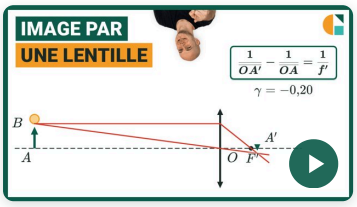
Utiliser la relation de conjugaison et le grandissement

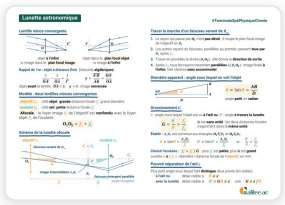
Lunette astronomique • Compétence 6 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T17-6



La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/lunette-instruments-optique

Exercice 1

Où se forme l'image ?

Un objet AB est placé à $35\ \text{cm}$ devant une lentille mince convergente de distance focale $f' = 12{,}5\ \text{cm}$. Les positions se comptent à partir du centre O de la lentille, sur l'axe orienté dans le sens de la lumière.

Donnée : $\dfrac{1}{\overline{OA'}} - \dfrac{1}{\overline{OA}} = \dfrac{1}{f'}$.

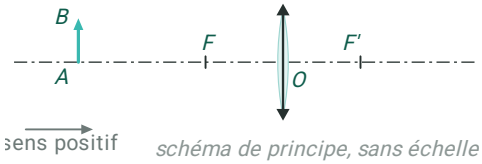


schéma de principe, sans échelle

1) Donner la mesure algébrique $\overline{OA}$, avec son signe.

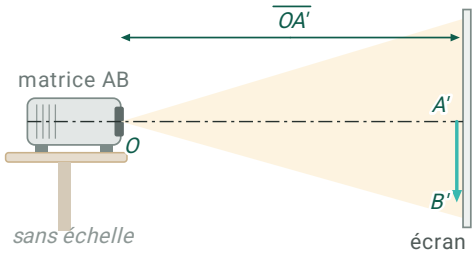
2) Calculer la position $\overline{OA'}$ de l'image, avec son signe et 2 chiffres significatifs.

3) Où l'image se forme-t-elle ? Est-elle réelle ?

Exercice 2 Le vidéoprojecteur

L'objectif d'un vidéoprojecteur est modélisé par une lentille mince convergente de distance focale $f' = 50\ \text{mm}$. L'image nette se forme sur un écran situé à $3{,}0\ \text{m}$ après la lentille. La matrice (l'objet) mesure $\overline{AB} = 24\ \text{mm}$ de haut. Les positions se comptent à partir du centre O de la lentille, sur l'axe orienté dans le sens de la lumière. Données :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} ; \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}.$$



1) Calculer la position $\overline{OA}$ de la matrice, en millimètres, avec son signe et 2 chiffres significatifs.

2) Calculer le grandissement γ, avec son signe et 2 chiffres significatifs.

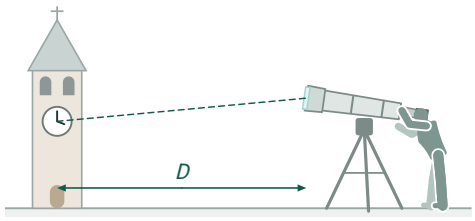
3) Calculer la hauteur $\overline{A'B'}$ de l'image sur l'écran, en mètres, avec son signe et 2 chiffres significatifs.

Exercice 3 Type bac : la lunette vise un clocher

De jour, on pointe une lunette vers l'horloge d'un clocher situé à $D = 50\ \text{m}$ de l'objectif. L'objectif est une lentille mince convergente de centre O et de distance focale $f'_1 = 750\ \text{mm}$. Le cadran de l'horloge a un diamètre de $1{,}5\ \text{m}$: l'objet n'est plus à l'infini. Les positions se comptent à partir du centre O de la lentille, sur l'axe orienté dans le sens de la lumière. Données :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} ; \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}.$$

schéma de principe, sans échelle



1) L'image intermédiaire ne se forme plus dans le plan focal image de l'objectif, mais un peu après. Calculer sa position $\overline{OA'}$, puis l'écart avec le plan focal image, en millimètres, avec 2 chiffres significatifs.

2) Calculer le grandissement γ de l'objectif, avec son signe et 2 chiffres significatifs.

3) Calculer la hauteur algébrique $\overline{A'B'}$ de l'image intermédiaire du cadran, en millimètres, avec son signe et 2 chiffres significatifs.

Utiliser la relation de conjugaison et le grandissement

Exercice 1 Où se forme l'image ?

1) A est avant la lentille, à gauche de O : $\overline{OA} = -35 \text{ cm}$.

$\boxed{\overline{OA} = -35 \text{ cm}}$

2) On isole $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}$:

$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{12{,}5} + \frac{1}{-35} \approx 5{,}14 \times 10^{-2} \text{ cm}^{-1}$

$\boxed{\overline{OA'} \approx 19 \text{ cm}}$

3) La position de l'image est positive : l'image est à droite de O, après la lentille. C'est une image réelle, que l'on peut recueillir sur un écran.

$\boxed{\text{après la lentille : image réelle}}$

Exercice 2 Le vidéoprojecteur

1) Dans la même unité : $\overline{OA'} = 3{,}0 \text{ m} = 3\,000 \text{ mm}$. On isole $\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{f'}$:

$\boxed{\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{3\,000} - \frac{1}{50} \qquad \overline{OA} \approx -50{,}8 \text{ mm}}$

Soit $\overline{OA} \approx -51 \text{ mm}$ avec 2 chiffres significatifs. La matrice est juste avant le foyer objet de la lentille.

2) On garde 3 chiffres pour la suite du calcul :

$\boxed{\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{3\,000}{-50{,}8} \approx -59{,}1}$

Soit $\gamma \approx -59$ avec 2 chiffres significatifs.

$\boxed{\gamma \approx -59}$

3) $\overline{A'B'} = \gamma \times \overline{AB}$:

$\boxed{\overline{A'B'} = -59{,}1 \times 24 \approx -1{,}42 \times 10^{3} \text{ mm} \approx -1{,}4 \text{ m}}$

L'image est renversée : la matrice est montée tête en bas.

$\boxed{\overline{A'B'} \approx -1{,}4 \text{ m}}$

Exercice 3 Type bac : la lunette vise un clocher

1) $\overline{OA} = -50 \text{ m} = -50\,000 \text{ mm}$.

$\boxed{\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{750} + \frac{1}{-50\,000} \qquad \overline{OA'} \approx 761{,}4 \text{ mm}}$

L'image est à $761{,}4 - 750 \approx 11 \text{ mm}$ après le plan focal image : pour retrouver une lunette afocale en sortie, il faut reculer l'oculaire d'autant.

$\boxed{\text{écart} \approx 11 \text{ mm}}$

Exercice 3 (suite) Type bac : la lunette vise un clocher

2) On garde 3 chiffres pour la suite du calcul :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{761{,}4}{-50\,000} \approx -1{,}52 \times 10^{-2}$$

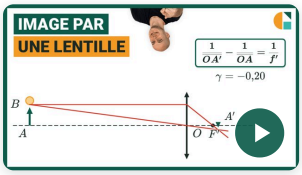
Soit $\gamma \approx -1{,}5 \times 10^{-2}$ avec 2 chiffres significatifs.

$$\gamma \approx -1{,}5 \times 10^{-2}$$

3) $\overline{A'B'} = \gamma \times \overline{AB}$, avec $\overline{AB} = 1{,}5\ \text{m} = 1\,500\ \text{mm}$:

$$\overline{A'B'} = -1{,}52 \times 10^{-2} \times 1\,500 \approx -23\ \text{mm}$$

L'image intermédiaire est renversée et très petite : c'est l'oculaire qui permet ensuite de l'observer sous un grand angle.



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T17-6

Relation de conjugaison, grandissement : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Utiliser la relation de conjugaison et le grandissement d'une lentille mince convergente : positions comptées algébriquement à partir du centre de la lentille, position de l'image d'un objet, grandissement égal au quotient des positions de l'image et de l'objet, image renversée quand il est négatif, application au vidéoprojecteur et à l'objectif d'une lunette qui vise un objet proche. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.