

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE PROPRIÉTÉS DES LENTILLES MINCES

OBJECTIFS

- ① Découvrir les propriétés des lentilles minces convergentes.
- ② Savoir tracer les rayons et utiliser la relation de conjugaison.
- ③ Comprendre le principe de la loupe et étudier un système composé de deux lentilles.

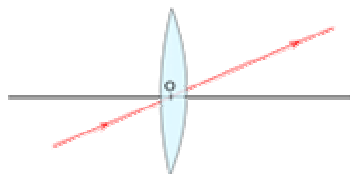
I- PROPRIÉTÉS DES LENTILLES MINCES CONVERGENTES

De nombreux systèmes optiques sont composés de lentilles (appareils photo, lunettes de vue, vidéo projecteur ...).

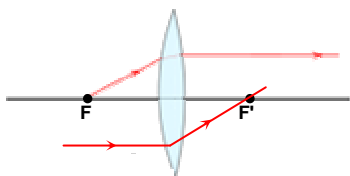
Nous allons étudier les propriétés des lentilles minces convergentes.

1- Centre et foyers

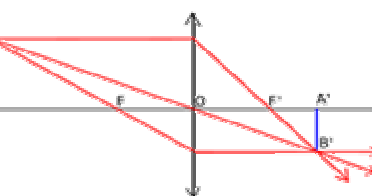
Le **centre** optique d'une lentille, généralement appelé O , est le point d'intersection entre le plan de la lentille et l'axe optique : un rayon passant par ce point **garde la même direction**.



Le foyer objet F est le point de l'axe optique tel que tout rayon **passant par F sorte parallèle à l'axe optique**.



Le foyer image F' est le point de l'axe optique tel que tout rayon **passant par F' vient d'un rayon incident parallèle à l'axe optique**.



2- Relation de conjugaison

On considère un **objet AB** dont **l'image $A'B'$** est formée grâce à une lentille de distance focale $f = OF'$, comme l'indique le schéma ci-dessous (dans le cas d'une lentille convergente et d'un objet réel).

Connaissant la distance de l'objet à la lentille, on est capable de déterminer l'endroit où va se former l'image grâce à la relation ci-contre :

$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$$

II- ETUDE D'UNE LENTILLE

1- Matériel

- 1 banc d'optique gradué,
- 1 objet optique "lettre lumineuse" + 1 écran (visualisation image),
- 1 lentille mince convergente marquée "+3" de distance focale $f = \overline{OF'} \approx 33,3\text{cm}$,
- 1 feuille de papier millimétré.

2- Manipulation

- ① Placer la lentille au centre du banc et positionner l'objet tel que $\overline{OA} = -50\text{cm}$. Mesurer la hauteur \overline{AB} de l'objet (lettre lumineuse).
- ② Placer l'écran et ajuster sa position jusqu'à avoir une image nette, mesurer alors les grandeurs $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$.
- ③ Vérifier, avec les valeurs \overline{OA} , $\overline{OA'}$ et $\overline{OF'}$, la relation de conjugaison.
- ④ Retrouver le grandeur $\overline{OA'}$ en effectuant une construction des rayons sur papier millimétré (*Echelle verticale respectée et échelle horizontale : 1/10°*).

👉 Faire vérifier → 4 points (0+1+2+3)

III- ETUDE DE LA LOUPE

1- Matériel

- 1 banc d'optique gradué,
- 1 objet optique "lettre lumineuse" + 1 écran (visualisation image),
- 1 lentille mince L_1 convergente marquée "+3" de distance focale $f_1 = \overline{O_1F'_1} \approx 33,3\text{cm}$,
- 1 lentille mince L_2 convergente marquée "+8" de distance focale $f_2 = \overline{O_2F'_2} \approx 12,5\text{cm}$,
- 1 feuille de papier millimétré.

2- Manipulation (1)

- ① Placer la lentille L_1 au centre du banc et positionner l'objet tel que $\overline{O_1A_1} = -15\text{cm}$.
- ② Placer l'écran et ajuster sa position jusqu'à détecter l'image $\overline{O_1A'_1}$... Peut-on détecter cette image avec l'écran ?
Placer son œil à la place de l'écran en regardant la lentille, qu'observe-t-on ?
- ③ Effectuer une construction géométrique sur papier millimétré (*échelle 1/10°*) et essayer de trouver une astuce pour tracer l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} .
Indication : Prolonger les rayons à "gauche" de l'objet.
Mesurer alors $\overline{O_1A'}$.
Essayer de donner la définition de "image virtuelle".
- ④ Vérifier, avec les valeurs $\overline{O_1A}$, $\overline{O_1A'}$ et $\overline{O_1F'_1}$, la relation de conjugaison.

🌀 *Faire vérifier* → 8 points (0+2+3+3)

3- Manipulation (2)

Nous allons maintenant, à l'aide d'une deuxième lentille, faire apparaître l'image de $\overline{A'B'}$ notée $\overline{A''B''}$ sur l'écran.

- ① Placer la lentille L_2 telle que $\overline{O_1O_2} = 10\text{cm}$ (O_2 est le centre de la lentille L_2).
- ② Placer l'écran et ajuster sa position jusqu'à avoir une image nette, mesurer alors la grandeur $\overline{O_2A''}$.
- ③ Vérifier, avec les valeurs $\overline{O_2A'}$, $\overline{O_2A''}$ et $\overline{O_2F'_2}$, la relation de conjugaison.
(on utilisera la grandeur $\overline{O_1A'}$ mesurée sur le schéma du 2- ③)
- ④ Retrouver le grandeur $\overline{O_2A''}$ en complétant la figure de la manipulation (1).

🌀 *Faire vérifier* → 7 points (0+1+3+3)