

Lentilles minces

Exercices de sciences physiques - niveau 1re

Vingt exercices progressifs sur les lentilles minces convergentes : vocabulaire, vergence, constructions, relation de conjugaison, grandissement, lecture de graphiques et problèmes d'optique pratique. Toutes les distances sont algébriques, avec l'axe orienté dans le sens de la lumière. Cherche seul(e) avant d'ouvrir le corrigé.

Cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur les lentilles minces

Exercice 1 : Questions de cours

1. Comment reconnaît-on une lentille convergente ? Comment la représente-t-on ?
2. Définis le centre optique, le foyer image et la distance focale.
3. Donne la relation entre vergence et distance focale, avec les unités.
4. Quelle différence y a-t-il entre une image réelle et une image virtuelle ?

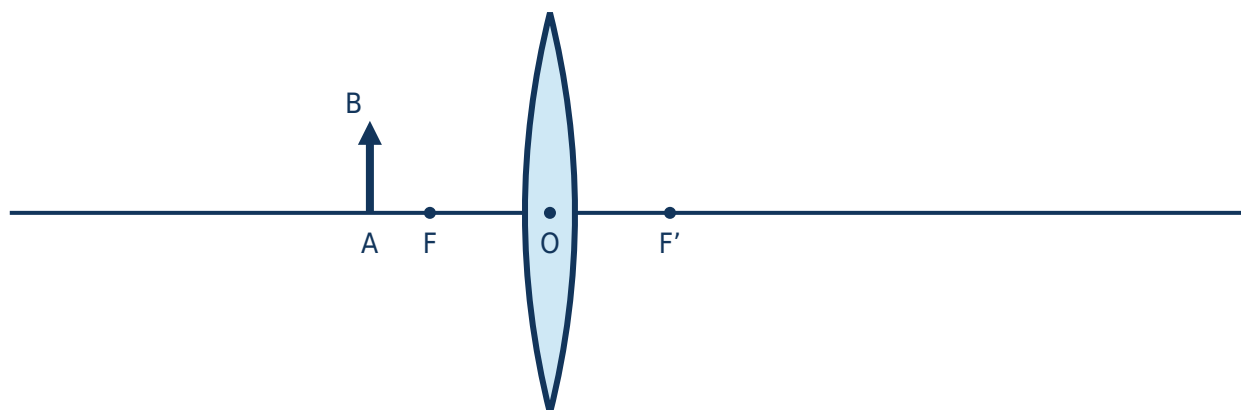
Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Justifie chaque réponse.

- a. Une lentille convergente a des bords plus minces que son centre.
- b. La distance focale d'une lentille convergente est négative.
- c. Un rayon passant par le centre optique n'est pas dévié.
- d. Une image réelle peut être recueillie sur un écran.
- e. Si γ est négatif, l'image est droite.
- f. La vergence s'exprime en mètres.

Exercice 3 : Construire une image

Le schéma représente une lentille de distance focale $f' = 3,0$ cm et un objet AB de 2,0 cm de hauteur. Un carreau mesure 1,0 cm.



Lentille de focale 3,0 cm et objet AB de 2,0 cm (1 carreau = 1,0 cm).

1. Reproduis le schéma et construis l'image A'B' avec deux rayons particuliers.
2. Lis OA' et A'B'. Précise la nature de l'image.
3. Calcule γ par la construction, puis vérifie avec la relation de conjugaison.

Exercice 4 : Vergence et focale

1. Calcule la vergence d'une lentille de focale 25 cm, puis de focale 12,5 cm.
2. Calcule la focale d'une lentille de vergence 2,5 δ, puis de vergence 20 δ.
3. Une lentille a la vergence 8,0 δ. Est-elle plus ou moins convergente que celle de focale 25 cm ? Justifie.

Exercice 5 : Application directe

Un objet AB de 4,0 cm de hauteur est placé à 30 cm d'une lentille convergente de focale $f' = 10$ cm.

1. Écris la relation de conjugaison et calcule OA'.
2. Calcule le grandissement.
3. Calcule la taille de l'image et précise sa nature (réelle ou virtuelle, droite ou renversée, agrandie ou réduite).

Exercice 6 : Objet en $2f'$

Une lentille a pour focale $f' = 10$ cm. On place l'objet à 20 cm devant elle.

1. Calcule la position de l'image.
2. Calcule le grandissement et en déduis la taille de l'image par rapport à celle de l'objet.
3. Quelle est la distance entre l'objet et l'image ?

Exercice 7 : La loupe

Une loupe de focale $f' = 5,0$ cm est placée à 3,0 cm d'un timbre-poste de 2,0 cm de large.

1. Calcule OA' et précise la nature de l'image.
2. Calcule le grandissement.
3. Quelle est la largeur de l'image ?
4. Peut-on recueillir cette image sur un écran ? Justifie.

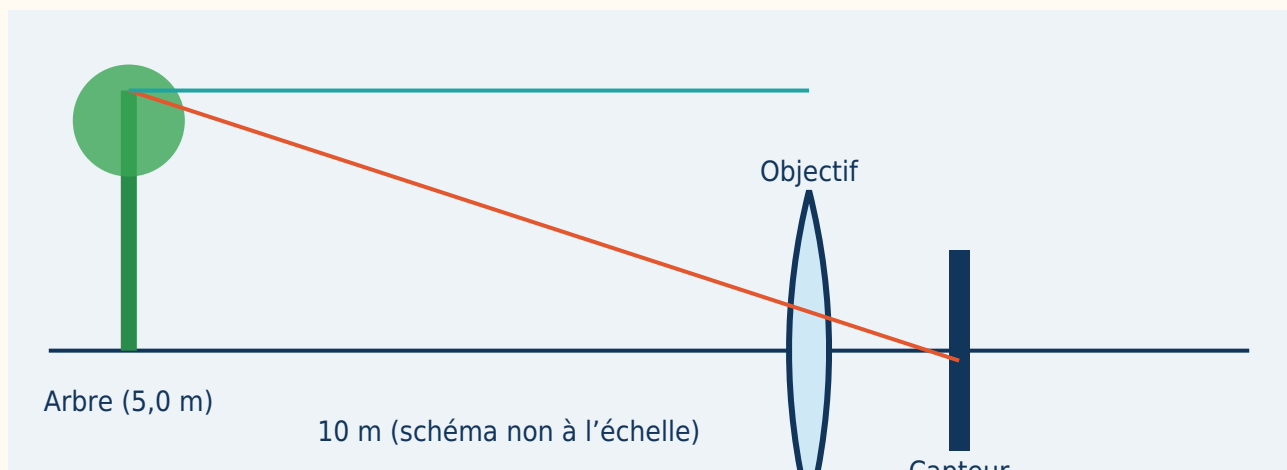
Exercice 8 : Le vidéoprojecteur

Une diapositive de 24 mm $\times$ 36 mm est placée devant une lentille de focale $f' = 100$ mm. L'écran est à 4,00 m de la lentille.

1. Calcule la distance diapositive-lentille qu'il faut régler.
2. Calcule le grandissement.
3. Quelles sont les dimensions de l'image sur l'écran ?
4. L'image est-elle droite ou renversée ? Que fait-on pour la voir à l'endroit ?

Exercice 9 : L'appareil photo

Un arbre de hauteur 5,0 m est situé à 10 m d'un appareil dont l'objectif a pour focale $f' = 50$ mm. L'image se forme sur le capteur.



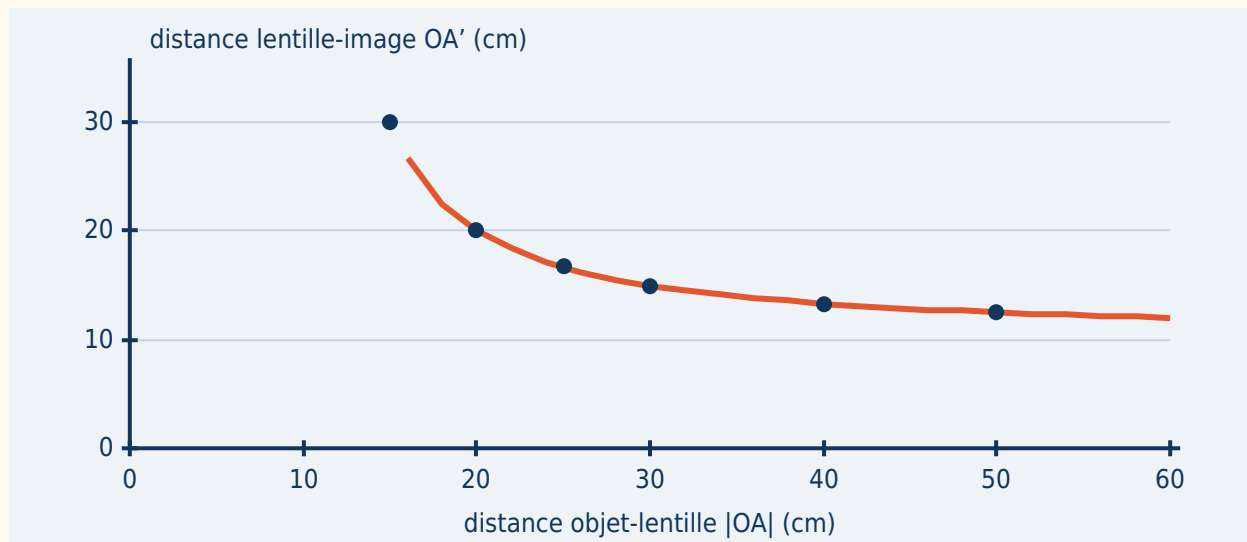
Principe de la prise de vue : le capteur est placé presque au foyer de l'objectif.

1. Calcule la distance OA' entre l'objectif et le capteur. Compare à f' .
2. Calcule le grandissement.
3. Calcule la hauteur de l'image de l'arbre sur le capteur.
4. Le capteur mesure 24 mm $\times$ 36 mm : l'arbre entre-t-il en entier en tenant l'appareil en position portrait ?

Exercice 10 : Lire une courbe de conjugaison

Sur un banc d'optique, on mesure la distance OA' de l'image nette en fonction de la

distance $|OA|$ de l'objet pour une lentille donnée.



OA' en fonction de $|OA|$, mesures sur un banc d'optique.

1. Quand $|OA|$ augmente, comment évolue OA' ?
2. Quelle valeur OA' semble-t-elle approcher pour un objet très éloigné ? Que représente cette valeur ?
3. Pour quelle distance objet a-t-on $OA' = |OA|$? Que vaut alors γ ?
4. Calcule OA' pour $|OA| = 30$ cm à partir de f' déduite de la courbe, puis compare avec la lecture.

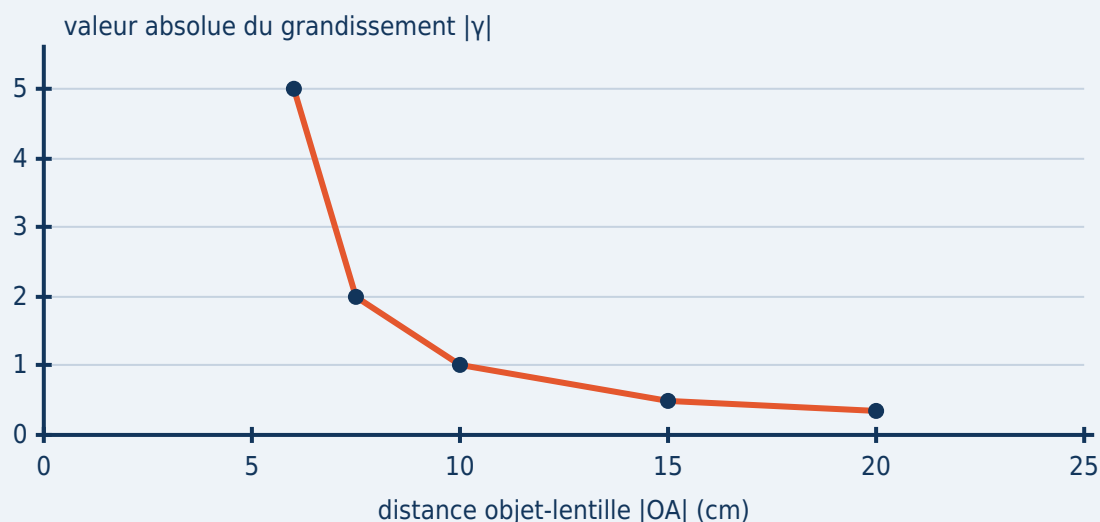
Exercice 11 : Déterminer une focale

Un objet de 2,0 cm de hauteur est placé à 15 cm d'une lentille. L'image nette sur l'écran mesure 6,0 cm de hauteur et est renversée.

1. Calcule le grandissement.
2. En déduis OA' .
3. Calcule la distance focale f' puis la vergence de la lentille.

Exercice 12 : Variation du grandissement

Pour une lentille de focale 5,0 cm, on calcule la valeur absolue du grandissement $|\gamma|$ selon la distance objet-lentille $|OA|$. Le graphique donne les résultats.

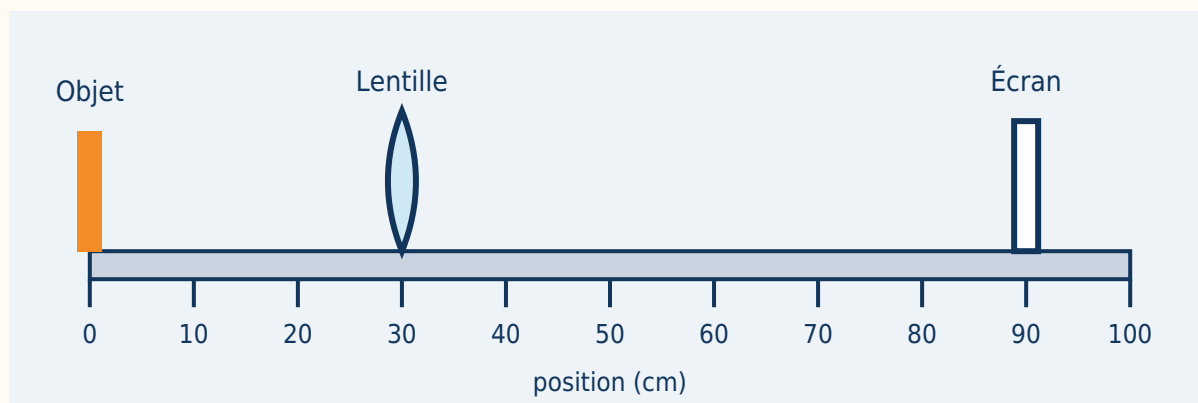


$|\gamma|$ en fonction de $|OA|$ pour $f' = 5,0$ cm (les points sont reliés par des segments).

1. Pour quelle distance objet l'image a-t-elle la même taille que l'objet ?
2. Pour quelle distance obtient-on une image deux fois plus grande ?
3. Que dire de $|\gamma|$ quand l'objet s'approche du foyer objet ?
4. Vérifie la valeur de $|\gamma|$ à 15 cm avec $\gamma = OA' \div OA$.

Exercice 13 : Lire un banc d'optique

Un banc gradué porte un objet lumineux, une lentille convergente et un écran sur lequel l'image est nette.



Positions lues sur le banc : objet 0 cm, lentille 30 cm, écran 90 cm.

1. Détermine OA et OA' .
2. Calcule la distance focale et la vergence.
3. Calcule le grandissement : l'image est-elle agrandie ou réduite ?
4. On rapproche l'objet de la lentille. Où doit-on déplacer l'écran ?

Exercice 14 : La méthode de Silbermann

Pour mesurer la focale d'une lentille, on cherche la distance D entre l'objet et l'écran pour laquelle l'image nette a la même taille que l'objet ($\gamma = -1$). On trouve $D = 84$ cm.

1. Que valent OA et OA' en fonction de f' dans ce cas ?

2. Montre que $D = 4f'$.
3. Calcule f' et la vergence de la lentille.

Exercice 15 : Corriger les erreurs

Chaque phrase contient une erreur. Recopie-la en la corrigeant.

- a. Une lentille convergente a des bords épais.
- b. Un rayon qui passe par le foyer image ressort parallèle à l'axe.
- c. Le grandissement se calcule par $\gamma = OA \div OA'$.
- d. Une image virtuelle peut être projetée sur un écran.
- e. La distance focale s'exprime en dioptries.

Exercice 16 : Choisir la bonne distance pour une loupe

Une loupe a pour focale $f' = 8,0$ cm. On veut une image droite trois fois plus grande que l'objet ($\gamma = +3$).

1. Établis la relation $\gamma = f' \div (OA + f')$ à partir de la relation de conjugaison.
2. Calcule la distance OA où placer l'objet.
3. Calcule la position OA' de l'image et précise sa nature.

Exercice 17 : Un problème complet

Un objet AB de 3,0 cm de hauteur est placé à 40,0 cm d'une lentille convergente de focale 15,0 cm.

1. Calcule OA'.
2. Calcule le grandissement et la hauteur de l'image.
3. Précise la nature de l'image.
4. Où faut-il placer un écran ? Fais un schéma à l'échelle 1/5 en construisant l'image.

Exercice 18 : Lunettes de lecture

Un verre de lunettes de lecture a une vergence de $+2,5 \delta$. Un lecteur place un livre à 25 cm de ce verre, utilisé comme loupe.

1. Calcule la distance focale du verre.
2. Calcule la position et la nature de l'image d'un mot du livre.
3. Calcule le grandissement.
4. Pourquoi la lecture est-elle plus confortable avec ces lunettes ?

Exercice 19 : Rédiger une explication

Explique pourquoi l'image donnée par une loupe ne peut pas être recueillie sur un écran alors que celle d'un vidéoprojecteur le peut. Utilise les mots réelle, virtuelle, foyer, convergent et divergent.

Exercice 20 : Mesurer la focale d'une lentille inconnue

Tu disposes d'une lentille convergente de focale inconnue, d'un banc d'optique, d'une source avec objet, d'un écran et d'une règle graduée.

Propose deux méthodes pour mesurer la focale, en décrivant pour chacune la démarche, les mesures à relever et l'exploitation. Indique laquelle te paraît la plus précise et pourquoi.