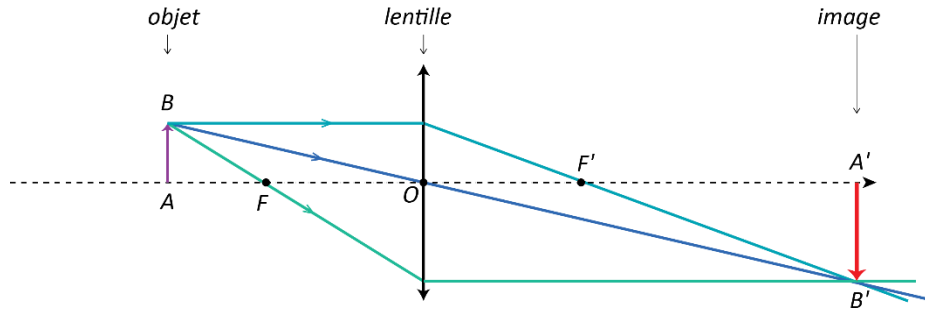


Fiche de synthèse n° 5

Relation de conjugaison des lentilles et focométrie

Dans toute la suite on étudie la formation d'une image par une lentille convergente. L'objet est modélisé par un segment AB , A étant sur l'axe optique de la lentille et son image est notée $A'B'$. O désigne le centre optique de la lentille et f' sa distance focale. On rappelle (voir fiche n°4) que la situation est représentée par :



1. Relations entre les propriétés de l'image et de l'objet

1.1. Relation de conjugaison des lentilles

La position de l'objet est donnée par la distance \overline{OA} , celle de l'image par la distance $\overline{OA'}$. La relation de conjugaison relie ces deux distances à la distance focale de la lentille :

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

Attention : dans cette relation les distances sont algébriques (sur la figure ci-dessus on a $\overline{OA} < 0$ et $\overline{OA'} > 0$).

1.2. Expressions du grandissement d'une lentille

Le grandissement est une valeur algébrique caractéristique d'une lentille, d'un point objet et de son point conjugué. Il s'exprime de deux manières :

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

La valeur absolue du grandissement renseigne sur le caractère agrandi ou rétréci de l'image :

- Si $|\bar{\gamma}| > 1$ l'image est **agrandie**.
- Si $|\bar{\gamma}| < 1$ l'image est **rétrécie**.

Le signe du grandissement renseigne sur le caractère renversé ou droit de l'image :

- Si $\bar{\gamma} < 0$ l'image est **renversée**.
- Si $\bar{\gamma} > 0$ l'image est **droite** (c'est ainsi que l'on qualifie une image lorsqu'elle a la même orientation que son objet).

2. Focométrie

2.1. Généralités sur la focométrie

La focométrie est la mesure de la distance focale d'une lentille. Diverses méthodes le permettent, les plus simples sont :



- faire l'image d'un objet à l'infini : la distance lentille – écran est alors égale à la distance focale de la lentille convergente ;
- faire l'image d'un objet et calculer la distance focale de la lentille par la relation de conjugaison.

2.2. La méthode de l'autocollimation

Protocole à suivre :

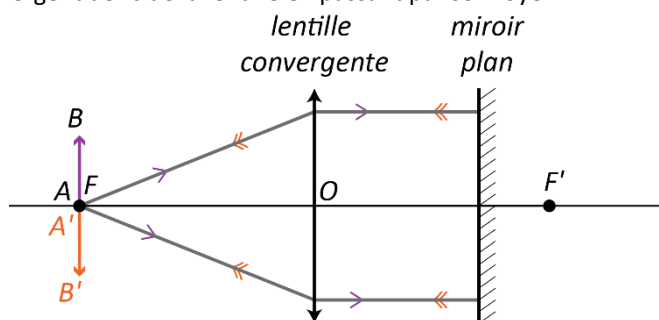
- Placer un miroir plan derrière une lentille convergente.
- Rechercher la position de l'objet telle que son image se forme dans le même plan que lui.
- La distance focale de la lentille est alors la distance objet – lentille.

Explication de la méthode :

Lorsque l'autocollimation est réalisée : le point objet A étant confondu avec le foyer F , les rayons de lumière qui en sont issus émergent de la lentille parallèlement à l'axe optique.

Ces rayons sont réfléchis par le miroir en sens inverse mais toujours parallèlement à l'axe optique.

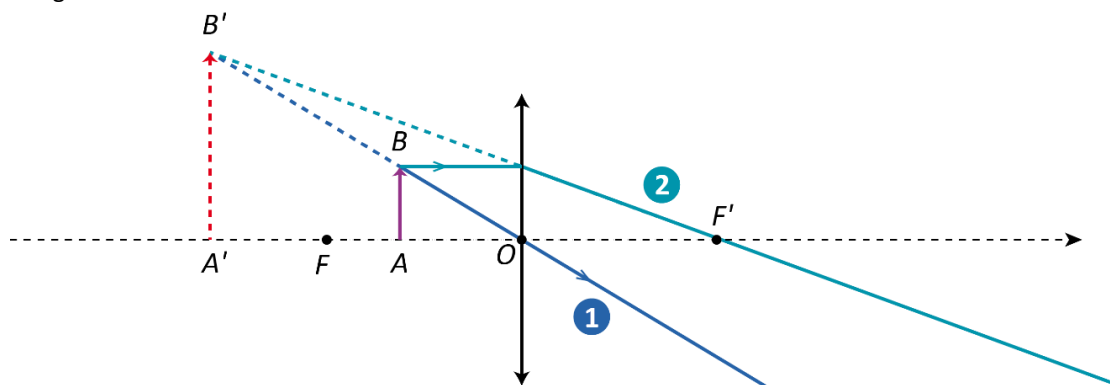
Dans le sens « retour », ils émergent donc de la lentille en passant par son foyer F .



3. Les images virtuelles

Si l'objet se trouve entre la lentille et son plan focal objet :

- le faisceau qui émerge de la lentille ne converge pas : il ne se forme pas d'image réelle pouvant être recueillie sur un écran ;
- s'il est reçu par l'œil, le faisceau qui émerge de la lentille semble provenir d'un lieu $A'B'$ imaginaire : c'est une image virtuelle.



Formation d'une image virtuelle : les tracés en pointillés représentent ce qui est imaginé par l'œil qui recueille le faisceau mais n'a pas d'existence réelle

Lorsque l'objet est situé entre la lentille et son plan focal objet, l'image qui se forme n'est pas réelle : c'est une **image virtuelle**.

Une **image virtuelle** est le lieu d'où semble provenir le faisceau qui émerge de la lentille : elle est observable à l'œil nu mais ne peut pas être recueillie sur un écran.