

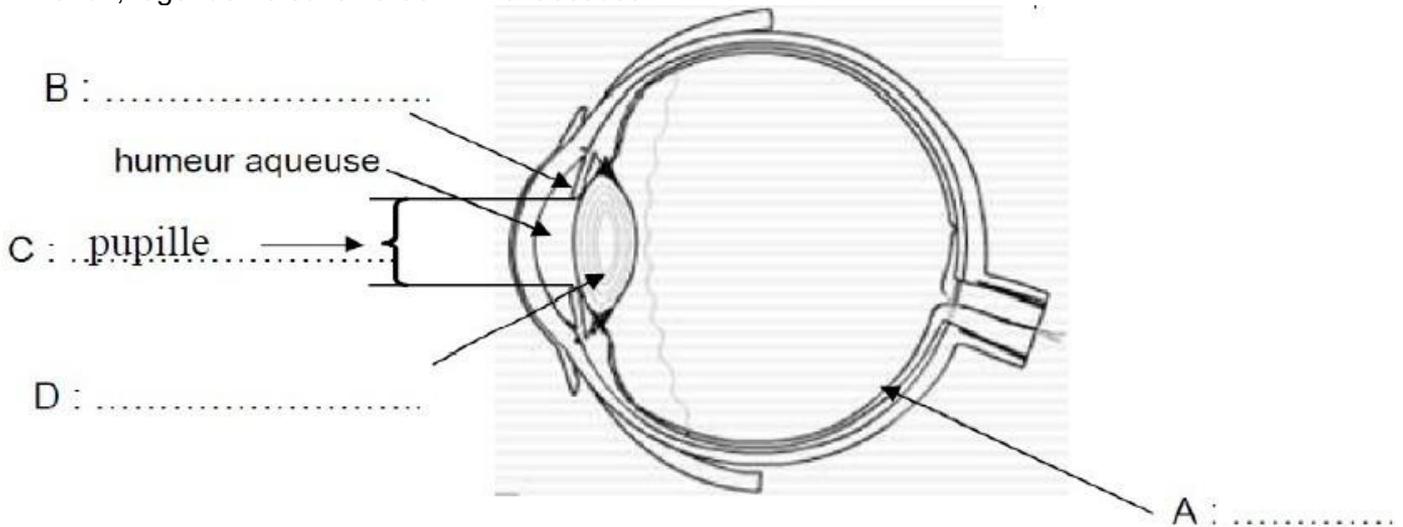
TP: Le modèle de l'œil, les lentilles convergentes

Objectifs :

- Comprendre le fonctionnement d'un œil,
- connaître les caractéristiques et les propriétés des lentilles minces convergentes,
- savoir déterminer graphiquement la position de l'image d'un objet-plan par une lentille mince convergente.

1. À la découverte de l'œil et de son modèle

Sur l'ordinateur, lancer l'animation en entrant dans le navigateur internet l'adresse : <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0029-3> . A l'aide de cette animation, légènder le schéma de l'œil ci-dessous



Questions :

- 1- Rappeler comment se propage la lumière dans un milieu transparent et homogène.
- 2- A quel objet optique peut-on comparer l'ensemble cornée + cristallin. Quel est leur rôle ?
- 3- Quel est le rôle de l'iris ? A quel objet optique peut-on le comparer ?
- 4- Quel est le rôle de la rétine ? A quel objet optique peut-on comparer la rétine ?
- 5- En déduire le modèle optique de l'œil.

2. Lentilles minces convergentes

2.1 Définition et schématisation

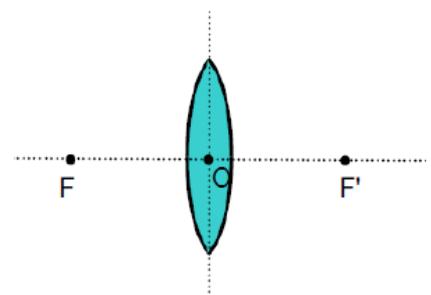
Une lentille mince est milieu transparent et homogène constituée de verre ou de matière plastique. On distingue deux types de lentilles :

-
-

On étudie ici les lentilles convergentes qui sont plus épaisses au centre que sur les bords.

Dans le modèle de la lentille mince convergente, on néglige l'épaisseur de la partie centrale qui se réduit à un point appelé le centre optique.

Lentille mince convergente

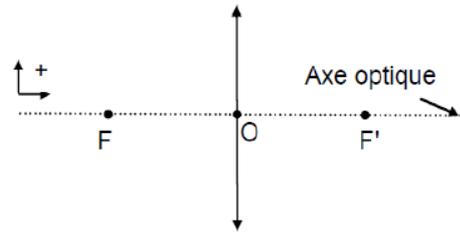


Une lentille mince est caractérisée par :

- un centre optique :
- un axe optique (*axe perpendiculaire à la lentille passant par le centre optique*).

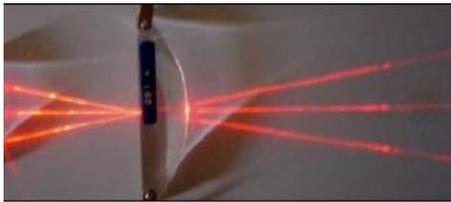
Un foyer image :
 Un foyer objet :

Schématisation d'une lentille mince convergente

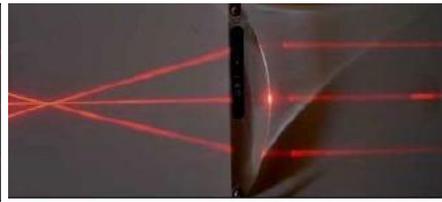
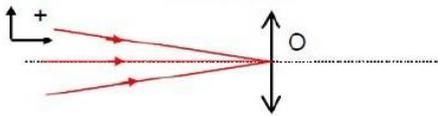


2.2 Étude des rayons caractéristiques

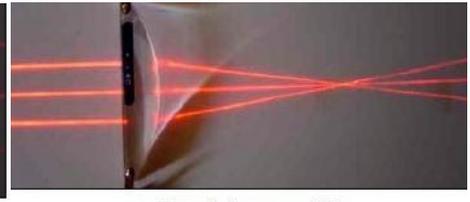
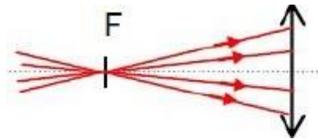
Observer les expériences n°1, n°2 et n°3 (réalisées aux tableau) puis compléter la marche des rayons lumineux sur les trois schémas ci-dessous ainsi que les phrases qui décrivent les propriétés des rayons.



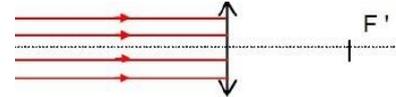
Expérience n°1



Expérience n°2



Expérience n°3



Un rayon lumineux incident passant par le centre optique de la lentille	Tout rayon passant par le foyer objet	Tout rayon incident arrivant parallèle à l'axe optique
.....
.....

Vocabulaire : rayon incident = rayon qui arrive sur la lentille
 rayon émergent = rayon qui a traversé la lentille.

2.3 Distance focale et vergence

Une lentille mince est caractérisée par sa distance focale ou sa vergence.

La distance focale notée f' correspond à la distance algébrique **en mètre** entre le centre optique

O et le foyer image F' : $f' = \overline{OF'} = -\overline{OF}$

La vergence C qui se mesure en dioptrie (δ) est l'inverse de la distance focale :

$$C = \frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

Questions :

- On dispose de deux lentilles de vergences $5,0 \delta$ et 10δ . Calculer les distances focales de ces deux lentilles. Exprimer les résultats en centimètres.
- Calculer la vergence d'une lentille de distance focale $f' = 200 \text{ mm}$.

3. Construction d'un modèle de l'œil

On peut modéliser un œil par une lentille mince convergente et un écran.

Remarque : L'image A'B' d'un objet plan AB renvoyée par une lentille mince est dite :

- **réelle** si elle est située après la lentille, on peut la former sur un écran
- **virtuelle** si elle est située avant la lentille, on ne peut pas la former sur un écran

Expérience : Sur le banc optique, placer l'objet, la lentille ($C = 10\delta$) et l'écran de façon à avoir une image nette sur l'écran.

Questions :

- 1- Donner les caractéristiques de l'image (réelle, virtuelle, droite, renversée, plus petite ou plus grande que l'objet ?).
- 2- Rapprocher l'objet de quelques centimètres de la lentille. Qu'observe-t-on ?
- 3- Rechercher expérimentalement ce que l'on peut faire pour obtenir une image nette sur l'écran si l'objet s'approche de la lentille.
- 4- Sachant que dans un œil la distance entre le système cornée-cristallin et la rétine ne peut pas varier, comment l'œil fait-il pour conserver une image nette sur la rétine lorsque l'objet s'approche de l'œil ?

4. Construction graphique de l'image A'B' d'un objet AB donné par une lentille mince convergente

Méthode : Pour construire l'image A'B' d'un objet-plan AB, il suffit de **construire 2 des 3 rayons caractéristiques à partir de B**. (on peut construire les trois pour davantage de précision)

B' se trouvera à l'**intersection** des rayons émergents de la lentille ou à l'intersection des prolongements des rayons émergents de la lentille.

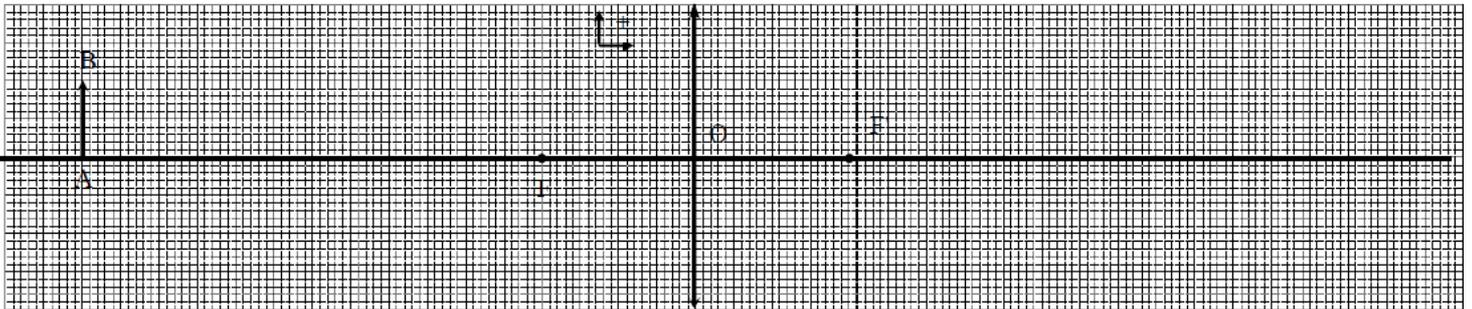
A' se trouve **sur l'axe optique**, à la **verticale** de B'.

Travail à faire :

Construire l'image de l'objet AB dans chacun des cas suivants et donner les caractéristiques de cette image. Lentille convergente utilisée 5 et 10 δ

Vérifier systématiquement le résultat sur le banc optique.

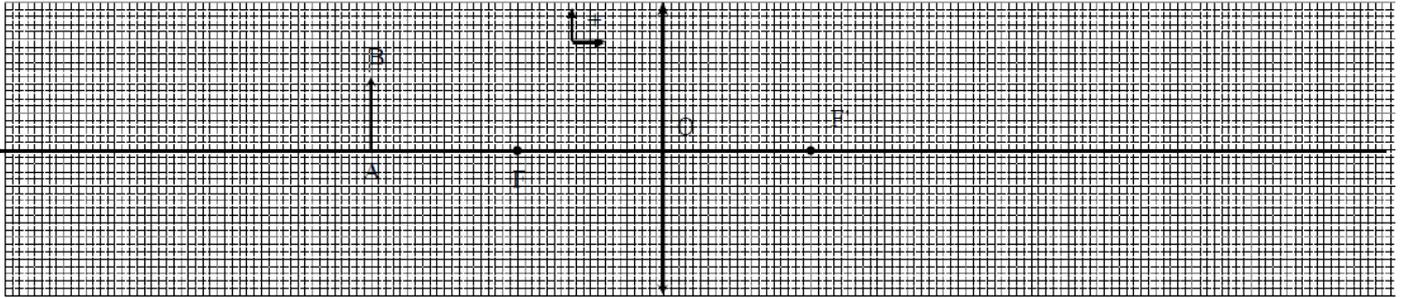
Cas $OA > 2 f'$



Caractéristiques de l'image :

.....

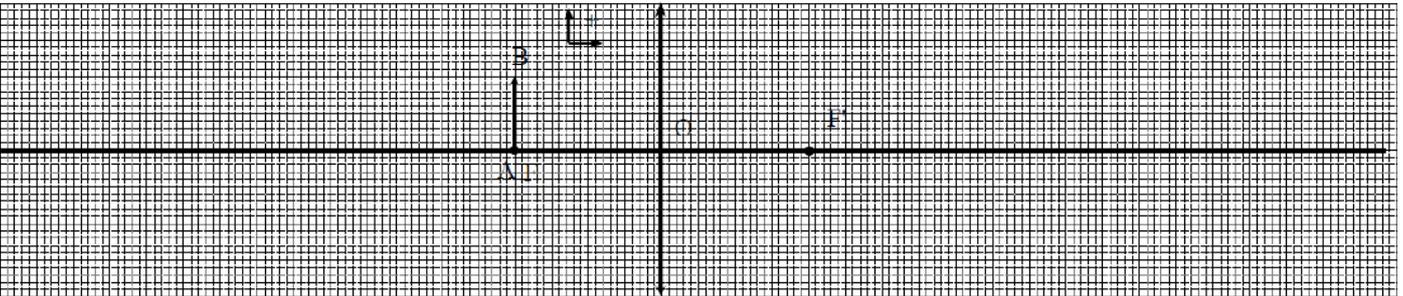
Cas $OA = 2 \times f'$



Caractéristiques de l'image :

.....

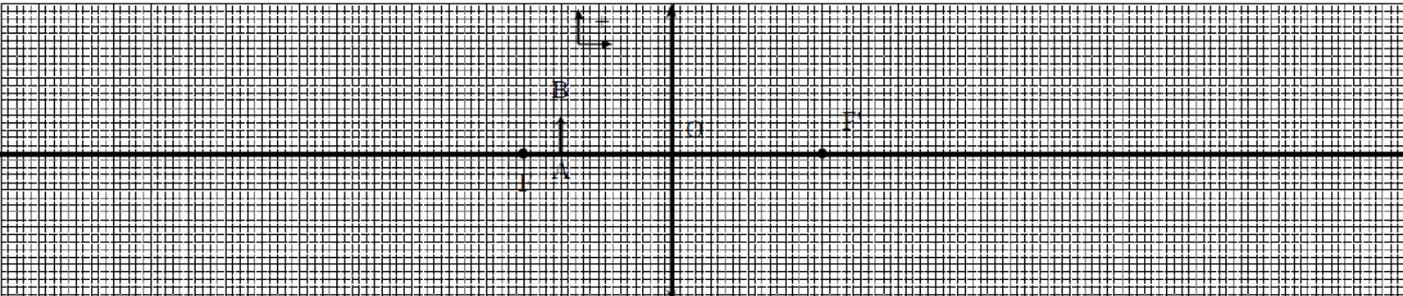
Cas $OA = f'$



Caractéristiques de l'images :

.....

Cas $OA < f'$



Caractéristiques de l'image :

.....