

[Niveau 1] Ex 1 : Le grandissement

Une lentille mince convergente donne d'un objet AB une image $A'B'$. Le grandissement est égal à $-3,0$.

- a. L'image est-elle droite ou renversée?
- b. L'image est-elle plus grande ou plus petite que l'objet?
- c. L'objet est à 20 cm de la lentille. Quelle est la distance lentille-image?

[Niveau 1] Ex 2 : Nature d'une image

Une lentille convergente de distance focale $f' = 8,0$ cm donne d'un objet AB placé devant la lentille, à 4,0 cm du centre optique, une image $A'B'$.

- a. Déterminer par calcul la position de l'image.
- b. En déduire la nature de l'image $A'B'$.
- c. Calculer le grandissement de la lentille dans cette situation.

[Niveau 2] Ex 3 : Calculer la position d'une image

On dispose d'une lentille convergente de 6,0 cm de diamètre et de 3,0 cm de distance focale.

Un objet AB de 2,0 cm de hauteur est placé devant la lentille, perpendiculairement à l'axe optique, à 9,0 cm du centre de la lentille. Le point A est situé sur l'axe optique.

- a. Sur une feuille de papier quadrillé, représenter l'objet et la lentille puis construire l'image $A'B'$.
- b. À quelle distance du centre optique se trouve le point A' ?
- c. Retrouver cette distance à l'aide de la relation de conjugaison.

[Niveau 3] Ex 4 : L'appareil photo

Lors d'un voyage à Paris, un touriste souhaite photographier la tour Eiffel avec un appareil dont l'objectif a une distance focale $f' = 50,0$ mm.

Il se place de telle sorte que l'image de la tour occupe pratiquement toute la hauteur de la pellicule lorsqu'il tient son appareil verticalement.

Dans ces conditions, l'image mesure 31,5 mm de hauteur.

- a. L'image obtenue sur la pellicule est-elle réelle ou virtuelle? Justifier.
- b. Dans ces conditions, le grandissement est-il positif ou négatif? Calculer sa valeur absolue sachant que la tour Eiffel mesure 315 m.
- c. On fait l'hypothèse que la tour Eiffel est suffisamment éloignée de l'appareil pour qu'on puisse la considérer à l'infini. Que vaut alors la distance objectif-pellicule?

[Niveau 3] Ex 5 : Mise au point

L'objectif d'un appareil photo, modélisé par une lentille mince convergente, a une distance focale $f' = 50$ mm. Cette lentille peut se déplacer suivant son axe optique pour effectuer la mise au point. Le déplacement maximal est égal à 5,0 mm.

- a. À quelle distance du centre optique de la lentille se trouve la pellicule quand on photographie un paysage éloigné?
- b. Quelle est la distance maximale entre le centre optique de la lentille et la pellicule?
- c. Quelle est, dans cette situation, la distance qui sépare l'objet à photographier de la lentille?
- d. Peut-on, avec cet appareil, photographier en gros plan une fleur en plaçant l'objectif à 40 cm de celle-ci? Justifier.

Méthode de travail

Consulter votre cours pour résoudre les exercices suivants et prendre de 2 à 5 minutes pour réaliser chaque question.

- Pour vérifier vos réponses ou si vous êtes bloqué(e)s, chaque exercice est accompagné d'une correction détaillée.
 - Pour y accéder,
 - se connecter au Wifi Chardine
 - Saisir dans le navigateur de votre smartphone 192.168.1.3
 - Aller dans BLOG

Si vous ne comprenez pas, n'hésitez pas à m'appeler !

Accompagnement personnalisé

Ex 1 :

3. a. Le grandissement est négatif. Cela signifie que sur l'axe vertical, les valeurs algébriques de la taille de l'objet et de l'image sont de signes opposés : l'image est renversée.

b. L'image est trois fois plus grande que l'objet car en valeur absolue, le grandissement est égal à 3,0.

c. Le grandissement s'exprime aussi sous la forme $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$.

On en déduit : $\overline{OA'} = \gamma \overline{OA} = -3,0 \times (-20) = 60 \text{ cm}$.

La distance lentille image est donc égale à 60 cm. ($\overline{OA} < 0$ car l'objet est placé avant la lentille).

Ex 2 :

6. a. L'objet AB est placé avant la lentille donc $\overline{OA} = -4,0$ cm.

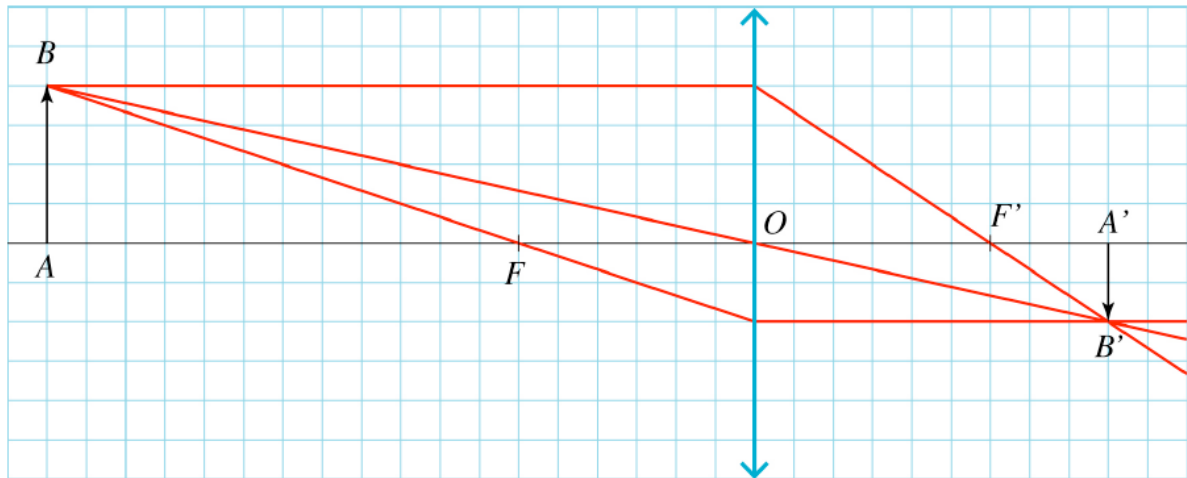
$$\frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \times \overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}} = \frac{-4,0 \times 8,0}{-4,0 + 8,0} = \frac{-32}{+4,0} = -8,0 \text{ cm.}$$

b. L'image est placée avant la lentille, du même côté que l'objet. Elle est donc virtuelle.

c. $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{-8,0}{-4,0} = 2,0$: l'image est à l'endroit et elle est deux fois plus grande que l'objet.

Ex 3 :

18. a. Schéma réalisé à l'échelle 1.



b. L'image se forme à 4,5 cm de la lentille.

$$c. \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \times \overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}} = \frac{-9,0 \times 3,0}{-9,0 + 3,0} = \frac{-27}{-6} = 4,5 \text{ cm}.$$

Résultat bien en accord avec la mesure.

Ex 4 :

23. a. L'image est réelle car elle est située de l'autre côté de la lentille par rapport à l'objet.

b. Dans ces conditions, le grandissement est négatif car $\overline{OA'} > 0$ et $\overline{OA} < 0$.

En valeur absolue : $|\gamma| = \frac{A'B'}{AB} = \frac{31,5 \times 10^{-3}}{315} = 1,00 \times 10^{-4}$.

c. Dans ces conditions, l'image se forme dans le plan focal image de l'objectif : $\overline{OA'} = f' = 50,0 \text{ mm.}$

Ex 5 :

27. a. Quand on photographie un paysage éloigné, l'image est dans le plan focal de la lentille modélisant l'objectif. La pellicule est donc placée à 50 mm du centre optique.

b. Le déplacement maximal de l'objectif étant de 5,0 mm, et la distance image-lentille ne pouvant qu'augmenter quand l'objet se rapproche de la lentille, le centre optique de la lentille est au maximum à 55 mm de la pellicule.

c. Appliquons la formule de conjugaison pour déterminer la distance objet lentille.

On sait que : $\overline{OF'} = 50$ mm et $\overline{OA'} = 55$ mm.

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \overline{OA} = \frac{\overline{OA'} \times \overline{OF'}}{\overline{OF'} - \overline{OA'}} = \frac{55 \times 50}{50 - 55} = \frac{55 \times 50}{-5,0} = \frac{55 \times 10}{-1,0} = -550 \text{ mm ou } -55 \text{ cm.}$$

L'image reste nette si l'objet est à plus de 55 cm de l'objectif.

d. On ne peut pas photographier une fleur car l'image ne se formera pas sur la pellicule mais derrière. Elle sera donc floue.