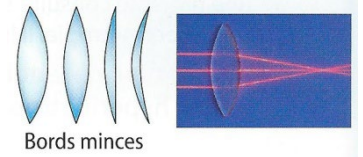


Activité cours – Lentilles minces convergentes

I/ MODELE D'UNE LENTILLE MINCE CONVERGENTE

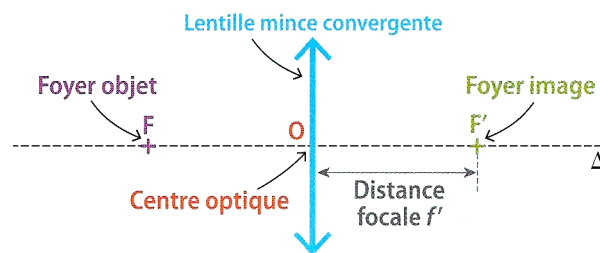


A/ LENTILLE CONVERGENTE

Une lentille convergente est constituée d'un matériau transparent dont les bords sont plus minces que leur épaisseur au centre. Un faisceau de lumière incident parallèle émerge de cette lentille en un point : **il converge**.

B/ PROPRIETES DU MODELE

Une lentille mince convergente est symbolisée par une **double flèche verticale** de centre O. L'**axe optique** de la lentille noté Δ est la droite perpendiculaire à la lentille passant par O. Les **foyers** sont deux points remarquables de l'axe optique ; F' est appelé le **foyer image** et F est appelé le **foyer objet**.



C/ GRANDEURS ALGEBRIQUES

Une grandeur algébrique possède un signe. Par convention, l'axe optique est orienté dans le sens de la propagation de la lumière de gauche à droite. L'axe vertical sera orienté vers le haut. On aura donc $\overline{OF'} > 0$ et $\overline{OF} < 0$

D/ DISTANCE FOCALE ET VERGENCE

La distance focale notée f' est la distance entre le centre optique O et le foyer image F' soit $f' = \overline{OF'}$. Plus F' est proche de O, plus la lentille est convergente.

La **vergence** notée C de la lentille est l'inverse de sa distance focale f' soit :

Application : Une personne souffrant d'hypermétropie utilise des lunettes constituées de lentilles convergentes de distance focale $f' = 20 \text{ cm}$. Calculer la vergence de cette lentille.

E/ FORMATION DE L'IMAGE

- ☞ Tout rayon passant par le **centre optique O** n'est pas dévié.
- ☞ Tout rayon arrivant **parallèlement à l'axe optique** émerge en passant par le **foyer image F'**.
- ☞ Tout rayon passant par le **foyer objet F**, émerge **parallèlement à l'axe optique**.

| Objet AB situé avant le foyer objet F | Objet AB situé entre le foyer objet F et le centre optique O |
|---|---|
| | |
| Image A'B' renversée et réelle, plus grande ou plus petite que l'objet AB | Image A'B' droite et virtuelle, toujours plus grande que l'objet AB |

- Une image est **droite** lorsqu'elle est dans le même sens que l'objet et **renversée** lorsqu'elle est dans le sens inverse.
- Une image est **réelle** lorsqu'elle est obtenue par le croisement direct des rayons et **virtuelle** lorsqu'elle est obtenue par le croisement du prolongement de rayons. Une loupe permet d'obtenir une image virtuelle, observable en plaçant l'œil après la lentille.

II/ RELATIONS DE CONJUGAISON ET DE GRANDISSEMENT

Les relations de conjugaison et de grandissement permettent de déterminer la position de l'image $\overline{OA'}$ et sa taille $\overline{A'B'}$.

A/ RELATION DE CONJUGAISON

Les positions respectives de l'objet et de son image ne dépendent que de la valeur de la distance focale $\overline{OF'} = f'$ de la lentille.

La relation entre la position \overline{OA} d'un objet et celle de son image $\overline{OA'}$ est donnée par la relation :

$$\frac{-1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'}$$

Remarque : $\overline{OA'}$, \overline{OA} et la distance focale $\overline{OF'} = f'$ sont des grandeurs algébriques et doivent être exprimées dans la même unité.

Application : Un objet AB de taille $2,0\text{ cm}$ est placé à $30,0\text{ cm}$ d'une lentille mince convergente de distance focale $f' = 12,5\text{ cm}$. Calculer $\overline{OA'}$, la position de l'image formée par cette lentille.

B/ RELATION DE GRANDISSEMENT

Pour comparer la taille et le sens de l'image $A'B'$ à ceux de l'objet AB , on détermine le **grandissement γ** .

Le grandissement γ , est donné par la relation suivante :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

Remarque : Le grandissement est algébrique et n'a pas d'unité.

Application : 1/ D'après la valeur de la position $\overline{OA'}$ de l'image, calculer le grandissement γ .
2/ En déduire la taille de l'image.

C/ CARACTERISTIQUES D'UNE IMAGE

Une image est :

- droite si $\gamma > 0$: l'objet et l'image sont dans le même sens ;
- renversée si $\gamma < 0$: l'objet et l'image sont de sens opposés ;
- plus grande que l'objet si $|\gamma| > 1$ et plus petite si $|\gamma| < 1$.

| Image réelle : $\overline{OA'} > 0$ peut être vue sur un écran | | Image virtuelle : $\overline{OA'} < 0$ ne peut pas être vue sur un écran |
|---|------------------------------------|---|
| | | |
| Image plus grande : $ \gamma > 1$ | Image plus petite : $ \gamma < 1$ | Image plus grande : $ \gamma > 1$ |
| Image renversée : $\gamma < 0$ | Image renversée : $\gamma < 0$ | Image droite : $\gamma > 0$ |