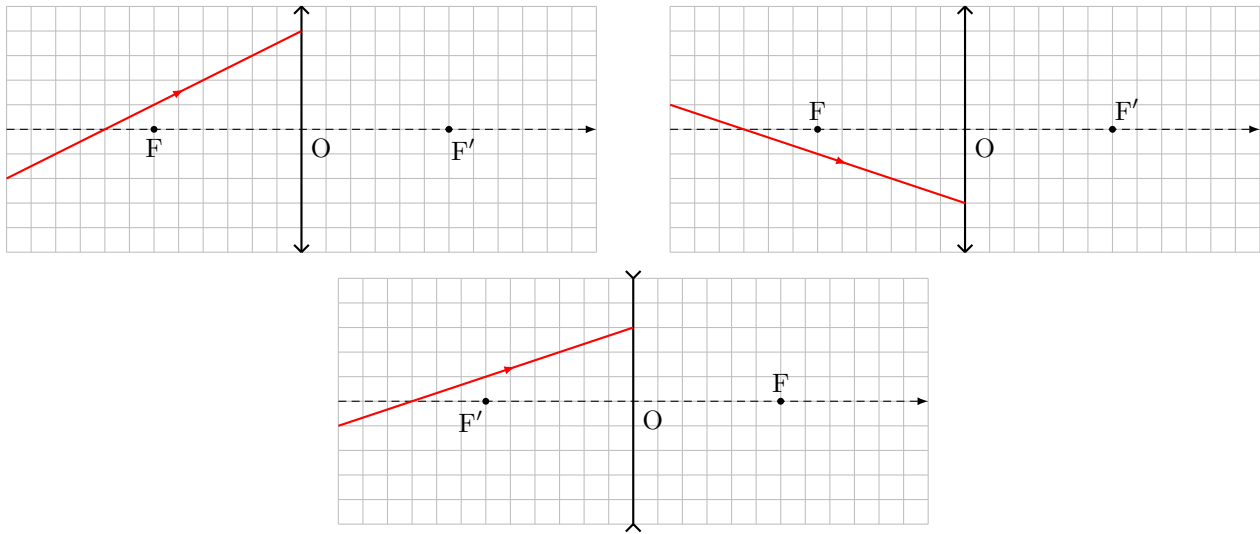


O2 : MIROIR PLAN ET LENTILLE MINCE

Exercice 1 : Méthode du foyer secondaire

Construire la trajectoire du rayon émergent correspondant aux rayons incidents décrits.



Exercice 2 : Lentille convergente

Un objet réel AB de 0,5 cm est placé à 30 cm d'une lentille convergente de focale $f' = 20$ cm perpendiculairement à son axe optique.

1. Déterminer la position, la taille et la nature de l'image en utilisant la formule de conjugaison.
2. Retrouver ce résultat graphiquement.
3. Quel image cette lentille donnerait-elle d'un objet (virtuel) de même taille placé 30 cm après son centre ? Vérifier graphiquement.

Exercice 3 : Lentille divergente

On observe un objet réel de hauteur $\ell = 2$ cm, à une distance $d = 5$ cm avec une lentille de vergence $v' = -10 \delta$.

1. Calculer la distance focale de la lentille et indiquer sa nature.
2. Faire la construction des rayons correspondant à la situation décrite.
3. Déterminer littéralement puis numériquement la position et la taille de l'image.

Exercice 4 : Dimensionnement d'un système optique

On dispose d'une lentille convergente de vergence $+8 \delta$, et on souhaite projeter l'image d'un objet sur un écran.

1. Quelle distance minimale est nécessaire pour réaliser une projection avec cette lentille ?
2. Déterminer les positions respectives de l'objet et de l'image afin d'obtenir un grandissement de -4 . En déduire l'espace occupé par le montage.
3. Que peut-on rajouter dans ce montage pour rétablir l'image droite sans changer, en valeur absolue, le grandissement ?

Exercice 5 : Élargisseur de faisceau

Un faisceau lumineux parallèle à l'axe optique, de diamètre $d = 2$ mm, centré sur l'axe optique, est issu d'une source laser. On désire multiplier ce diamètre par 10, tout en conservant le parallélisme des rayons lumineux. L'élargisseur utilise pour cela une lentille mince divergente L_1 de distance focale image f'_1 et une lentille mince convergente L_2 de distance focale image $f'_2 = 50$ mm.

1. Comment doit-on placer les deux lentilles ? Faire un schéma du dispositif et tracer le chemin du faisceau lumineux.
2. En vous aidant du schéma précédent, exprimer la valeur de f'_1 .
3. Quelle est la section du faisceau à la sortie du dispositif ?
4. On dit qu'un tel système optique est afocal : expliquer ce terme.

Exercice 6 : Étude d'un microscope

Un microscope peut être modélisé par une lentille convergente (L_1 , de centre O_1 , de focale $f'_1 = 5,0$ mm) qualifiée d'objectif (car placée près de l'objet) et une seconde lentille convergente (L_2 , de centre O_2 , de focale $f'_2 = 20$ mm) qualifiée d'oculaire (car placée près de l'œil). La distance $\overline{F'_1 F_2}$ est notée Δ et prise égale à 5 cm. L'objet est noté $\overline{AB}$ et l'image intermédiaire $\overline{A'B'}$. L'image finale doit être vue sans accommodation pour un œil normal (à son punctum remotum).

1. Faire le schéma optique du microscope.
2. Où doit se trouver l'image finale donnée par l'oculaire? En déduire la position de l'objet de L_2 formé par l'objectif.
3. Par l'application des formules de conjugaison, en déduire la position de l'objet à observer.
4. Compléter la construction avec un objet $\overline{AB}$ perpendiculaire à l'axe optique. Attention, prendre AB assez petit, c'est un microscope.
5. Calculer le grandissement γ_1 de l'objectif en fonction de f'_1 et Δ . Faire l'application numérique. On rappelle que :

$$\gamma_1 = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

6. Exprimer l'angle α' sous lequel est vue l'image définitive en fonction de γ_1 , f'_2 , et $\overline{AB}$. On nomme puissance du microscope la grandeur

$$P = \left| \frac{\alpha'}{\overline{AB}} \right|$$

Exprimer littéralement puis numériquement la puissance du microscope. Préciser son unité.

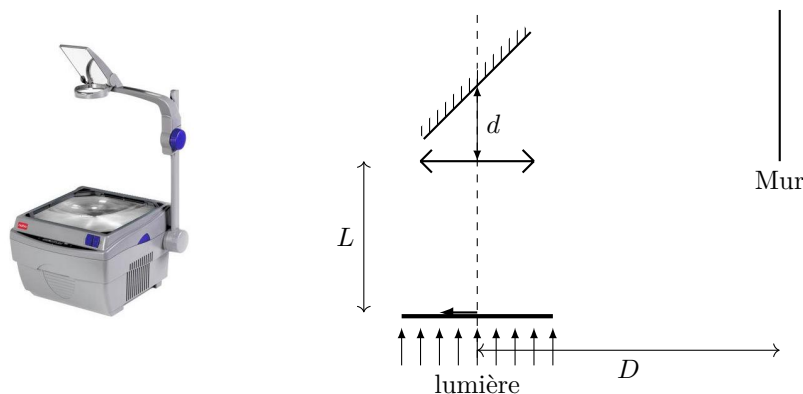
7. L'observation à l'œil nu de l'objet à la distance minimale de vision nette $d_m = 25$ cm est faite sous un angle α . Déterminer α en fonction de d_m et $\overline{AB}$. En déduire le grossissement commercial du microscope $G_c = \alpha'/\alpha$.
8. Calculer α et α' si l'objet est une cellule humaine et commenter les résultats obtenus.

On rappelle que si α est assez petit, $\tan \alpha \approx \alpha$.

Exercice 7 : Étude d'un rétroprojecteur

Un rétroprojecteur est constitué d'une lentille convergente de projection de distance focale $f' = 48$ cm et d'un miroir plan incliné à 45° , placé à $d = 10$ cm de la lentille. La distance séparant la lentille et l'écran est $D = 2,3$ m.

1. Reproduire le schéma. Construire l'image de l'objet par la lentille (on prendra $f' = 4$ carreaux et $L = 6$ carreaux pour éviter un schéma trop gros).
2. À quoi correspond cette image pour le miroir? Construire alors l'image définitive observée sur l'écran.
3. Exprimer $\overline{OA}$ et $\overline{OA'}$ en fonction de L , d et D .
4. À l'aide de la relation de conjugaison, exprimer une relation reliant L en fonction de f' , d et D . Faire l'application numérique.
5. Déterminer l'expression du grandissement en fonction de d , D et f' . En déduire la taille de l'image si l'objet est un transparent au format A4.



Exercice 8 : Oculaire de Ramsden

L'oculaire de Ramsden est formé de deux lentilles convergentes identiques de même distance focale image f' et séparés par une distance $e = \frac{2f'}{3}$. Déterminer graphiquement et à l'aide des formules de conjugaison la position des foyers objet et image.