

TP n°2 : Obtention d'une image avec une lentille convergente

OBJECTIFS : Acquérir les connaissances d'optique géométrique qui permettront de comprendre le fonctionnement de l'œil.

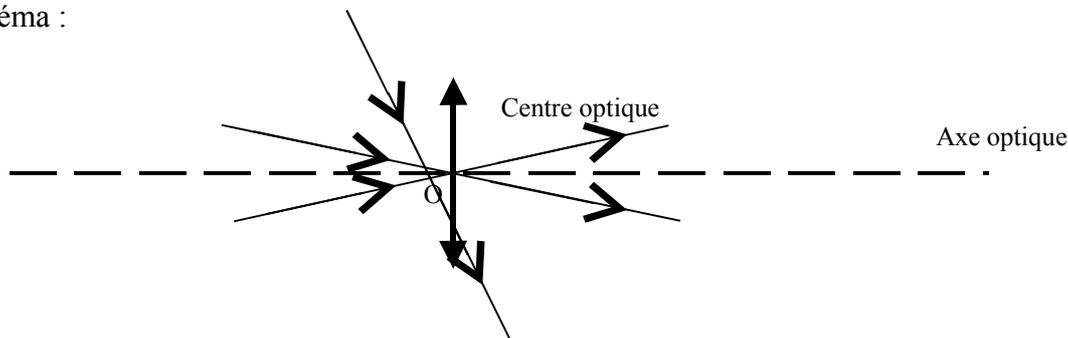
Des rayons lumineux traversant une lentille peuvent subir des modifications de trajectoire. Peut-on prévoir les nouvelles trajectoires ?

I. Points caractéristiques d'une lentille convergente:

1- Le centre optique :

Expérience avec le matériel de la SEP

Schéma :

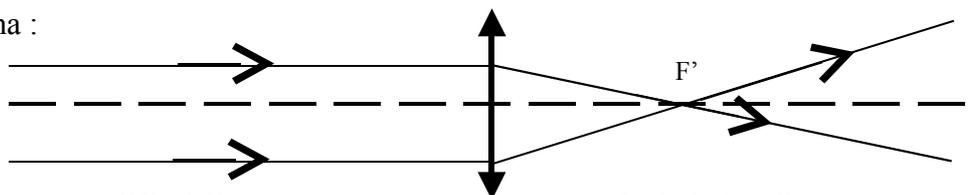


- Tout rayon passant par le centre optique de la lentille (centre géométrique O de la lentille) n'est pas dévié.
- La droite perpendiculaire à la lentille et passant par O est appelé axe optique.

2- Le foyer d'une lentille :

Expérience avec le matériel de la SEP

Schéma :



- Tout rayon parallèle à l'axe optique passe, après traversée de la lentille par un point particulier appelé foyer image de la lentille et noté F'.
- Le foyer image d'une lentille convergente est le point de l'axe optique vers lequel converge tous les rayons parallèles à l'axe optique.

II. Distance focale :

1- Définition :

La distance focale (notée f et mesurée en mètre) est la distance entre le centre optique O et le foyer F' d'une lentille.

$$\text{distance focale : } f = OF'$$

Expérience : Leur faire trouver le foyer d'une lentille en cherchant l'image des tubes néon, et trouver la relation entre la vergence et la distance focale.

2- Relation distance focale-vergence :

Rappel : la grandeur utilisée par les opticiens pour caractériser une lentille s'appelle vergence, on la note C et elle se mesure en dioptrie dont le symbole est δ .

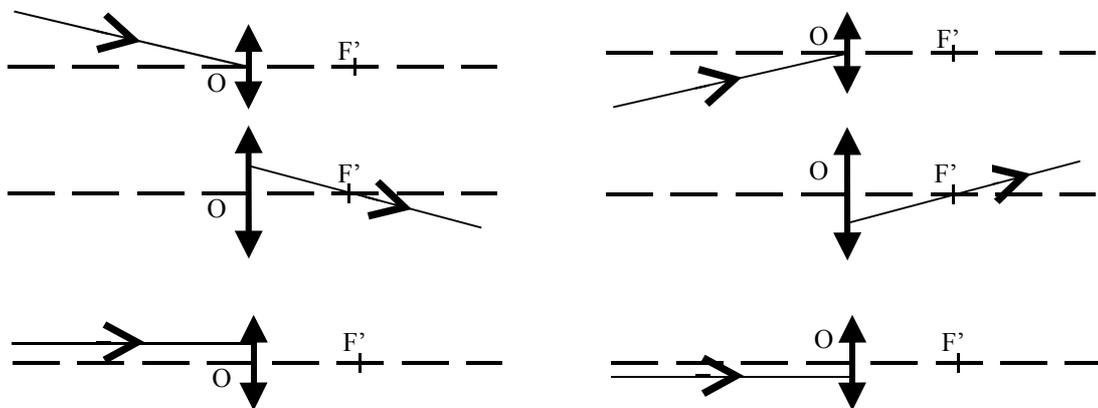
$$C = 1/OF' = 1/f \quad \text{avec } C \text{ en dioptrie } (\delta) \text{ et } f \text{ en mètre.}$$

Remarque : LC : $C > 0$ donc $OF' > 0$

LD : $C < 0$ donc $OF' < 0$

III. Construction des rayons lumineux :

Exercice : compléter les schémas suivants.



IV. Notion d'objet et d'image :

Un objet est un solide ou un point lumineux vu sans dispositif (système) optique.

Une image est ce que l'on voit à travers une lentille ou sur un écran après que la lumière ait traversé une lentille.

Plutôt l'activité de TP2-eleve.doc que l'Activité 4 p 20 (Enseignement Scientifique Hachette) :

Rechercher les caractéristiques de l'image d'un objet.

Expérience : En utilisant la matériel, cherchons à obtenir sur l'écran une image nette d'un objet placé contre la lanterne, par exemple une lettre découpée dans du carton.

Quelles sont les caractéristiques de l'image obtenue ?

Questions :

- Utiliser une lentille convergente dont on connaît la distance focale f . Que peut-on dire des sens respectifs de l'objet et de l'image ?
- Comment évoluent la position et la dimension de l'image lorsqu'on déplace l'objet par rapport à la lentille ?
- A partir d'une certaine distance minimale objet-lentille, on ne peut plus obtenir une image sur l'écran. Noter cette distance et la comparer à la distance focale.
- Dans le cas où on ne peut plus obtenir une image sur l'écran, mettre son œil derrière la lentille par rapport à l'objet. Peut-on voir l'image ? Si oui, quelles en sont les caractéristiques ?
- En conclusion** : Citer un instrument d'optique qui fonctionne sur ce principe.

L'image observée sur un écran est inversée par rapport à l'objet.

Elle est plus ou moins grande selon la position de l'objet : l'image est située au foyer lorsque l'objet est très éloigné ; lorsque l'objet se rapproche de la lentille, l'image s'éloigne de la lentille en grandissant ; plus l'objet est loin, plus l'image est petite et proche du foyer.

V. Construction graphique d'une image :

1- Tracé des rayons lumineux :

Activité 5 p 20 (Enseignement Scientifique Hachette)

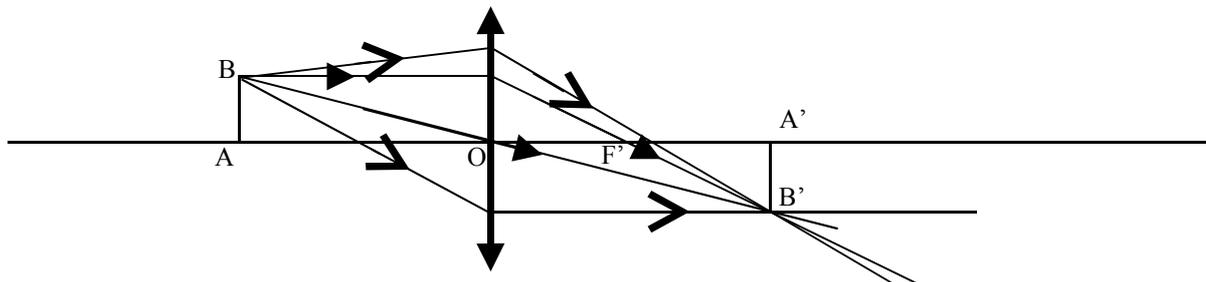
Comment construire l'image d'un objet donné par une lentille convergente de focale connue ?

Expérience : Schématiser une lentille convergente L , placer son foyer-image et dessiner un objet AB perpendiculaire à l'axe optique.

Questions :

- Parmi tous les rayons lumineux émis par le point B , tracer celui qui est parallèle à l'axe. comment émerge-t-il de la lentille ? Le tracer.
- Comment le rayon issu de B qui passe par le centre optique émerge-t-il ? le tracer.

- c) Les deux rayons se coupent en B' , image du point B . Pour obtenir $A'B'$, image donnée par la lentille, de l'objet AB , placer A' sur l'axe en abaissant sur cet axe la perpendiculaire issue de B' .
- d) **En conclusion** : Quels sont les rayons particuliers utiles pour la construction de l'image donnée par une lentille ?



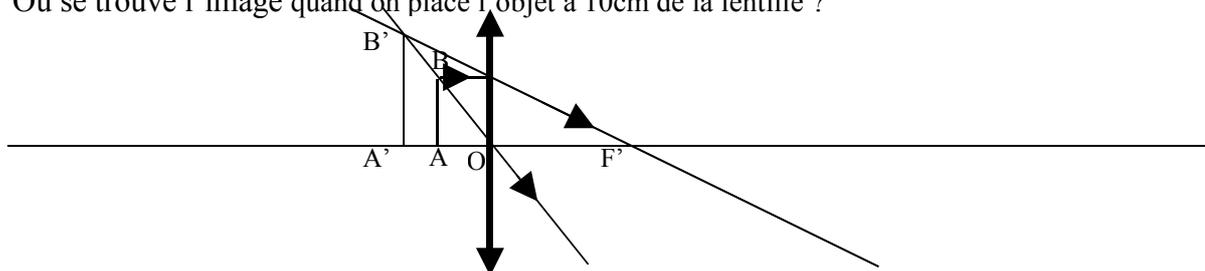
Pour déterminer la position de B' point image du point objet B , il faut :

- tracer le rayon (BO) qui n'est pas dévié,
- tracer le rayon passant par B parallèle à l'axe optique, il passe par F' après traversée de la lentille.

Le point d'intersection de ces 2 rayons est B' , image de B par la lentille.

Tout rayon lumineux issu du point objet B et traversant la lentille, émerge de celle-ci en passant par le point image B' .

2- Où se trouve l'image quand on place l'objet à 10cm de la lentille ?



On ne voit pas l'image sur un écran, car elle se forme derrière l'objet. Mais on peut l'observer avec nos yeux, c'est le principe de fonctionnement de la loupe.