

Exercices supplémentaires Trajectoires

OPTIQUE

Module 5 : Les lentilles et les applications de l'optique

Exercices tirées de :

Trajectoires et phénomènes optiques

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

Trajectoires optique : cahier d'apprentissage

Exercice 1.

Une lentille divergente dont la longueur focale est de 15 cm produit une image 3,0 fois plus petite que l'objet. A quelle distance de la lentille a-t-on dû placer l'objet?

Exercice 2.

Jade place un objet de 33 cm de hauteur à 80 cm du centre optique d'une lentille divergente. La longueur focale de cette lentille est de 40 cm. Quelle sera la hauteur apparente de l'image formée par cette lentille?

Exercice 3.

On place un objet à 20 cm devant une lentille divergente dont la longueur focale est de 30 cm. Détermine la position de l'image par rapport à la lentille ainsi que le grandissement

Exercice 4.

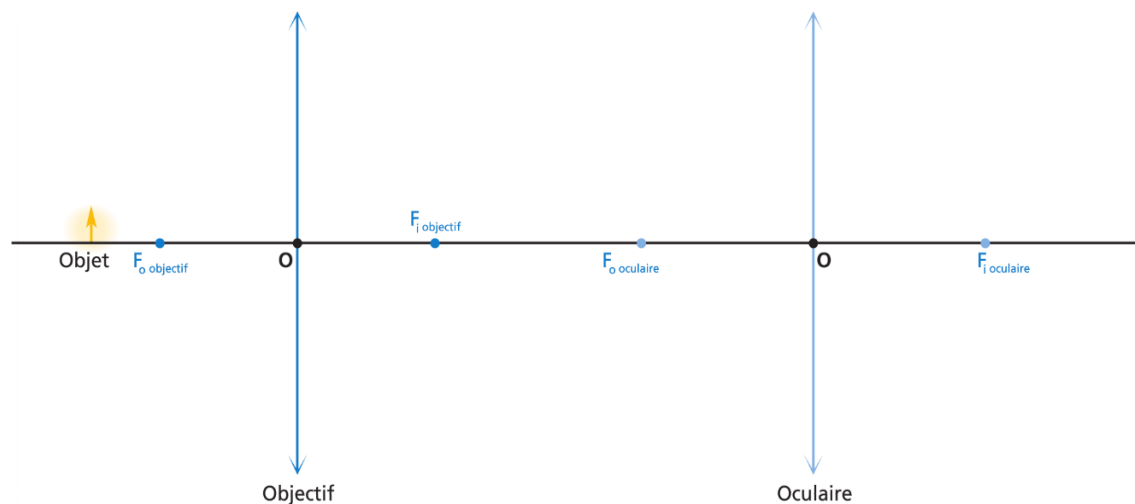
Un objet est placé à 32 cm derrière le foyer objet d'une lentille convergente. On capte l'image sur un écran à 18 cm du foyer image de cette lentille. Quelle est la hauteur de l'image si l'objet mesure 16 cm de hauteur?

Exercice 5.

On place un objet de 8,0 cm de haut à 18 cm d'une lentille divergente de longueur focale 12 cm. Calcule la hauteur de l'image ainsi que le grandissement.

Exercice 6.

Un microscope permet de créer une image virtuelle et agrandie d'un objet grâce à deux lentilles convergentes (l'objectif et l'oculaire) séparées d'une certaine distance. Détermine la position de l'image virtuelle formée par le microscope ci-dessous. Considère que l'image réelle formée par l'objectif agit comme l'objet pour l'oculaire. Mesure ensuite la hauteur de l'image finale et calcule combien de fois l'image finale est plus grande que l'objet.



Trajectoires optique : exercices

Exercice 1.

Une lentille a une face convexe. Cependant, lorsqu'on s'en sert pour intercepter la lumière solaire, il est impossible d'enflammer une feuille de papier. De quel type de lentille s'agit-il ?

Réponse : _____

Exercice 2.

Pourquoi dit-on que les lentilles divergentes ont un foyer virtuel ?

Réponse : _____

Exercice 3.

Lors d'une expérience sur la formation d'images, on utilise une lentille convergente dont la longueur focale est de 10 cm. Dans quel intervalle doit être située la distance objet d_o si on veut que l'image obtenue soit :

a) droite ? Réponse: _____

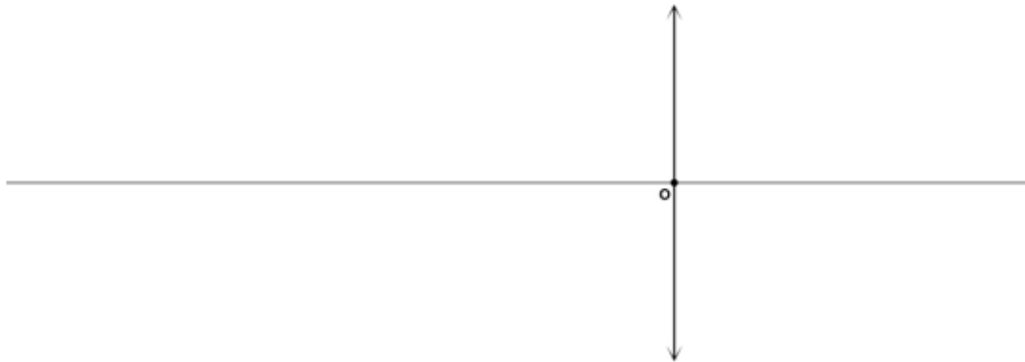
b) agrandie? Réponse: _____

c) rapetissée? Réponse: _____

d) inversée et agrandie? Réponse: _____

Exercice 4.

Un objet de 25,0 cm de hauteur est placé à 70,0 cm du centre optique d'une lentille convergente dont la longueur focale est de 20,0 cm. Représente à l'échelle cette situation, puis détermine graphiquement la position et la hauteur de l'image formée par la lentille.



Réponse : _____

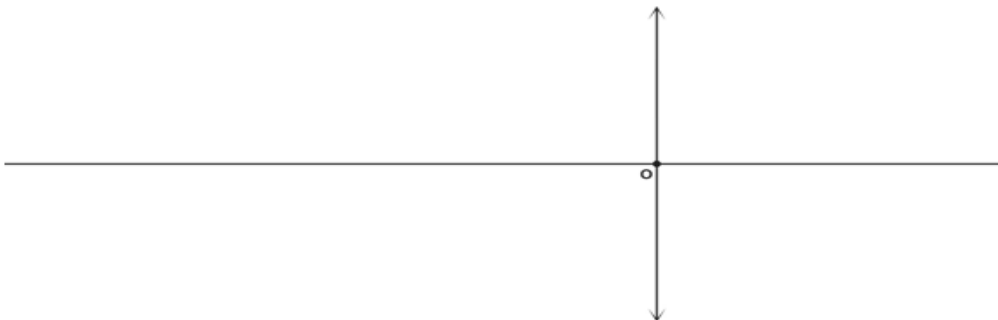
Exercice 5.

Applique les relations mathématiques concernant les lentilles à la situation de l'exercice précédent afin de vérifier les réponses obtenues.

Réponse : _____

Exercice 6.

Un objet de 5,0 cm de haut est placé à 20 cm d'une lentille convergente dont la longueur focale est de 25 cm. Représente cette situation à l'échelle suggérée, puis détermine graphiquement la position et la hauteur de l'image formée par la lentille.
Échelle suggérée : 1 : 10



Réponse : _____

Exercice 7.

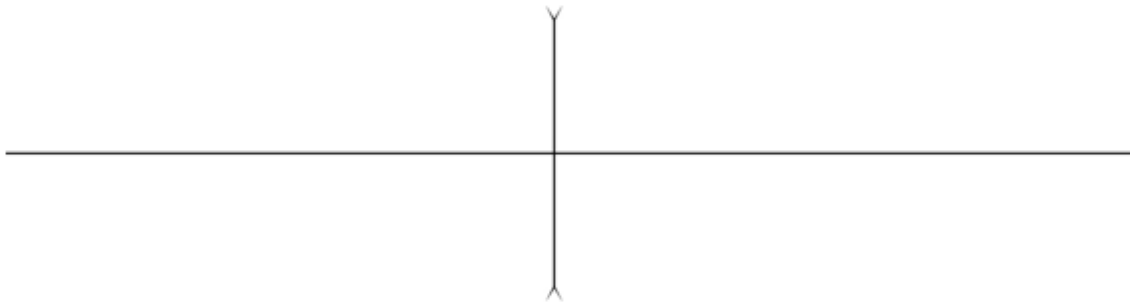
Applique les relations mathématiques concernant les lentilles à la situation de l'exercice précédent afin de vérifier les réponses obtenues.

Réponse : _____

Exercice 8.

On place un objet de 20 cm de haut à 60 cm d'une lentille divergente dont la longueur focale est de 20 cm. Représente cette situation à l'échelle suggérée, puis détermine graphiquement la position et la hauteur de l'image formée par la lentille.

Échelle suggérée : 1 : 10



Réponse : _____

Exercice 9.

Applique les relations mathématiques concernant les lentilles à la situation de l'exercice précédent afin de vérifier les réponses obtenues.

Réponse : _____

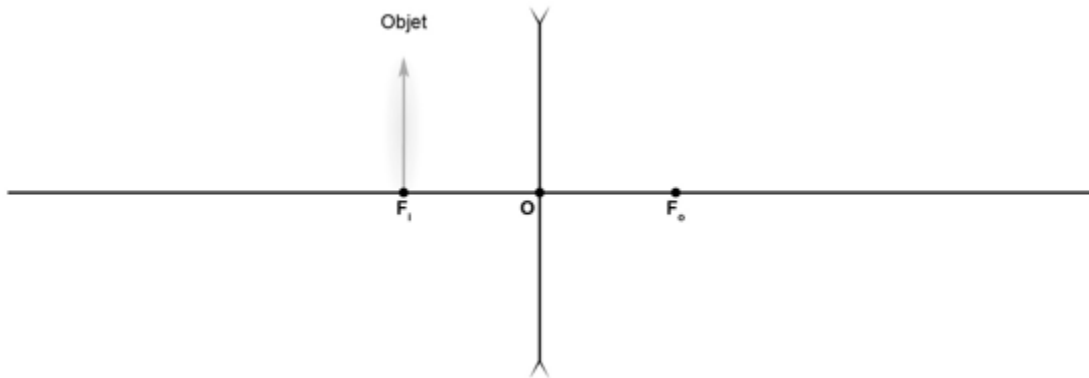
Exercice 10.

Évelyne veut photographier son frère Jacques à l'aide d'un appareil photo dont l'objectif a une longueur focale de 35,0 mm. Jacques mesure 1,72 m et est placé à 2,31 m de l'appareil. Sachant que la pellicule photosensible a une hauteur de 24,0 mm, détermine si Évelyne réussira à photographier Jacques des pieds à la tête. Justifie ta réponse.

Réponse : _____

Exercice 11.

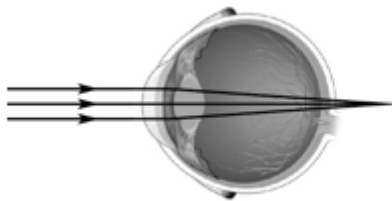
Démontre qu'un objet placé au foyer image d'une lentille divergente produit toujours une image dont le grandissement est de $\frac{1}{2}$ et que cette image est toujours placée à mi-chemin entre le foyer image et le centre optique de la lentille.



Réponse : _____

Exercice 12.

Soit l'œil illustré ci-contre. Détermine quelle anomalie de l'œil est illustrée et indique quelle catégorie de lentilles pourrait remédier à ce problème.



Anomalie : _____

Correction : _____

Trajectoires optique : évaluation

Exercice 1.

Lequel des énoncés suivants est FAUX ?

- a) Une lentille divergente ne peut servir de loupe.
- b) Une lentille qui possède un foyer image réel est caractérisée par une longueur focale positive.
- c) Une lentille convergente permet de capter une image réelle d'un objet éloigné et cette image est placée au foyer image de la lentille.
- d) Les lentilles convergentes sont plus épaisses sur les côtés qu'au centre.

Réponse : _____

Exercice 2.

Lesquelles des phrases suivantes concernant les rayons principaux sont exactes ?

- 1) Un rayon incident parallèlement à l'axe principal dévie en passant par le foyer objet de la lentille.
- 2) Un rayon incident passant par le centre optique de la lentille est réfléchi sur lui-même.
- 3) Un rayon incident passant par le foyer objet de la lentille ressort de la lentille parallèlement à l'axe principal de celle-ci.
- 4) Lorsque le point de croisement des rayons principaux est situé du même côté que l'objet, l'image formée est virtuelle.

CHOIX DE RÉPONSES :

- a) 2) et 3)
- b) 3) et 4)
- c) 1), 2), 3) et 4)
- d) 1), 2) et 4)

Réponse : _____

Exercice 3.

Les phrases suivantes concernent la formation d'images par les lentilles. Laquelle des phrases suivantes est exacte ?

- a) Une image agrandie par rapport à l'objet se forme loin de la lentille.
- b) Les images réelles d'un objet matériel sont toujours droites.
- c) Lorsqu'une lentille forme une image virtuelle d'un objet matériel, cette image se trouve du côté opposé de la lentille par rapport à l'objet.
- d) Les lentilles divergentes forment parfois des images réelles d'un objet matériel.

Réponse : _____

Exercice 4.

On place un objet à 15 cm d'une lentille convergente dont la longueur focale est de 20 cm. À quelle distance de la lentille l'image se formera-t-elle ? L'image sera-t-elle réelle ou virtuelle ?

- a) L'image se formera à 60 cm de la lentille et elle sera réelle.
- b) L'image se formera à 60 cm de la lentille et elle sera virtuelle.
- c) L'image se formera à 8,6 cm de la lentille et elle sera réelle.
- d) L'image se formera à 8,6 cm de la lentille et elle sera virtuelle.

Réponse : _____

Exercice 5.

Un objet de 20 cm de hauteur est placé à 36 cm d'une lentille **divergente** dont la longueur focale est de 20 cm. Quelle sera la taille de l'image formée par la lentille ? Sera-t-elle réelle ou virtuelle ?

- a) L'image aura une taille de 25 cm et elle sera réelle.
- b) L'image aura une taille de 25 cm et elle sera virtuelle.
- c) L'image aura une taille de 7,1 cm et elle sera réelle.
- d) L'image aura une taille de 7,1 cm et elle sera virtuelle.

Réponse : _____

Exercice 6.

Lesquelles des affirmations suivantes concernant les troubles de la vision sont vraies ?

- 1) La myopie est un problème concernant la vision de loin et on la corrige avec des lentilles divergentes.
- 2) La presbytie est un problème concernant la vision de loin et de près et on la corrige avec des lentilles convergentes.
- 3) La presbytie et l'hypermétropie se corrigent toutes deux avec des lentilles convergentes.
- 4) L'œil myope possède une trop grande convergence lorsqu'il est au repos.
- 5) La presbytie apparaît avec l'âge.

CHOIX DE RÉPONSES :

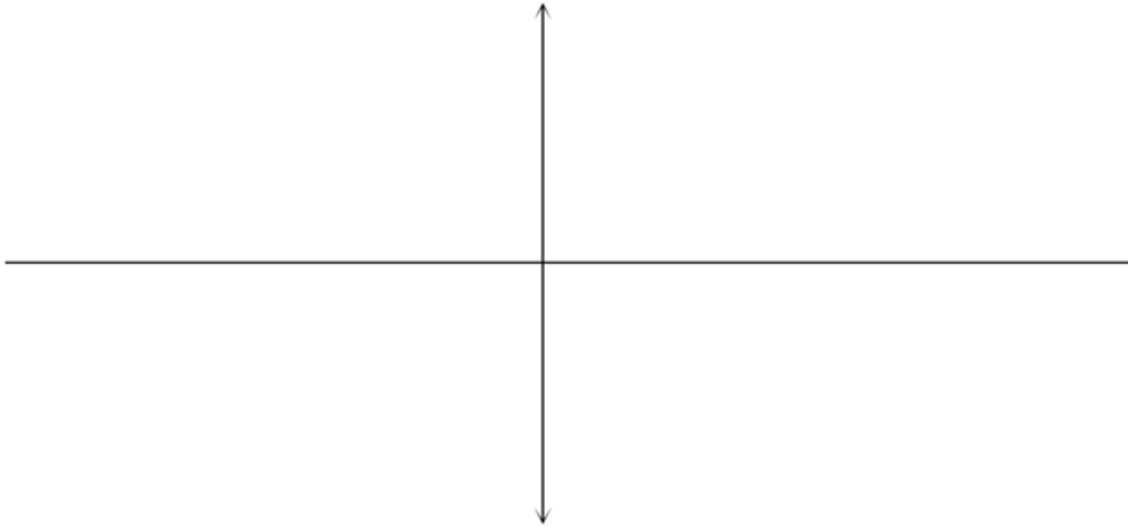
- a) Toutes les affirmations sont vraies.
- b) Les affirmations 1), 3), 4) et 5) sont vraies.
- c) Seules les affirmations 1), 3) et 4) sont vraies.
- d) Seules les affirmations 1), 4) et 5) sont vraies.

Réponse : _____

Exercice 7.

On a placé un objet de 8,0 cm à 12,0 cm d'une lentille dont la longueur focale est de 8,0 cm. Représente cette situation à l'échelle, puis trace les trois rayons principaux. Trouve l'image formée et mesure sa position ainsi que sa hauteur.

Échelle suggérée : 1 cm : 4 cm



Réponse : L'image est située à environ _____ cm de la lentille et elle a une hauteur de _____ cm.

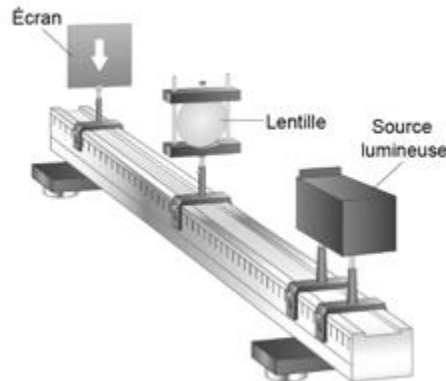
Exercice 8.

On place un objet à 30 cm d'une lentille. L'image ainsi formée est réelle et est 3,0 fois plus petite que l'objet. Où devrait-on placer cet objet (devant la même lentille) pour que l'image formée soit virtuelle et 2,5 fois plus grande que l'objet ?

Réponse : On doit placer l'objet à _____ cm de la lentille pour que l'image obtenue soit virtuelle et 2,5 fois plus grande que l'objet.

Exercice 9.

On a installé sur un banc d'optique une source lumineuse (en forme de flèche), une lentille et un écran. L'illustration ci-dessous montre le montage utilisé.



a) La lentille utilisée était-elle convergente ou divergente ? Explique ta réponse.

Réponse : _____

b) En déplaçant l'écran et la lentille dans la position appropriée, on a réussi à obtenir une image nette dont la hauteur était égale au double de celle de l'objet. Sachant que la distance entre la source et l'écran était de 60,3 cm, détermine la longueur focale de la lentille utilisée. Explique ta réponse à l'aide de calculs appropriés.

Réponse : _____

Corrigés supplémentaires Trajectoires

OPTIQUE

Module 5 : Les lentilles et les applications de l'optique

Exercices tirées de :

Trajectoires et phénomènes optiques

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

Trajectoires optique : cahier d'apprentissage

Exercice 1.

$$d_o \approx 30 \text{ cm}$$

Exercice 2.

$$h_i \approx +11 \text{ cm}$$

Exercice 3.

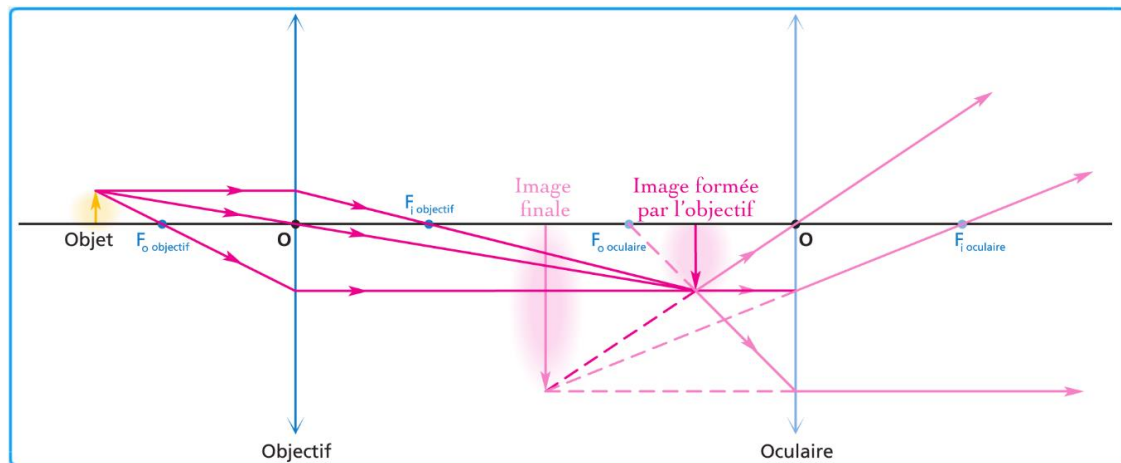
$$d_i \approx -12 \text{ cm et } G \approx 0,60$$

Exercice 4.

$$h_o \approx 12 \text{ cm}$$

Exercice 5.

$$h_i \approx 3,2 \text{ cm, } G \approx 0,40$$

Exercice 6.

L'image est environ 5 fois plus grande que l'objet.

Accepter des réponses un peu différentes.

Trajectoires optique : exercices

Exercice 1.

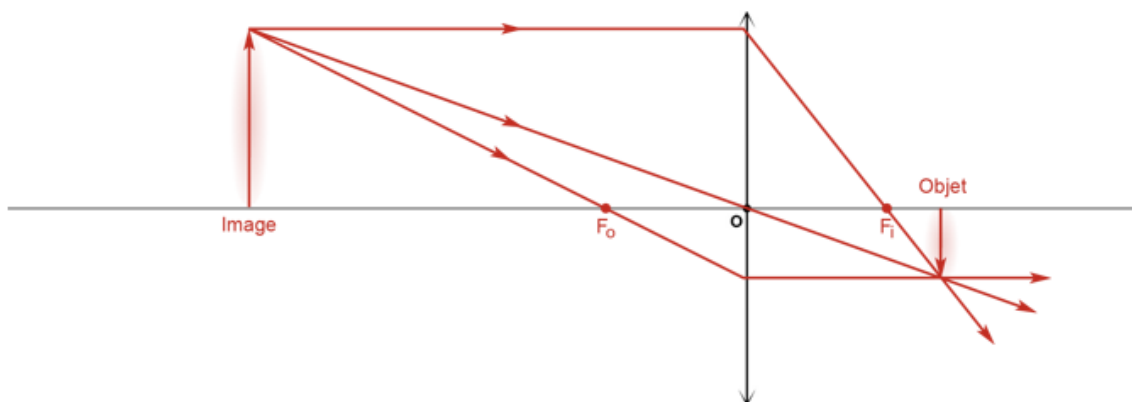
D'un ménisque divergent.

Exercice 2.

Parce que les rayons émergents, correspondant à des rayons incidents parallèlement à l'axe principal, divergent et ne se rencontrent jamais ; ce sont les prolongements des rayons émergents qui se rencontrent au foyer de la lentille.

Exercice 3.

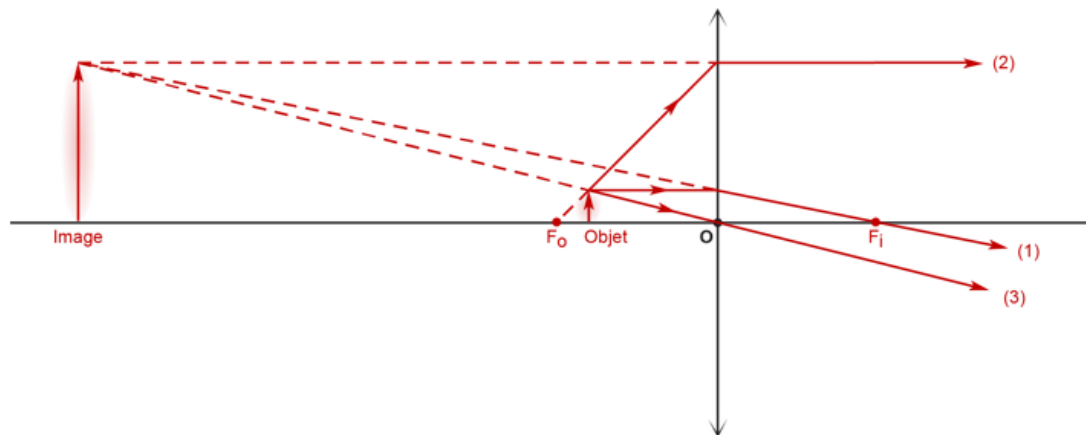
- a) $[0 \text{ cm}, 10 \text{ cm}[$
- b) $]0 \text{ cm}, 20 \text{ cm}[$
- c) $]20 \text{ cm}, +\infty[$
- d) $]10 \text{ cm}, 20 \text{ cm}[$

Exercice 4.

$$d_i = 28,0 \text{ cm et } h_i = -10,0 \text{ cm}$$

Exercice 5.

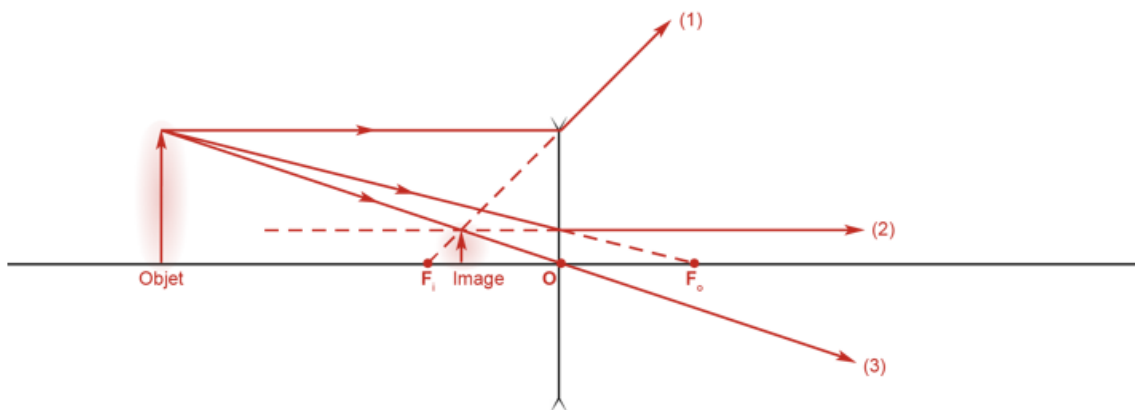
$$d_i = 28,0 \text{ cm et } h_i = -10,0 \text{ cm}$$

Exercice 6.

$$d_i = -1,0 \times 10^2 \text{ cm et } h_i = 25 \text{ cm}$$

Exercice 7.

$$d_i = -1,0 \times 10^2 \text{ cm et } h_i = 25 \text{ cm}$$

Exercice 8.

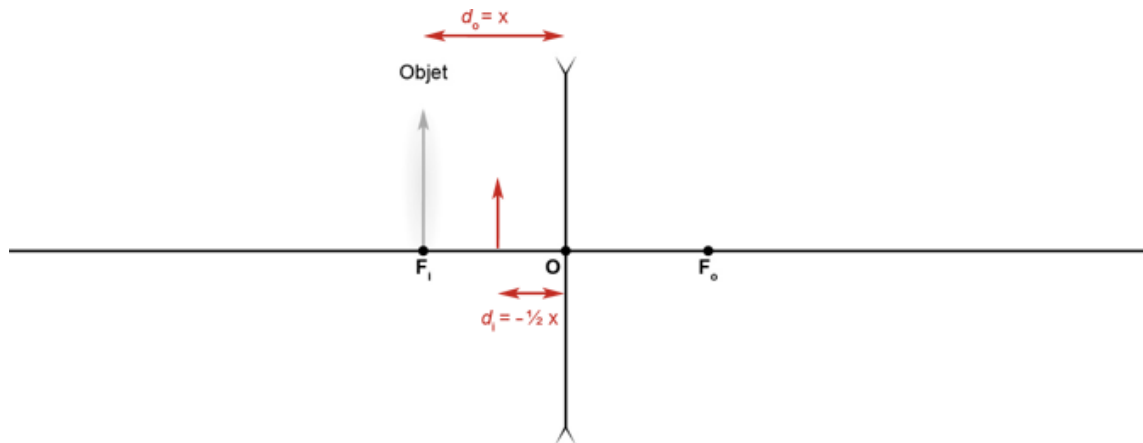
$$d_i = -15 \text{ cm et } h_i = 5 \text{ cm}$$

Exercice 9.

$$d_i = -15 \text{ cm et } h_i = 5,0 \text{ cm}$$

Exercice 10.

Non, car la hauteur de l'image ($\approx 26,5 \text{ mm}$) est supérieure à la hauteur de la pellicule.

Exercice 11.

$$d_o = x$$

$$l_o = d_o - f$$

$$f = -x$$

$$l_o = x - (-x) = 2x$$

$$G = ?$$

$$G = -\frac{f}{l_o}$$

$$G = -\frac{d_i}{d_o}$$

$$d_i = ?$$

$$G = -\frac{(-x)}{2x}$$

$$d_i = -G d_o$$

$$G = \frac{1}{2}$$

$$d_i = -\frac{1}{2} x$$

Exercice 12.

Anomalie : Hypermétropie

Correction : Lentilles convergentes

Trajectoires optique : évaluation

Exercice 1.

d

Exercice 2.

b

Exercice 3.

a

Exercice 4.

b

Exercice 5.

d

Exercice 6.

b

Exercice 7.

Réponse : L'image est située à environ 24 cm de la lentille et elle a une hauteur de 16 cm.

Exercice 8.

Il faut d'abord trouver la longueur focale de cette lentille. Elle est de 7,5 cm.

Réponse : On doit placer l'objet à 4,5 cm de la lentille pour que l'image obtenue soit virtuelle et 2,5 fois plus grande que l'objet.

Exercice 9.

a) Pour obtenir une image réelle, il faut utiliser une lentille convergente.

b) Note : Il faut d'abord résoudre le système d'équations suivant :

$$d_o + d_i = 60,3 \text{ cm et } -2 = -\frac{d_i}{d_o} \rightarrow d_i = 40,2 \text{ cm et } d_o = 20,1 \text{ cm.}$$

On calcule ensuite f à l'aide de la loi des lentilles minces.

Réponse : $f = 13,4 \text{ cm}$