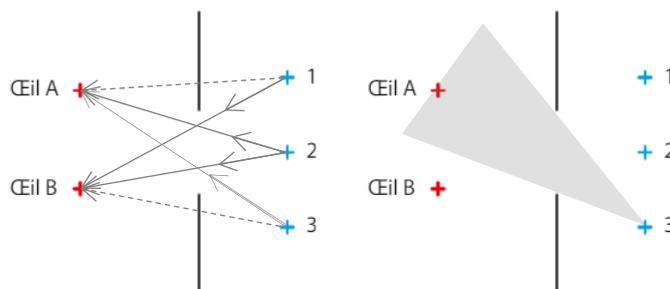


Exercice 1

1. L'œil A peut voir les objets 2 et 3, le rayon provenant de l'objet 1 étant bloqué. L'œil B peut voir les objets 1 et 2, le rayon provenant de l'objet 3 étant bloqué.

2. La zone dans laquelle l'œil d'un observateur devrait se trouver pour pouvoir observer l'objet 3 est délimitée par les droits partants de l'objet 3 et passant par les côtés de l'ouverture.



Exercice 2

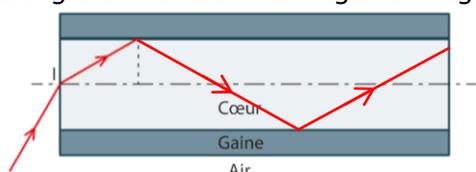
1. On a $v = \frac{d}{\Delta t}$. A une distance de $5,0 \text{ km} = 5,0 \times 10^3 \text{ m}$, la lumière mettra un temps :

$$\Delta t_{lum} = \frac{d}{c} = \frac{5,0 \times 10^3}{3,0 \times 10^8} = 1,7 \times 10^{-5} \text{ s} = 17 \mu\text{s}$$

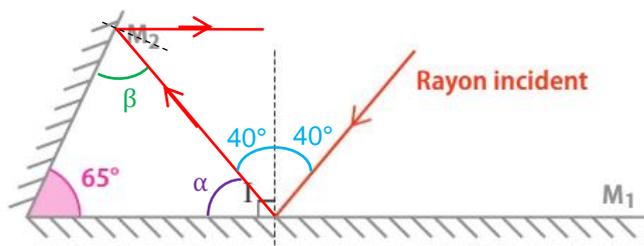
2. Le son mettra un temps : $\Delta t_{son} = \frac{d}{c_s} = \frac{5,0 \times 10^3}{340} = 14 \text{ s}$

Exercice 3

L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.



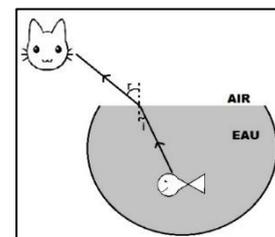
Exercice 4



- a.
- b. Le rayon réfléchi fait un angle de 40° avec la normale de M_1 (car $i' = i$) et un angle $\alpha = 90 - 40 = 50^\circ$ avec M_1 . Il arrive sur M_2 avec un angle β .
Dans le triangle délimité par le rayon réfléchi et les miroirs M_1 et M_2 , on a : $\alpha + \beta + 65 = 180^\circ$
Donc $\beta = 180 - \alpha - 65 = 180 - 50 - 65 = 65^\circ$.
- c. L'angle α est toujours à $\alpha = 50^\circ$. Dans le triangle délimité par le rayon réfléchi et les miroirs M_1 et M_2 , on a donc : $\beta = 180 - \alpha - 90 = 180 - 50 - 90 = 40^\circ$.

Exercice 5

1. Le rayon lumineux va du poisson au chat .
2. a. Le rayon lumineux est dévié au niveau de la surface entre l'eau et l'air
b. Ce phénomène s'appelle la réfraction
c. Il se produit lorsqu'un rayon lumineux passe d'un milieu transparent à un autre, à cause du changement d'indice de réfraction entre les deux milieux.
d. Si le chat veut attraper le poisson, ce dernier risque de ne pas être à la position à laquelle le chat le voit. Le chat ratera donc le poisson.
3. Pour qu'il n'y ait pas de réfraction, le chat devrait se placer exactement au-dessus du poisson (angle d'incidence $i = 0^\circ$).



Exercice 6

La loi de Snell-Descartes donne :

$$n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$$

où 1 correspond au milieu d'incidence et 2 au milieu de réfraction.

a) On cherche à calculer i_2 . On utilise donc :

$$\sin(i_2) = \frac{n_1 \sin(i_1)}{n_2} = \frac{1,00 \times \sin(25,0^\circ)}{1,39} = 0,304$$

$$\text{donc } i_2 = \arcsin(0,304) = 17,7^\circ$$

b) On cherche à calculer n_1 . On utilise donc :
$$n_1 = \frac{n_2 \sin(i_2)}{\sin(i_1)} = \frac{1,21 \times \sin(30,6^\circ)}{\sin(27,0^\circ)} = 1,36$$

Exercice 7

1. On peut lire sur le schéma les angles d'incidence et de réfraction, donc $i_1 = 60^\circ$, $i_2 = 40^\circ$, $\sin(i_1) = 0,87$ et $\sin(i_2) = 0,64$.

2. Voir graphique.

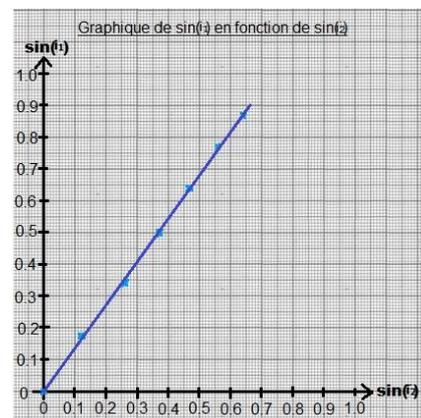
3. Lorsqu'on trace le graphique de $\sin(i_1)$ en fonction de $\sin(i_2)$, on voit une droite passant pas l'origine. On a donc bien $\sin(i_1)$ proportionnel à $\sin(i_2)$, en accord avec la loi de Snell-Descartes.

4. La loi de Snell-Descartes donne :
$$n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$$

Le coefficient directeur de la droite de proportionnalité entre $y = \sin(i_1)$ et $x = \sin(i_2)$ est :

$$k = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0,64 - 0,17}{0,47 - 0,12} = 1,34 = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_2}{1,00} \quad \text{donc } n_2 = 1,34$$

5. L'indice de réfraction du liquide inconnu est proche de celui de l'éthanol. Le liquide est donc de l'éthanol.



Exercice 8

Le spectre (a) est un spectre d'absorption de raies, qui se produit quand de la lumière blanche passe à travers un gaz froid – expérience (3).

Le spectre (b) est le spectre de la lumière blanche – expérience (4).

Le spectre (c) est un spectre d'émission de raies, qui se produit quand un gaz chaud émet de la lumière – expérience (1).

Le spectre (d) est un spectre continue provenant d'un corps chaud (qui, moins il est chaud, moins il produit de lumière bleu-violette) – expérience (2).

Exercice 9

1. Plus la source est chaude, plus les radiations bleues sont intenses. On a donc, du plus froid au plus chaud : B, C, A, D

2. A : jaune pâle ; B : rouge ; C : orange ; D : blanc

Exercice 10

1. Le prisme est un milieu réfractant, ce qui est à l'origine de la décomposition de la lumière.

2. a. La lumière du Soleil est composée d'une multitude de couleurs, elle n'est donc pas monochromatique, mais polychromatique.

b. Les radiations violettes sont les plus déviées par le prisme.

3. On observe uniquement un faisceau rouge en sortie du prisme, car le laser émet une lumière monochromatique.

Exercice 11

1. Ce spectre est un spectre d'émission de raies.

2. La lumière émise par cette lampe n'est pas continue.

3. a. Cette lampe émet pour une gamme de longueurs d'onde allant de $\lambda \approx 435 \text{ nm} = 4,35 \times 10^{-7} \text{ m}$ à $\lambda \approx 615 \text{ nm} = 6,15 \times 10^{-7} \text{ m}$

b. Les radiations émises par cette lampe ont pour longueurs d'onde : $\lambda_1 \approx 435 \text{ nm}$, $\lambda_2 \approx 545 \text{ nm}$, $\lambda_3 \approx 580 \text{ nm}$, $\lambda_4 \approx 582 \text{ nm}$ et $\lambda_5 \approx 615 \text{ nm}$

c. Les longueurs d'onde ci-dessus sont proches des longueurs d'onde émises par le mercure (Hg). Ce spectre est donc le spectre du mercure.

Exercice 12

1. Le spectre comporte plusieurs raies colorées, la lumière est donc polychromatique.

2. C'est un spectre de raies, donc discontinu.

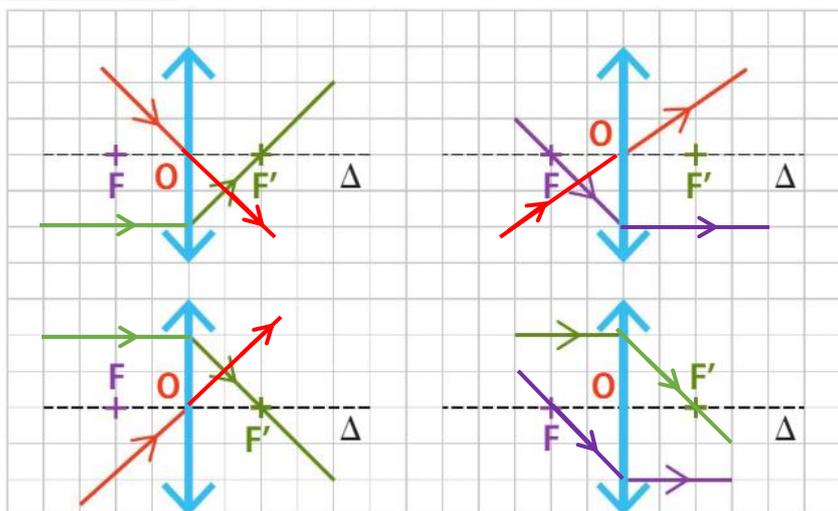
3. Raie à $\lambda \approx 400 \text{ nm}$: Mercure ; Raie à $\lambda \approx 430 \text{ nm}$: Mercure ; Raie à $\lambda \approx 460 \text{ nm}$: Cadmium ; Raie à $\lambda \approx 475 \text{ nm}$: Cadmium ; Raie à $\lambda \approx 505 \text{ nm}$: Cadmium ; Raie à $\lambda \approx 545 \text{ nm}$: Mercure ; Raie à $\lambda \approx 575 \text{ nm}$ ($\times 2$) : Mercure ; Raie à $\lambda \approx 610 \text{ nm}$: Cadmium ; Raie à $\lambda \approx 645 \text{ nm}$: Cadmium ; Raie à $\lambda \approx 705 \text{ nm}$: Mercure ; Raie à $\lambda \approx 730 \text{ nm}$: Cadmium.

4. La lampe contient donc des gaz de mercure et de cadmium.

Exercice 13

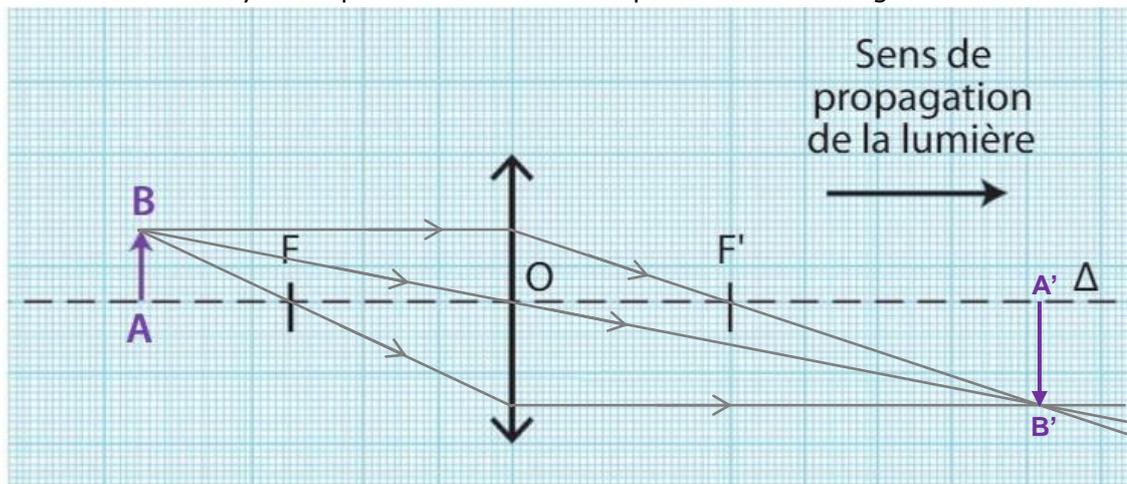
1. Le graphique du document 2 montre que le maximum d'intensité lumineuse provenant de Véga est pour une longueur d'onde $\lambda_{\max} \approx 410$ nm. Cette longueur d'onde correspond au bleu-violet (document 1), ce qui est cohérent avec la couleur donnée dans le texte.
2. On peut remarquer que les pics sur le graphique du document 2 se trouvent aux mêmes longueurs d'onde que les raies d'absorption du spectre du document 1. Ces pics représentent donc les raies d'absorption.
3. On peut voir que le spectre de Véga a des raies pour $\lambda \approx 395$ nm, 410 nm, 435 nm, 490 nm et 660 nm, correspondant à l'hydrogène, mais ne présente pas de raies à 502 nm, à 668 nm ou à 706 nm, caractéristiques de la présence d'hélium. Véga est donc, d'après le document 3, une étoile de classe A.

Exercice 14



Exercice 15

On trace 2 des 3 rayons représentés ci-dessous pour obtenir l'image A'B'.



Exercice 16

1. Comme $|\gamma| < 1,0$, l'image est plus petite que l'objet.
2. L'objet aura une taille de $5,1 \times 0,80 = 4,1$ cm