

ChapIV : Image et lentille

1) La lentille convergente

Une **lentille convergente** est un objet transparent et homogène (plus épais en son centre qu'en ses bords : on parle de lentille à bords minces).

Elle est représentée par :

- un **segment fléché** (les flèches traduisent que les bords sont fins), symbolisé **L** (1^{ère} lettre de « lentille »)
- son **centre optique** O (au centre du segment fléché)
- son **axe optique** noté Δ , qui par définition est la droite qui passe par le centre O de la lentille et qui est perpendiculaire à celle-ci.

2) Image d'un objet par une lentille:

Tout rayon lumineux incident passant par le centre optique O de la lentille n'est **pas dévié** (rayon 1)

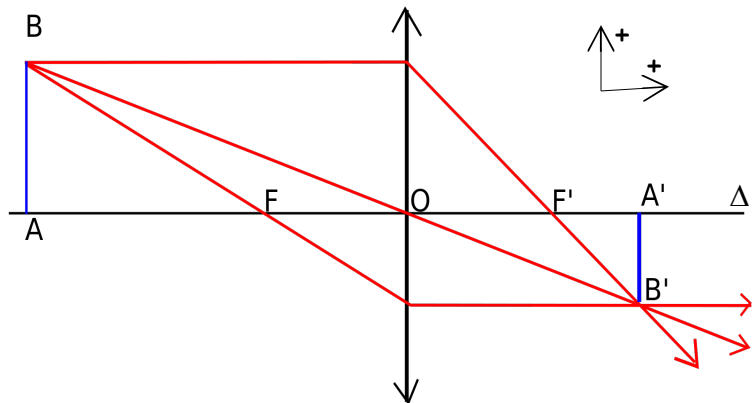
Tout rayon lumineux parallèle à l'axe optique converge en un point de l'axe appelé **foyer focal image** F' (rayon 2)

Tout rayon lumineux passant par un point de l'axe appelé **foyer focal objet** F ressort parallèle à l'axe optique (rayon 3)

F et F' sont symétriques par rapport à O.

L'axe optique de la lentille est orienté dans le sens de propagation de la lumière.

Pour repérer les points, on oriente les axes et on introduit un outil mathématique : la **grandeur algébrique** (ou mesure ou valeur algébrique).



Une grandeur algébrique s'écrit avec une barre horizontale,

exemple : $\overline{OF'}$ = mesure algébrique de la longueur entre O et F'

La distance entre O et F' est une caractéristique de la lentille étudiée : on l'appelle **distance focale** de la lentille et on la note f'

L'objet est représenté par une flèche AB, avec le point A sur l'axe optique (Δ) de la lentille. L'image du point A sur l'écran est alors le point nommé A'

Le tracé de deux rayons de lumière suffit pour trouver l'image d'un objet à travers une lentille convergente

Tous les rayons issus du point objet B convergent en un point **unique B'** image de B à travers la lentille.

Tout rayon quelconque (rayon 4) issu du point objet B passe par le point image B'.

L'image est dite **droite** si elle a le même sens que l'objet (cas de la loupe)

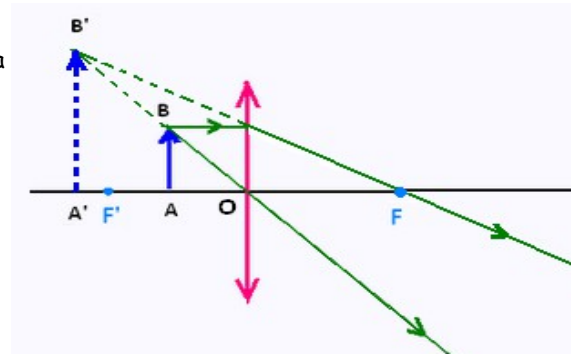
Elle est **renversée** si elle a un sens opposé à l'objet.

L'image d'un objet est dite **réelle** si elle peut être observée **nette sur un écran** (cas où l'objet est en avant de la lentille à une distance supérieure à la distance focale)

voir p309

L'image d'un objet est dite **virtuelle** dans le cas contraire (cas où la distance objet-lentille est inférieure à la distance focale).

Cette image peut alors être observée à travers la lentille : effet loupe.



Exercices : p315 n°11

3) Relation de conjugaison et grandissement

La relation entre la position \overline{OA} d'un objet et celle de son image $\overline{OA'}$ est nommée **relation de conjugaison** d'une lentille:

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OF'}}$$

Le rapport entre la grandeur de l'image $\overline{A'B'}$ et la grandeur de l'objet \overline{AB} est nommé **grandissement**, donné par la relation :

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

La valeur et le signe de γ renseignent respectivement sur la grandeur et le sens de l'image par rapport à l'objet observé.

Si $\gamma > 0$, image droite ;

Si $\gamma < 0$, image renversée

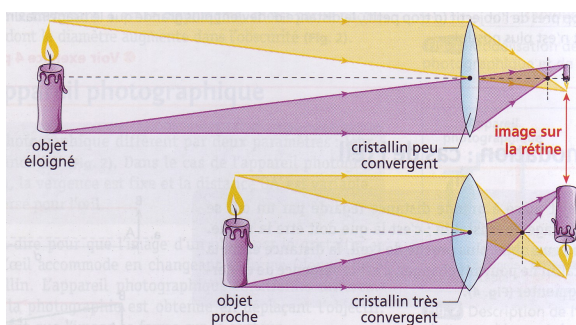
Si $|\gamma| > 1$, image plus grande que l'objet ;

Si $|\gamma| < 1$, image plus petite que l'objet

valeur absolue : $|\dots|$ = valeur toujours positive

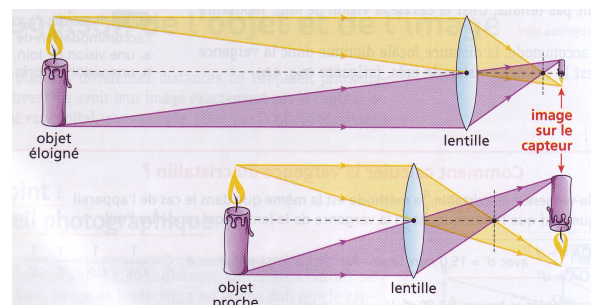
Exercices : p311 QCM 1 à 9; p312 n°1 ; p314 n°7; 9; p315 n°13; p316 n°18

4) obtention d'une image nette



Cas de l'œil : pour que l'image d'un objet par le cristallin se forme sur la rétine, l'œil **accommode** en changeant la forme de son cristallin, donc sa distance focale.

Cas de l'appareil photographique: La netteté de la photographie est obtenue en modifiant la distance lentille-écran. C'est la **mise au point** par l'appareil photo.



Exercices : p316 n°19

Exercices facultatifs du chapitre : p315 n°15; p316 n°17; p318 n°25