

SECONDE · EXERCICES

Les lentilles convergentes *en pratique*

Un QCM de révision puis sept exercices d'application pour s'entraîner à construire une image, calculer un grandissement et modéliser l'œil.

Dans cette fiche

1. QCM éclair 2. Construction et grandissement 3. Image d'une bougie 4. Objet de plus en plus loin 5. Photographier la tour Eiffel 6. Choisir une lentille de projection 7. Système à deux lentilles 8. Mesurer une distance focale inconnue

EXERCICE 1

QCM éclair

Choisir la ou les bonnes réponses.

- 1. Le symbole d'une lentille mince convergente est une double flèche dont les pointes sont dirigées :**
 - a. vers l'intérieur.
 - b. vers l'extérieur.
 - c. il n'y a pas de pointes.
- 2. Un rayon lumineux parallèle à l'axe optique, après avoir traversé une lentille mince convergente, passe par :**
 - a. le foyer objet F.
 - b. le foyer image F'.
 - c. le centre optique O.
- 3. Un rayon lumineux passant par le foyer objet F avant la lentille en ressort :**
 - a. parallèle à l'axe optique.
 - b. en passant par le foyer image F'.
 - c. sans être dévié.
- 4. Le grandissement γ d'une lentille convergente est défini par :**
 - a. $\gamma = AB / A'B'$
 - b. $\gamma = A'B' / AB = OA' / OA$
 - c. $\gamma = OA / OA'$
- 5. Si $|\gamma| < 1$, l'image obtenue est :**
 - a. plus grande que l'objet.
 - b. plus petite que l'objet.
 - c. de même taille que l'objet.
- 6. Dans le modèle de l'œil réduit, la rétine est modélisée par :**

- a. un diaphragme.
- b. une lentille convergente.
- c. un écran.

7. Lorsque l'œil accommode pour observer un objet proche :

- a. la distance cristallin-rétine varie.
- b. le cristallin se déforme et sa distance focale varie.
- c. l'iris change de couleur.

8. Pour qu'une image soit vue nette, il faut qu'elle se forme :

- a. exactement sur la rétine.
- b. n'importe où dans l'œil.
- c. avant le cristallin.

EXERCICE 2

Construction et grandissement

Données

Objet AB de 3,0 cm, perpendiculaire à l'axe optique, à 15 cm à gauche d'une lentille mince convergente de distance focale $f' = 6,0$ cm.

Échelles horizontale et verticale : 1/3.

- 1. Schématiser la situation et construire l'image A'B' de l'objet AB.**
- 2. Déterminer le grandissement γ .**
- 3. Déterminer, à partir du grandissement, la position de l'image A'B'.**
- 4. a. Prévoir comment varient la position et la taille de l'image si l'objet AB est placé à 10 cm à gauche de la lentille.**
b. Vérifier la réponse par une construction graphique.
- 5. Que peut-on prévoir si l'objet est placé à 4,0 cm à gauche de la lentille ?**

EXERCICE 3

Image d'une bougie sur un écran

Données

Une bougie de taille 5,0 cm, située à 20 cm à gauche d'une lentille, donne une image réelle sur un écran situé à 1,4 m à droite de la lentille.

1. Calculer la taille $A'B'$ de l'image obtenue.

EXERCICE 4

Un objet de plus en plus loin

Données

Un objet AB de 2 cm de long se trouve à une distance d d'une lentille convergente dont la distance focale est de 5 cm.

1. Construire sur un même schéma, à l'échelle 1, les images données par la lentille pour $d = 8$ cm, puis $d = 12$ cm, puis $d = 15$ cm.
2. Si l'on continue à augmenter d , indiquer vers quelle position se rapproche l'image $A'B'$.

EXERCICE 5

Photographier la tour Eiffel

Données

Une touriste se trouve à 350 m de la tour Eiffel (hauteur 320 m) et la prend en photo. Son appareil est muni d'une lentille convergente de distance focale 135 mm (téléobjectif). Le capteur de l'appareil mesure 24×36 mm (hauteur $\times$ largeur).

1. Déterminer à quelle distance de la lentille se forme l'image de la tour Eiffel.
2. Calculer la taille de l'image obtenue. Tient-elle entièrement sur le capteur ? Justifier.
3. Calculer la distance minimale entre la tour Eiffel et la touriste pour que l'image tienne en entier sur le capteur.

EXERCICE 6

Choisir une lentille de projection

Données

Une professeure de physique souhaite projeter, à l'aide d'une lentille mince convergente, l'image d'un petit objet AB de 2 cm sur un écran situé à 1 m de la lentille, avec un

grandissement de valeur absolue égale à 5. Elle dispose de trois lentilles, de distances focales 5 cm, 10 cm et 16 cm.

1. Calculer la taille de l'image obtenue.
2. Déterminer, dans ces conditions, à quelle distance de la lentille l'objet doit être placé.
3. Faire un schéma (échelle horizontale : 1 cm pour 10 cm ; échelle verticale : 1 cm pour 2 cm), en faisant apparaître les foyers de la lentille.
4. En déduire laquelle des trois lentilles la professeure doit choisir.

EXERCICE 7

Système à deux lentilles

Données

Deux lentilles minces convergentes L_1 et L_2 sont placées sur un banc optique. La lentille L_1 (centre optique O_1 , $f'_1 = 20$ cm), placée à 60 cm d'un objet AB, en donne une image A_1B_1 . Cette image A_1B_1 joue le rôle d'objet pour la lentille L_2 (centre optique O_2 , $f'_2 = 30$ cm), placée à 50 cm de A_1B_1 , qui en donne une image A_2B_2 .

1. Construire l'image A_1B_1 de AB donnée par L_1 (échelle : 1 cm pour 10 cm).
2. Déterminer la valeur du grandissement γ_1 associé à L_1 .
3. Construire, avec la même échelle, l'image A_2B_2 de A_1B_1 donnée par L_2 .
4. Déterminer la valeur du grandissement total γ du système optique constitué par les deux lentilles.
5. Montrer que $\gamma = \gamma_1 \times \gamma_2$.

EXERCICE 8

Mesurer une distance focale inconnue

Données

On dispose d'une lentille mince convergente de 6,0 cm de diamètre, de distance focale f' inconnue.

1. Décrire une méthode simple, n'utilisant qu'une règle graduée, permettant d'obtenir une valeur approchée de la distance focale f' .

On souhaite ensuite réaliser une mesure plus précise. Sur un banc d'optique, on place un objet AB de 1,5 cm de hauteur en face de la graduation 0 (le point A est sur l'axe optique de la lentille), ainsi qu'un écran en face de la graduation 90,0 cm. On place la lentille entre l'objet AB et l'écran : pour une certaine position, on observe sur l'écran une image renversée, de 3,0 cm de hauteur.

2. a. Sur un schéma à l'échelle 1/5 horizontalement et 1/1 verticalement, représenter l'objet AB et l'image A'B'.

b. Déterminer graphiquement la position du centre optique O et du foyer image F' de la lentille.

c. En déduire, par lecture sur le schéma, la distance focale f' de la lentille ainsi que les distances OA et OA' (lentille-objet et lentille-image).