

Exercices supplémentaires Trajectoires

OPTIQUE

Module 3 : La réflexion et les miroirs courbes

Exercices tirées de :

Trajectoires et phénomènes optiques

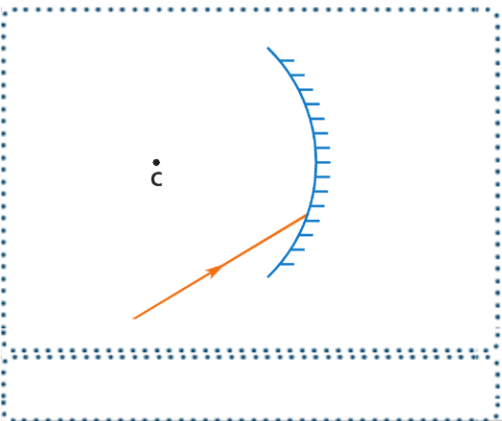
Cahier d'apprentissage et matériel reproductible
(exercices et évaluation)

Trajectoires optique : cahier d'apprentissage

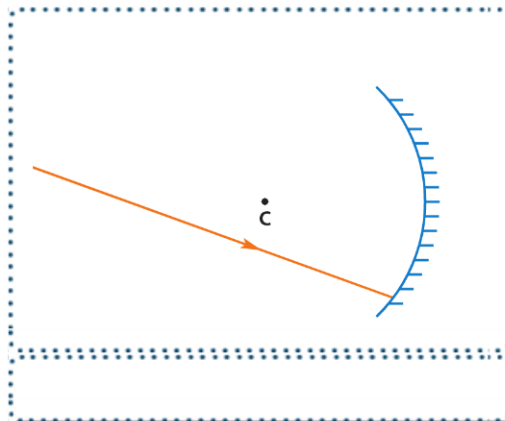
Exercice 1.

Pour chacune des situations illustrées ci-dessous, trace la droite normale, puis applique la loi de la réflexion au rayon incident. Donne la valeur de l'angle d'incidence et de l'angle de réflexion.

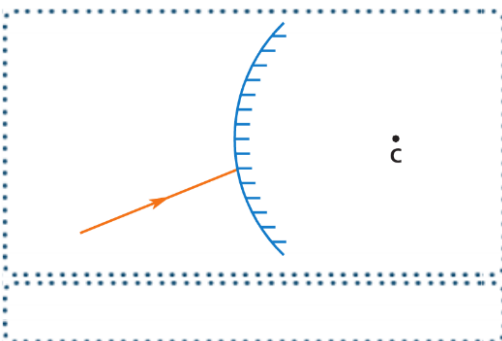
a)



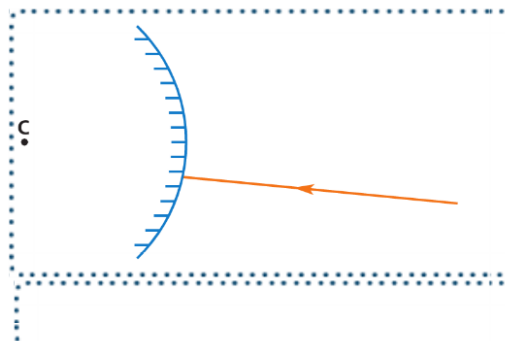
b)



c)



d)



Exercice 2.

Un miroir concave a un rayon de courbure de 40,0 cm. On place un objet à 24,0 cm de ce miroir, Où l'image se formera-t-elle?

Réponse: _____

Exercice 3.

On place une bougie de 6,0 cm de hauteur à 8,0 cm du sommet d'un miroir convexe dont la longueur focale est de 4,0 cm. Détermine la position et la hauteur de l'image formée par ce miroir.

Exercice 4.

On place un objet de 6,0 cm de hauteur à 12,0 cm d'un miroir concave. L'image alors formée est virtuelle et 3,0 fois plus grande que l'objet. Quelle est la longueur focale du miroir utilisé?

Exercice 5.

On observe la Lune avec trois télescopes de même diamètre, mais dont les longueurs focales sont différentes et valent respectivement 2,00 m, 4,50 m et 12,00 m. Le diamètre de la Lune est de $3,47 \times 10^6$ mètre et elle est située à $3,84 \times 10^8$ mètre de la Terre.

- a) Calcule le diamètre de l'image de la Lune fournie par chacun de ces télescopes.

Réponse: _____

- b) Dans ce cas précis, quelle relation mathématique permet d'exprimer le diamètre de l'image de la Lune formée en fonction de la longueur focale du télescope utilisé?

Réponse: _____

Trajectoires optique : exercices

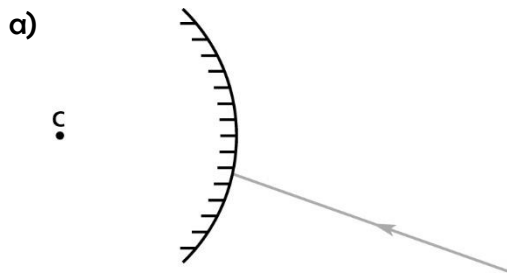
Exercice 1.

Comment distingue-t-on une image réelle d'une image virtuelle?

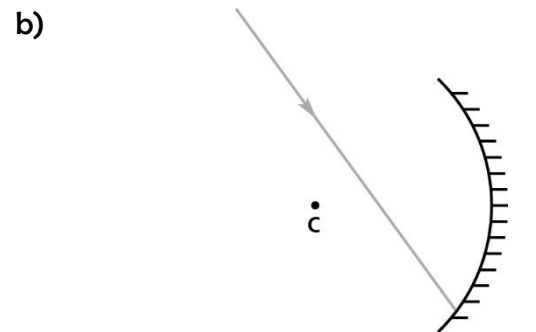
Réponse: _____

Exercice 2.

Applique la loi de la réflexion aux faisceaux de lumière ci-dessous, puis donne la valeur de l'angle d'incidence et de l'angle de réflexion pour chacun.



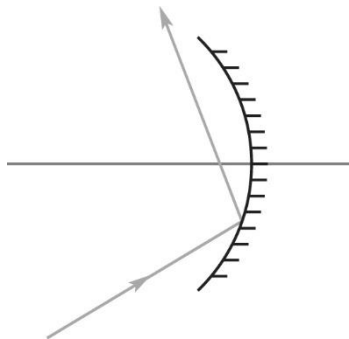
Réponse : _____



Réponse : _____

Exercice 3.

Analyse la trajectoire suivie par le rayon lumineux illustré ci-contre afin de déterminer l'emplacement du centre de courbure du miroir. Mesure ensuite son rayon de courbure.



Réponse: _____

Exercice 4.

Les rayons principaux sont des rayons incidents qui se comportent d'une façon bien particulière.

a) Comment est réfléchi un rayon qui passe par le foyer d'un miroir concave ?

Réponse: _____

b) Comment est réfléchi un rayon qui passe par le centre de courbure d'un miroir concave ?

Réponse: _____

c) Pourquoi est-il impossible qu'un rayon de lumière passe par le foyer d'un miroir convexe ?

Réponse: _____

Exercice 5.

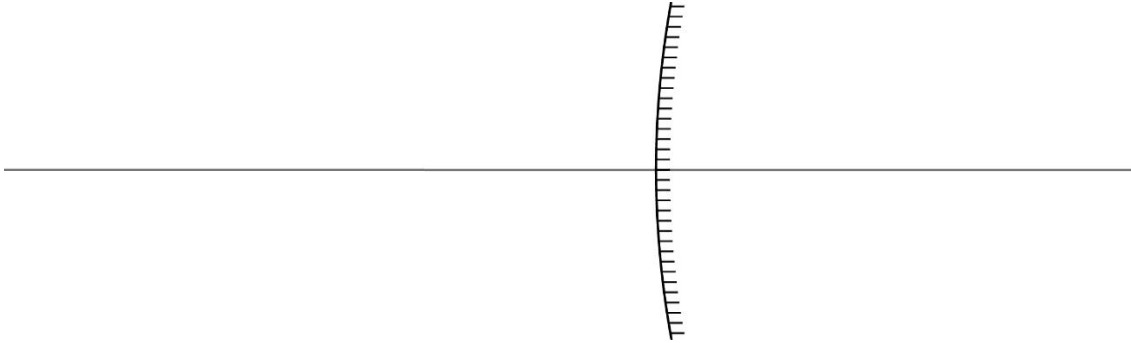
Un miroir concave possède un rayon de courbure de 60 cm. On place un objet de 20 cm de hauteur à 90 cm de la surface de ce miroir. Détermine la hauteur et la position de l'image formée par le miroir. Donne une solution graphique et une solution algébrique.



Réponse: _____

Exercice 6.

On place un objet de 20 cm de hauteur à 10 cm du sommet d'un miroir convexe dont la longueur focale est de 30 cm. Détermine la hauteur et la position de l'image formée par le miroir. Donne une solution graphique et une solution algébrique.



Réponse: _____

Exercice 7.

Une source lumineuse est placée devant un miroir concave, à 60 cm de celui-ci. On observe l'image sur un écran placé à 20 cm du miroir.

a) L'image sera-t-elle agrandie ou rapetissée ?

Explique ta réponse: _____

b) Quelle est la longueur focale du miroir utilisé ?

Réponse: _____

c) Fais une représentation à l'échelle de cette situation. Trace les rayons principaux.

Réponse: _____



Exercice 8.

Dans certaines conditions, un miroir concave donne une image 1,4 fois plus grande que l'objet, et orientée dans le même sens que ce dernier.

a) Sachant que l'objet utilisé était un objet réel, dirais-tu que l'image est réelle ou virtuelle?

Explique ta réponse: _____

b) Sachant que l'objet était placé à 10 cm du miroir, détermine la longueur focale de ce dernier.

Explique ta réponse: _____

c) Fais une représentation à l'échelle de cette situation. Trace les rayons principaux.

**Exercice 9.**

Un objet placé à 20 cm d'un miroir produit une image droite plus petite que l'objet.

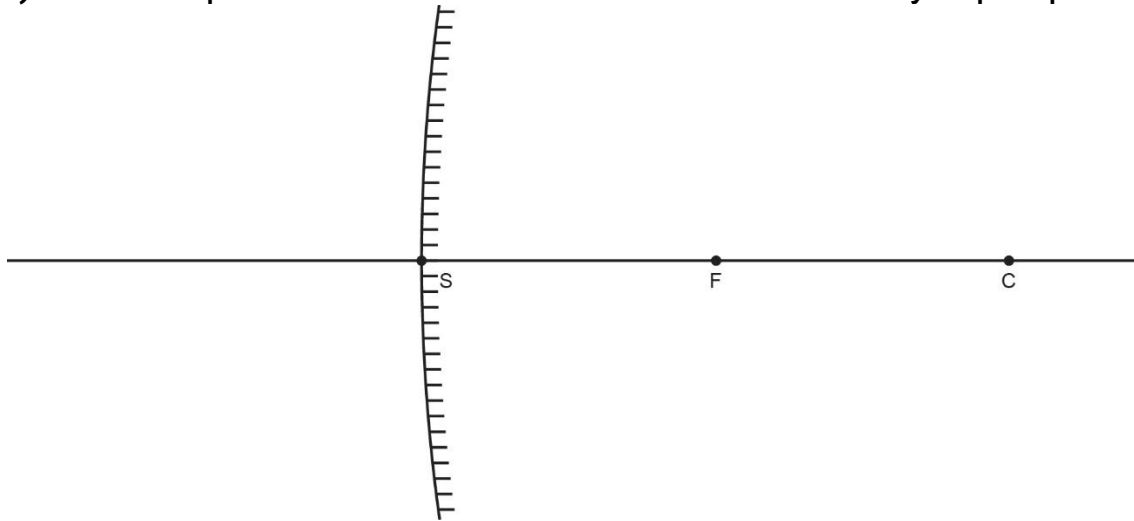
a) Le miroir est-il concave ou convexe ?

Explique ta réponse: _____

b) Si l'image formée est environ 2,0 fois plus petite que l'objet, détermine la longueur focale du miroir.

Réponse: _____

c) Fais une représentation à l'échelle de cette situation. Trace les rayons principaux.



Exercice 10.

Pour chaque description d'image formée par un miroir, donne le grandissement ainsi que le type de miroir utilisé.

a) L'image est virtuelle et 2,0 fois plus grande que l'objet.

Réponse: _____

b) L'image est réelle et de la même taille que l'objet.

Réponse: _____

c) L'image est virtuelle et 4,0 fois plus petite que l'objet.

Réponse: _____

d) L'image est réelle et 3,0 fois plus grande que l'objet.

Réponse: _____

e) L'image est réelle et 5,0 fois plus petite que l'objet.

Réponse: _____

Exercice 11.

Une source de lumière de 12 cm de diamètre est placée à 30 cm d'un miroir concave dont la longueur focale est de 18 cm. On capte l'image formée sur un écran de forme carrée.

- a) Détermine l'endroit où il faut placer l'écran pour voir l'image formée.

Réponse: _____

- b) Détermine la taille de l'écran qui permettrait de voir l'image en entier.

Réponse: _____

Exercice 12.

Le miroir de maquillage de Marilyn est réfléchissant des deux côtés. Marilyn observe son grain de beauté sur sa joue. L'image virtuelle qu'elle observe est droite et agrandie. Marilyn utilise-t-elle le côté concave ou le côté convexe de son miroir? Explique ta réponse.

Réponse: _____

Exercice 13.

En s'éloignant d'un mètre du miroir, Marilyn parvient à voir une image inversée et rapetissée d'elle-même. Cette image semble flotter quelque part devant le miroir. Explique ce qui se passe.

Réponse: _____

Exercice 14.

Le miroir primaire d'un télescope de type Newton a un rayon de courbure de 2,50 m. On s'en sert pour regarder la Lune (par un soir de pleine lune !). Sachant que la Lune a un diamètre de $3,48 \times 10^6$ m et qu'elle est située à $3,84 \times 10^8$ m de la Terre, détermine le diamètre de l'image formée par le télescope.

Réponse: _____

Exercice 15.

La galaxie du Sombrero est située à environ $2,77 \times 10^{23}$ m de la Terre. Lorsqu'on l'observe au foyer primaire du télescope de Hale (sans utiliser le miroir secondaire), l'image obtenue est une ellipse dont le grand axe mesure 4,25 cm. Sachant que la longueur focale du miroir primaire est de 16,8 m et que celle du télescope en configuration Cassegrain est de 81,3 m, détermine la mesure du grand axe de l'ellipse obtenu lorsque la galaxie du Sombrero est observée en configuration Cassegrain.

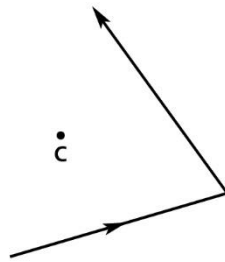
Réponse: _____

Trajectoires optique : évaluation

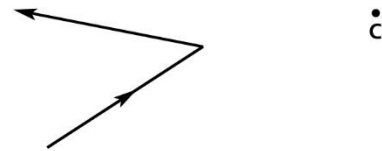
Exercice 1.

D'après la position du centre de courbure et la trajectoire suivie par la lumière, indique si le miroir utilisé est concave ou convexe. Esquisse ce miroir à l'endroit approprié et indique la valeur de l'angle d'incidence et celle de l'angle de réflexion.

a)

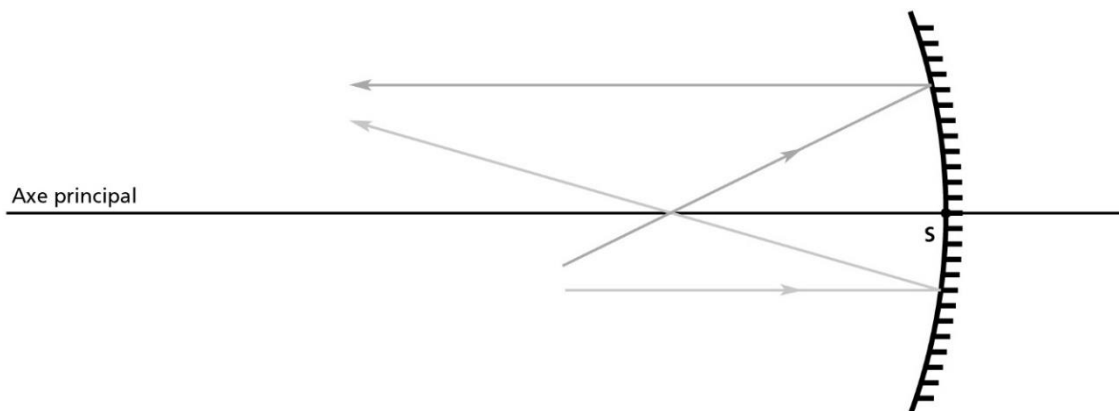


b)



Exercice 2.

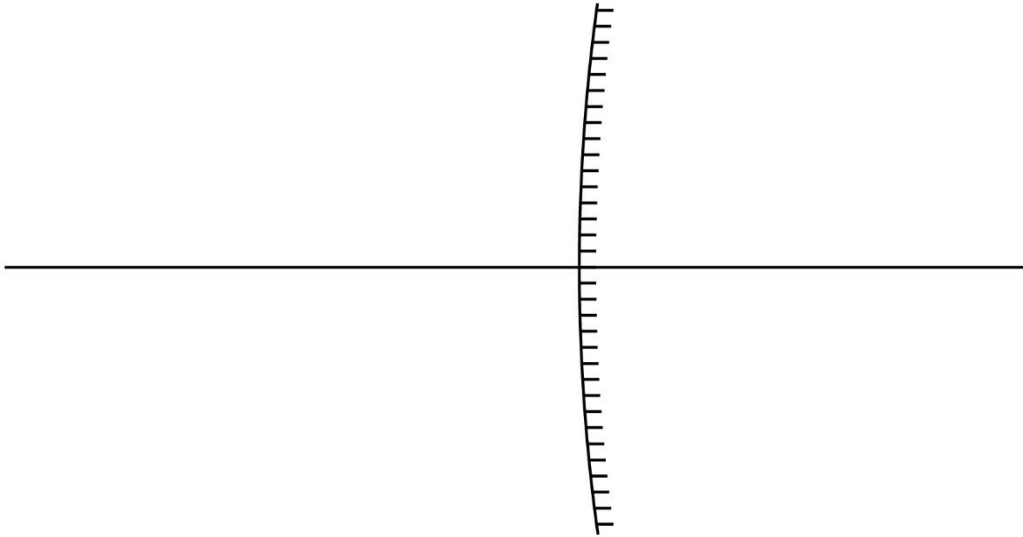
Examine la trajectoire des rayons qui frappent le miroir ci-dessous, puis détermine le rayon de courbure de ce miroir. L'illustration est à grandeur réelle (le facteur d'échelle est de 1 : 1). Explique ta réponse.



Explique ta réponse: _____

Exercice 3.

Un miroir convexe a une longueur focale de 14,0 cm. On place un objet de 21 cm de haut à 31,5 cm du miroir. Représente cette situation selon l'échelle indiquée, puis trace l'image formée par ce miroir. Détermine ensuite la hauteur et la position de cette image.
Échelle : 1 cm : 7 cm



Réponse: _____

Exercice 4.

On place un objet lumineux à 12 cm d'un miroir concave. L'écran sur lequel on observe l'image nette est situé à 18 cm du miroir. Détermine la longueur focale du miroir ainsi que le grandissement offert par ce miroir dans ces conditions.

Réponse: _____

Exercice 5.

Une chandelle de 6,0 cm placée à 20 cm d'un miroir concave donne une image réelle de 18 cm de haut. Quelle est la longueur focale du miroir qu'on a utilisé ?

Réponse: _____

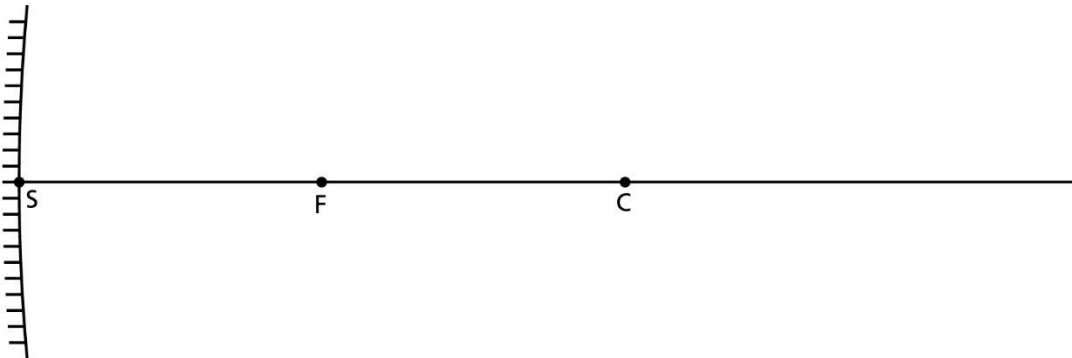
Exercice 6.

Tu places un objet à 24 cm d'un miroir courbe. L'image obtenue est virtuelle et 2,5 fois plus grande que l'objet. Où faudrait-il placer cet objet pour que l'image réelle soit de la même taille que lui ? Appuie ta réponse sur des calculs ou donne les explications appropriées.

Réponse: _____

Exercice 7.

Sur l'illustration ci-dessous, représente un objet placé à 1,5 fois la longueur focale ($d_o = 1,5 f$), c'est-à-dire à mi-chemin entre le centre de courbure et le foyer. Trace les rayons principaux afin de positionner l'image formée. (Conseil : Dessine ton objet sous la forme d'une flèche de 1,0 cm de haut.)



Corrigé des exercices supplémentaires
Trajectoires

OPTIQUE

Module 3 : La réflexion et les miroirs courbes

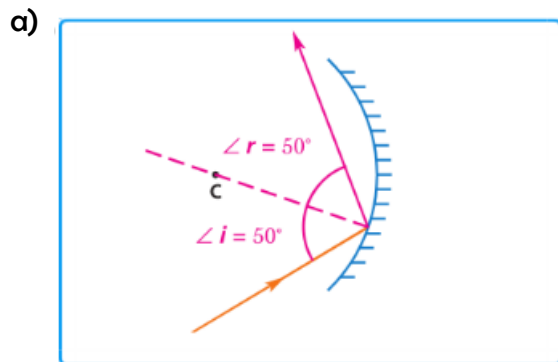
Exercices tirées de :

Trajectoires et phénomènes optiques

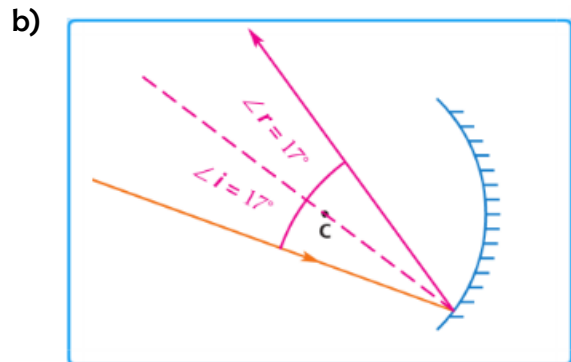
Cahier d'apprentissage et matériel reproductible
(exercices et évaluation)

Trajectoires optique : cahier d'apprentissage

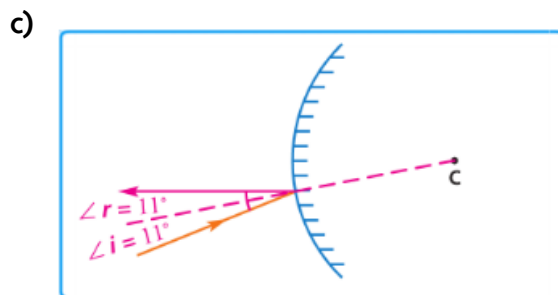
Exercice 1.



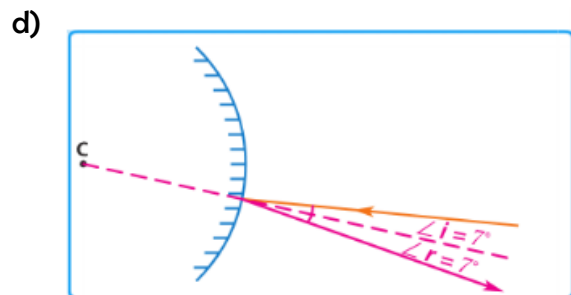
$$m \angle i = m \angle r = 50^\circ$$



$$m \angle i = m \angle r = 17^\circ$$



$$m \angle i = m \angle r = 11^\circ$$



$$m \angle i = m \angle r = 7^\circ$$

Exercice 2.

Réponse: L'image se formera à environ 120 cm du miroir ($d_i = 120$ cm).

$1,2 \times 10^2$ cm avec gestion complète des chiffres significatifs.

Exercice 3.

Réponse: $d_i \approx 2,7$ cm et $h_i \approx 2,0$ cm

Exercice 4.

Réponse: $f \approx 18$ cm

Exercice 5.

a) 1,80 cm, -4,07 cm et -10,8 cm

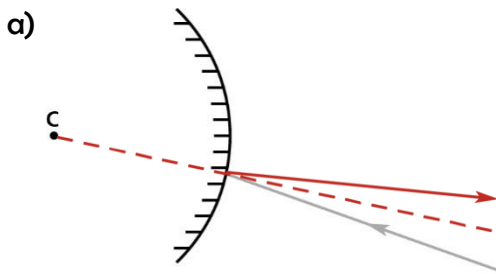
b) $h_i = -0,00904 f$ (tiré de $h_i = -\left(\frac{h_o}{d_o}\right) d_i$ avec $d_i = f$ car d_o est quasiment infini)

Trajectoires optique : exercices

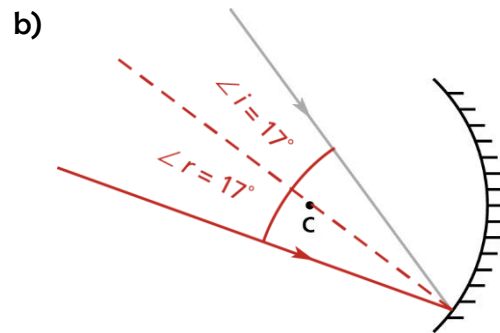
Exercice 1.

Une image réelle peut être observée sur un écran, car elle est formée par un faisceau de lumière convergent. Une image virtuelle ne peut être formée sur un écran puisqu'elle est associée à un faisceau de lumière divergent.

Exercice 2.

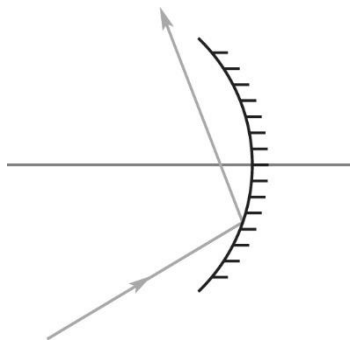


Réponse : $m \angle i \approx m \angle r \approx 7^\circ$



Réponse : $m \angle i = m \angle r = 17^\circ$

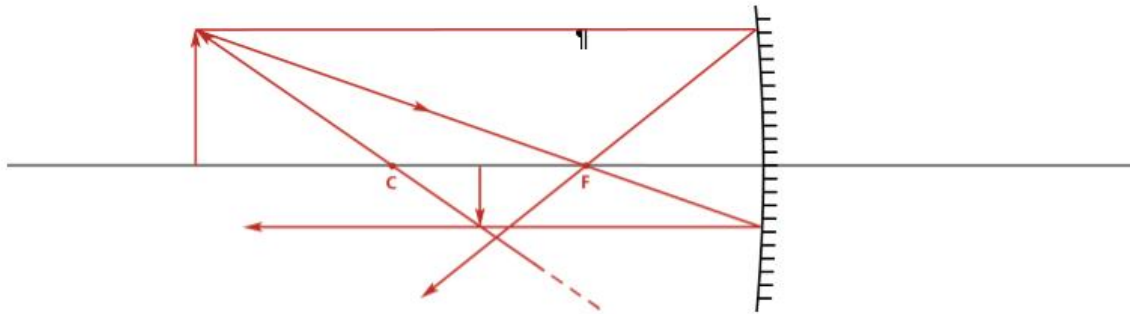
Exercice 3.



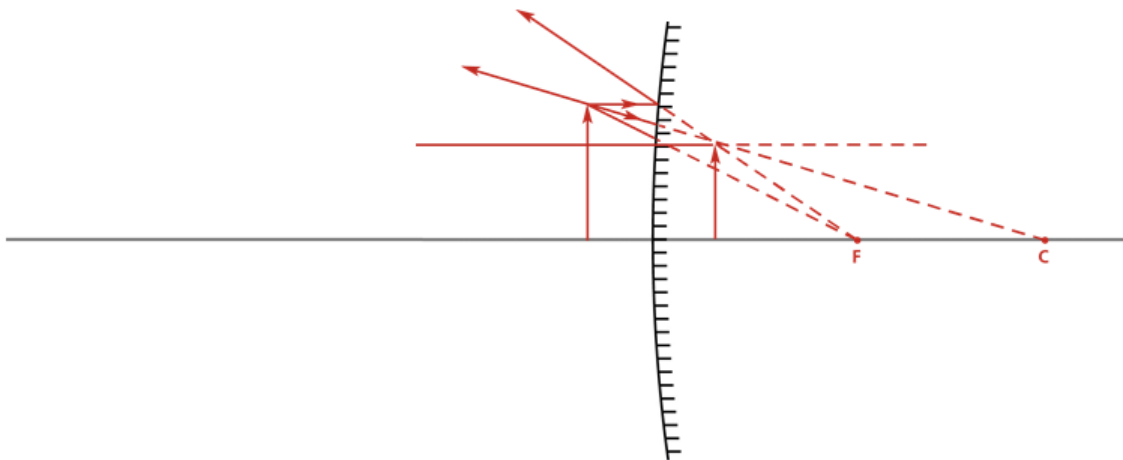
Réponse: $R \approx 2,3 \text{ cm}$

Exercice 4.

- a) Il est réfléchi parallèlement à l'axe principal
- b) Il est réfléchi sur lui-même
- c) Parce que ce foyer est situé derrière le miroir (il est virtuel).

Exercice 5.

Réponse: $h_i \approx -10$ cm et $d_i \approx 45$ cm

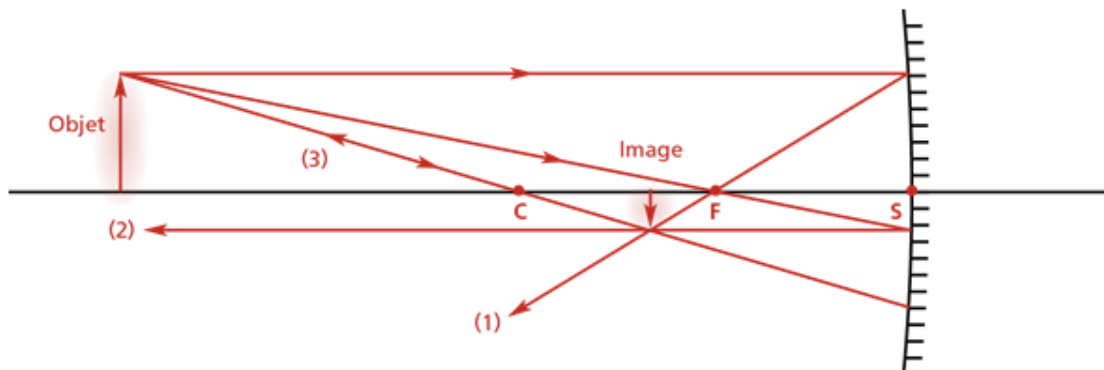
Exercice 6.

Réponse: $h_i \approx 15$ cm et $d_i \approx -7,5$ cm

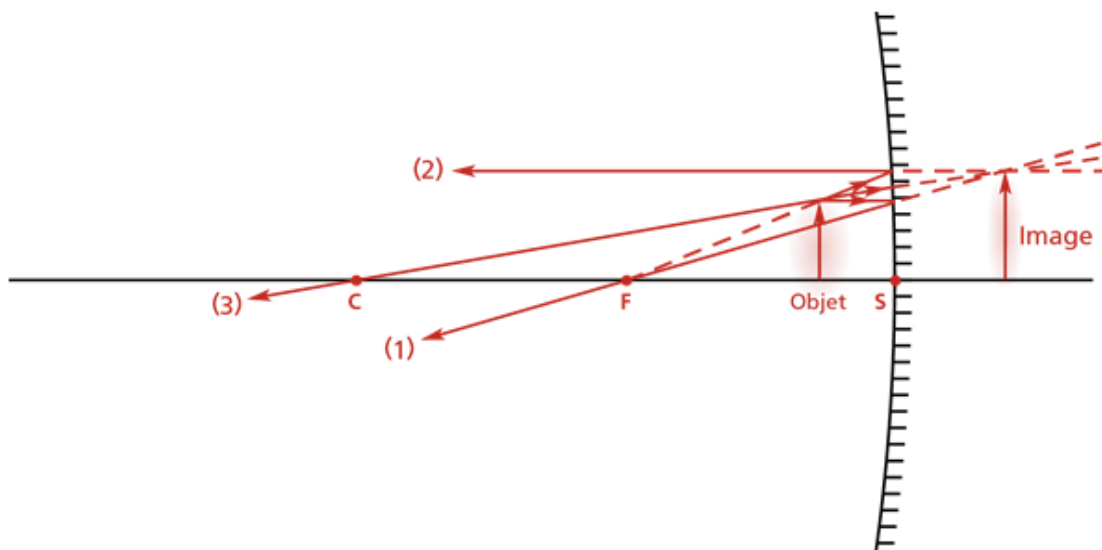
Exercice 7.

- L'image sera rapetissée, car $d_i < d_o$ (ou encore : car $|G| < 1$ ($G = -0,33$)).
- Réponse: $f = 15$ cm

c)

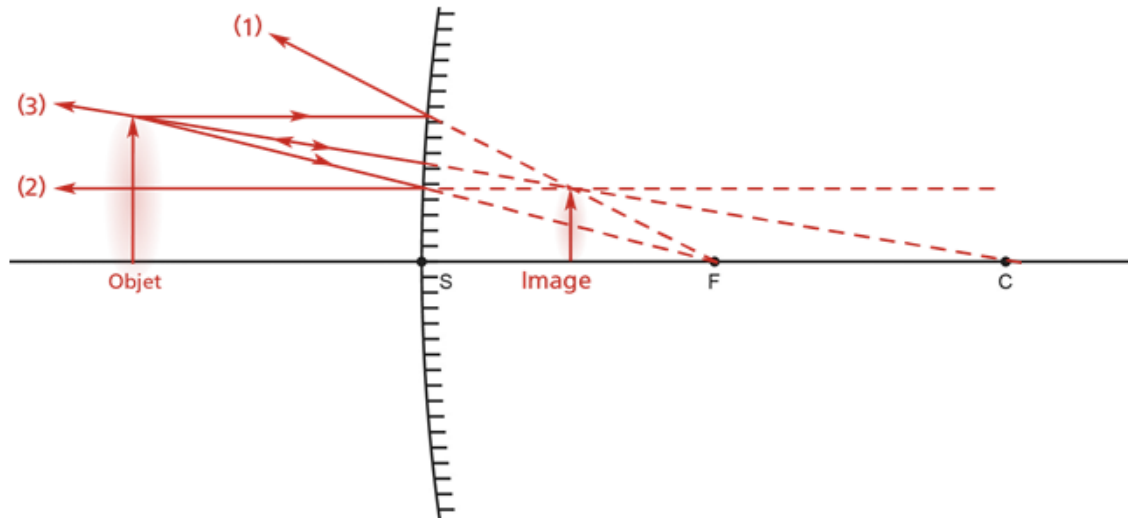
**Exercice 8.**

- a) L'image est virtuelle, car lorsqu'un miroir concave forme une image réelle, cette image est toujours inversée.
 b) Réponse: $f = 35 \text{ cm}$
 c)



Exercice 9.

- a) Le miroir est convexe, car une image droite d'un objet réel et toujours virtuelle.
Dans le cas d'un miroir concave, cette image est agrandie et, dans celui d'un miroir convexe, elle est rapetissée.
- b) Réponse: $f = -20$ cm
- c)

**Exercice 10.**

- a) $G = 2,0$ et le miroir est concave.
- b) $G = -1,0$ et le miroir est concave.
- c) $G = 0,25$ et le miroir est convexe.
- d) $G = -3,0$ et le miroir est concave.
- e) $G = -0,20$ et le miroir est concave.

Exercice 11.

- a) $d_i = 45$ cm
- b) L'écran carré doit avoir une arête minimale de 18 cm ($h_i = 18$ cm).

Exercice 12.

Marilyn utilise le côté concave, car l'image virtuelle et agrandie est formée par un tel miroir. (L'image virtuelle et rapetissée est formée par les miroirs convexes.)

Exercice 13.

Initialement, Marilyn s'était placée entre le foyer et le sommet du miroir. En s'éloignant, son visage se trouve maintenant au-delà du centre de courbure. L'image qu'elle observe est donc une image réelle formée entre le foyer et le centre de courbure du miroir.

Exercice 14.

Réponse: $h_i \approx 1,13 \text{ cm}$

Exercice 15.

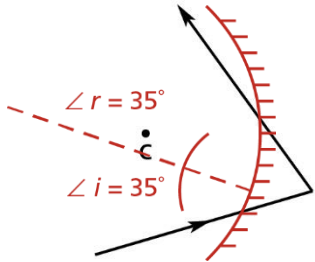
20,6 cm. On peut répondre à la question en trouvant d'abord la taille « réelle » du grand axe de l'objet ($7,02 \times 10^{20} \text{ m}$), puis en refaisant le calcul avec la seconde longueur focale. On arrive cependant plus rapidement à la réponse en utilisant la proportionnalité entre la taille de l'image et la longueur focale : $(4,25 \text{ cm} \times (81,3 \text{ m}/16,8 \text{ m})) \approx 20,6 \text{ cm}$

Réponse: 20,6 cm

Trajectoires optique : évaluation

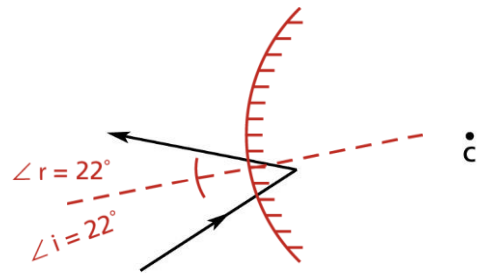
Exercice 1.

a)



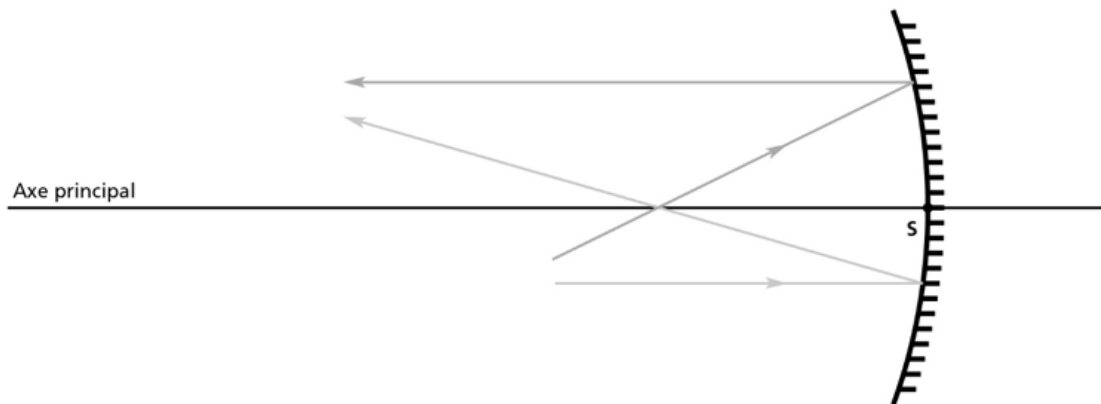
Le miroir est concave. L'angle d'incidence et l'angle de réflexion sont de 35° .

b)



Le miroir est convexe. L'angle d'incidence et l'angle de réflexion sont de 22° .

Exercice 2.

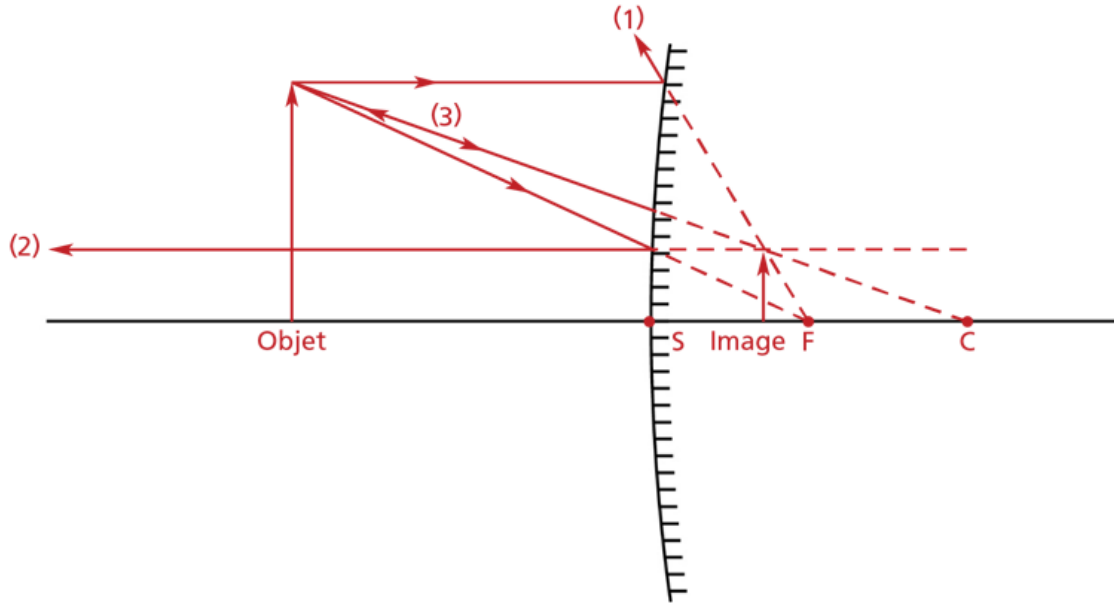


Le rayon de courbure est de 7,6 cm. Les deux rayons qui sont tracés passent par le foyer du miroir. Le rayon plus foncé a été réfléchi parallèlement à l'axe principal du miroir, il a donc dû passer par le foyer. Le rayon plus pâle arrive parallèlement à l'axe principal, il est donc réfléchi en direction du foyer du miroir. En mesurant la longueur focale, on obtient 3,8 cm. Puisque le rayon de courbure est égal au double de la longueur focale, on obtient 7,6 cm.

L'élève pourrait aussi tracer la droite normale pour les deux rayons et trouver ainsi le centre de courbure. Accepter des réponses un peu différentes.

Exercice 3.

Échelle : 1 cm : 7 cm



L'image a une hauteur d'environ 6,3 cm ($h_i = 6,3$ cm) et est située à 9,8 cm derrière le miroir ($d_i = -9,8$ cm). Accepter 0,7 cm d'écart sur les réponses.

Exercice 4.

Réponse: $f = 7,2$ cm et $G = -1,5$

Exercice 5.

Réponse: $f \approx 15$ cm (étapes intermédiaires : $G = -3,0$ et $d_i = 60$ cm)

Exercice 6.

L'objet doit être placé à 80 cm du miroir courbe. De la première situation, on déduit que $d_i = -60$ cm et donc que $f = 40$ cm. De la seconde situation, on déduit que l'objet doit être au centre de courbure, soit au double de la longueur focale du miroir (2×40 cm = 80 cm). L'élève peut aussi refaire les calculs avec un grandissement de -1 afin d'obtenir $d_o = d_i = 80$ cm.

Exercice 7.