



Chapitre 13 : Les lentilles convergentes

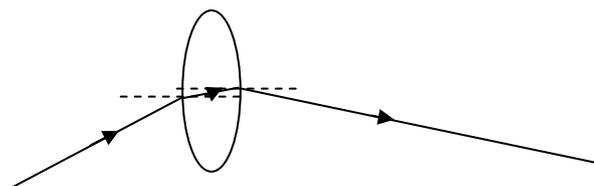
Introduction :

Après l'étude du miroir plan qui intervient quelque fois dans les instruments d'optique, nous allons voir un des composants essentiels des instruments, les lentilles. La plus « simple » d'entre elles est la lentille convergente, c'est celle que nous étudions ici.

On va voir comment, par des schémas géométriques, on peut modéliser l'action d'une lentille convergente sur la lumière.

Nous verrons également que pour utiliser ces lentilles en pratique, il convient de connaître certaines grandeurs qui leur sont associées, et de les utiliser dans des relations mathématiques.

Il convient de savoir tout d'abord que la lentille dévie la lumière à l'aide d'une double réfraction :



I La modélisation géométrique d'une lentille et ses points particuliers :

Expérience en même temps

➤ Modélisation :

Etant donné que nous considérons que les rayons de courbures sont très grands devant l'épaisseur de la lentille (lentille mince), la modélisation de la lentille n'aura pas d'épaisseur.

➤ Le centre optique :

Il est défini par le point d'intersection entre la lentille et l'axe optique et est noté O.

Tout rayon passant par l'axe optique n'est pas dévié.

➤ Le foyer principal image :

Tous les rayons parallèles à l'axe optique arrivant sur la lentille se coupent après la lentille en un point noté **F'**, est appelé **foyer principal image**.

◆ Distance focale :

Elle est défini par la distance entre le centre optique et le foyer principale image, elle est **notée f'**.

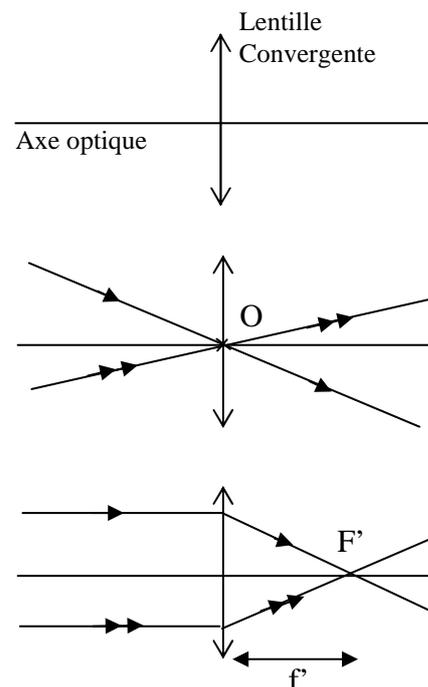
On a donc : $f' = \overline{OF'}$ ($= -\overline{OF}$)

◆ Vergence :

Elle est défini par : $C = \frac{1}{f'}$ $\left\{ \begin{array}{l} f' : \text{distance focale en mètre (m).} \\ C : \text{vergence en } \mathbf{dioptrie} (\delta) \end{array} \right.$

C'est cette vergence qui caractérise la lentille et qui nous permet de la choisir pour une utilisation donnée.

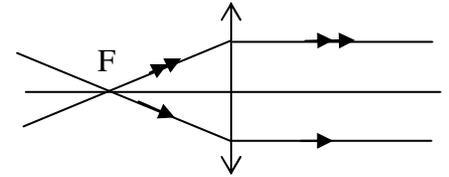
Une lentille est **très convergente** si la **distance focale est courte et la vergence élevée**.





➤ Le foyer principal objet :

Tous les rayons issus de ce point (**noté F**) et arrivant sur la lentille sortiront de la lentille parallèles à l'axe optique.



Remarque : **Attention les grandeurs sont algébriques.**

III Image donnée par une lentille convergente : *Expériences bougie + banc optique*

1) L'objet est situé à l'infini :

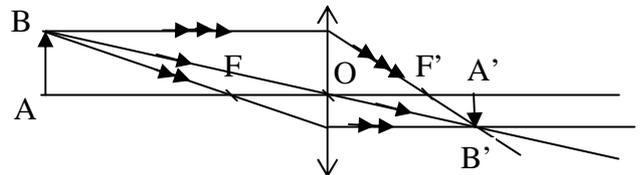
On considère alors que tous les rayons issus de chaque point-objet et arrivant sur la lentille sont parallèles :

Alors l'image se forme au foyer principal image.

2) L'objet est situé entre l'infini et le foyer principal objet :

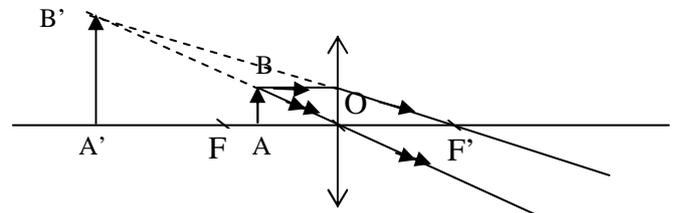
- L'image est alors toujours renversée.
- Si on **rapproche l'objet** de F, **l'image s'éloigne** de F', il faut donc reculer l'écran pour avoir une image nette.

Les élèves construisent avec les trois rayons



3) L'objet est situé entre le foyer principal objet et le centre optique :

- L'image va **se former du même côté que l'objet**, ainsi on ne peut l'observer **qu'en regardant à travers la lentille**.
- **L'image est plus grande** que l'objet et **est droite**.
- Si on place l'objet précisément sur le foyer principal objet, on obtient la **configuration de la loupe avec une image nette qui se forme sur la rétine de notre œil (rayons parallèles)**.



Donc plus on rapproche A de F (sans le dépasser) plus l'image est grande.

Exercices n°10 et 11 p 281

IV Relations des lentilles minces : *voir transparent*

Exercices n°14, 19 et 23 p 282-284

Matériel :

- Appareil de Tanguy
- Banc optique + accessoires