de la luminosité.	Diaphragme	S'ouvre et se ferme pour laisser passer la quantité adéquate de lumière dans l'appareil.
Iris	Ajuste automatiquement la taille de la pupille.	Ajustement automatique à la luminosité	Ouvre et ferme le diaphragme selon la luminosité du sujet.
Cristallin	Forme l'image sur la rétine.	Objectif	Forme l'image sur le film.
Muscle	Ajuste l'épaisseur du cristallin pour assurer la focalisation sur des objets proches ou éloignés.	Bague de mise au point	Ajuste la distance entre l'objectif et le film pour effectuer la focalisation sur des objets proches ou éloignés.
Pupille	Laisse pénétrer la lumière dans l'œil ; trou foncé au centre de l'iris.	Ouverture	Laisse pénétrer la lumière dans l'appareil.
Nerf optique	Transmet les signaux des récepteurs lumineux de la rétine au cerveau.		

FR 2-45, Révision du chapitre 6

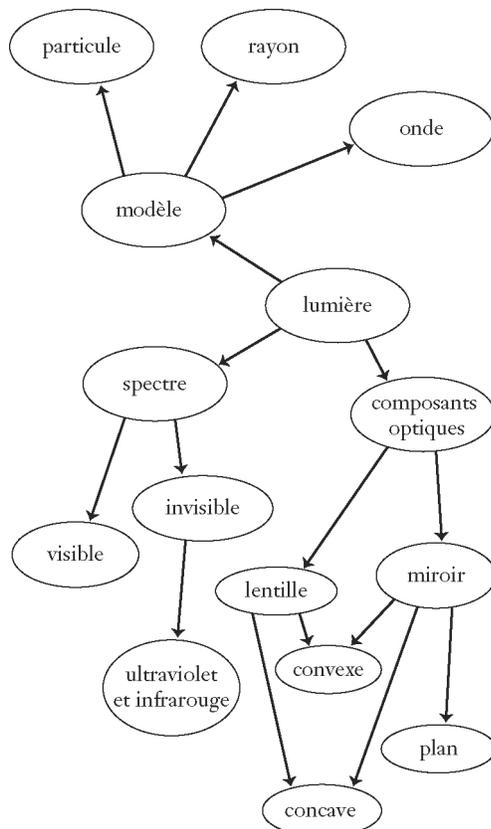
1. A
2. B
3. A
4. D
5. A
6. C
7. B
8. C
9. A
10. D
11. E
12. B
13. C
14. A

15. F  
16. D  
17.



18. a) Les deux permettent de voir plus clairement des objets éloignés et comprennent souvent une lentille oculaire.  
b) Une lunette astronomique capte la lumière avec une lentille alors qu'un télescope réflecteur la capte avec un miroir.
19. a) La myopie, par exemple, empêche de voir clairement les objets éloignés, même si la personne voit clairement les objets proches. Dans ce cas, le cristallin fait converger les rayons lumineux pour former une image devant la rétine et non sur la rétine. Les rayons sont dispersés quand ils atteignent la rétine, ce qui brouille l'image.  
b) Ce problème peut être corrigé par une lentille concave qui fait diverger les rayons parallèles de manière à former l'image plus loin sur la rétine.

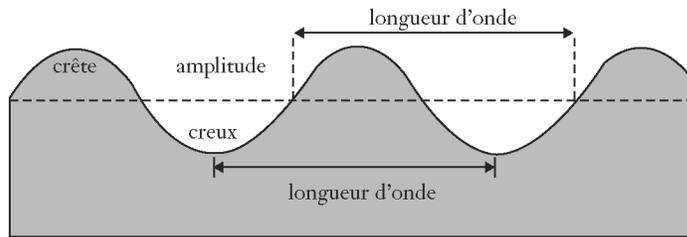
FR 2-47, Schéma conceptuel de la lumière



FR 2-48, Révision du module 2

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. A  | 11. H |
| 2. B  | 12. C |
| 3. C  | 13. J |
| 4. D  | 14. E |
| 5. A  | 15. B |
| 6. C  | 16. A |
| 7. B  | 17. D |
| 8. B  | 18. K |
| 9. C  | 19. G |
| 10. C | 20. F |

21.



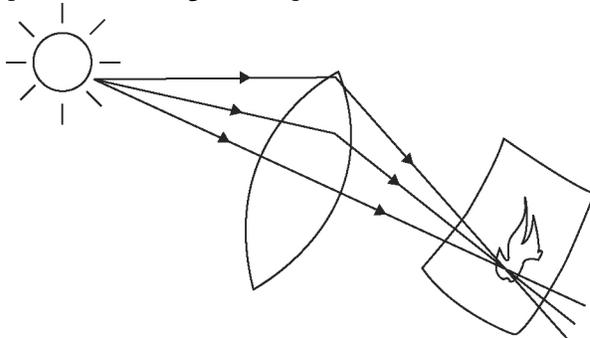
22. a) 1 Hz  
b) 3 Hz  
c) 0,1 Hz

23. Les réponses des élèves varieront, mais pourraient inclure les éléments suivants:

- a) les images des caries;
- b) des lunettes de vision nocturne;
- c) le radar utilisé pour indiquer la trajectoire de vol d'un avion.

24. La lumière réfléchi par une feuille de papier s'appelle une réflexion diffuse, car le papier présente une surface irrégulière. Les rayons lumineux sont réfléchis irrégulièrement selon des angles différents. La réflexion dans un miroir est une réflexion spéculaire, car les miroirs sont lisses. La lumière est alors réfléchi uniformément et produit une image de ce qui l'entoure.

25.



26. a) Les élèves doivent dessiner et annoter un miroir convexe.  
b) Les réponses des élèves varieront, mais peuvent mentionner les miroirs de sécurité des magasins et de certains ascenseurs.

27.

