

Chapitre 1 : VISION ET IMAGE

Comment l'oeil fonctionne-t-il ?

L'oeil est un organe complexe permettant de percevoir le monde qui nous entoure. Un système optique a été imaginé pour modéliser simplement son fonctionnement.

I) Etude de lentilles convergentes

1) Observation de lentilles convergentes

► Travail :

Observer et toucher chaque lentille. Etudier en particulier la comparaison des épaisseurs du centre par rapport à celle du bord. Notez vos observations ci-dessous.

Tenir chaque lentille à 2 ou 3 centimètres de la page d'un cahier ou d'un livre. Placer l'œil à environ 20 cm au-dessus de la lentille. Notez vos observations.

Faire arriver un faisceau lumineux sur différentes lentilles et observer les rayons qui émergent de chaque type. Notez vos observations.

► Observations :

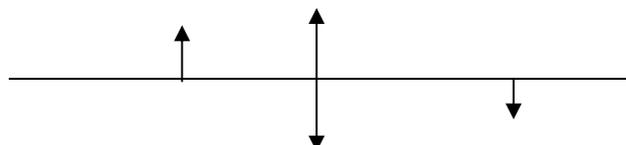
► Conclusion :

→ Qu'est-ce qu'une lentille convergente ?

→ Sa représentation :

2) Caractéristiques les lentilles convergentes

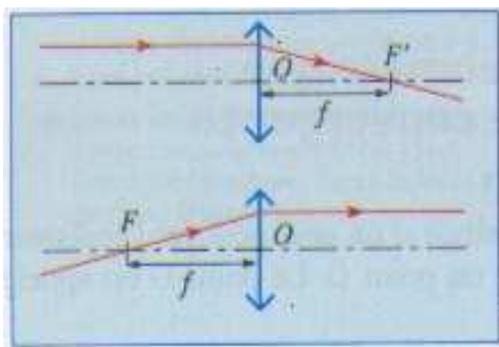
► Généralement, on fait aller la lumière de gauche à droite. Il est nécessaire d'utiliser des grandeurs algébriques.



► Un faisceau de lumière parallèle à l'axe optique va se concentrer en un point situé après la lentille appelé **foyer image F'** : **tout rayon qui passera par ce point F' est arrivé parallèle à l'axe optique AVANT la lentille.** (mise en évidence au tableau)

► Il existe un point F (symétrique de F' par rapport à la lentille) situé en avant de la lentille qui sera appelé **foyer objet F** : **tout rayon qui passera par ce point F ressortira parallèle à l'axe optique APRES la lentille.**

► La distance OF' est appelée **distance focale objet (f)** est une grandeur algébrique (>0 ou <0). Elle sera positive dans le cas d'une lentille convergente.



► Pour caractériser une lentille les opticiens, comme les physiciens, utilisent la **vergence**. Par définition, la vergence noté C est l'inverse de la distance focale f :



3) Obtention d'une image par une lentille convergente

Suivre les étapes suivantes une par une :

- Prendre une lentille convergente, $f = 100$ mm. Calculer sa vergence : $C =$ _____
- Placer sur le banc d'optique :
 - la source de lumière associée à l'objet à 5 mm
 - la lentille à 1050 mm
- Rechercher avec l'écran la position de l'image nette, noter la distance écran-lentille, en déduire la distance focale : $LE = f = OF' =$ _____

- Quelles sont les caractéristiques de l'image :

- _____
 - _____
 - _____

- Comment évoluent la position et la dimension de l'image lorsqu'on déplace l'objet par rapport à la lentille ?

⇒ **Activité A p. 15 BELIN**

Remarques :

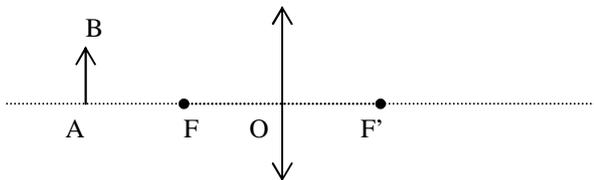
- L'image est située au **foyer image** si l'objet est **très éloigné** de la lentille.
- Si on rapproche l'objet l'image s'éloigne de la lentille en grandissant.
- Si l'objet se situe à une distance de la lentille inférieure à f (distance focale) alors on ne peut plus obtenir une image sur l'écran, **image réelle** mais on obtient une **image virtuelle**.

4) Construction géométrique de l'image d'un objet à travers une lentille convergente

Tout rayon lumineux issu d'un point objet A émerge de la lentille en passant par le point image A' correspondant.

Parmi tous les rayons de lumière issus du point objet A qui arrivent sur la lentille, on en choisit 3 :

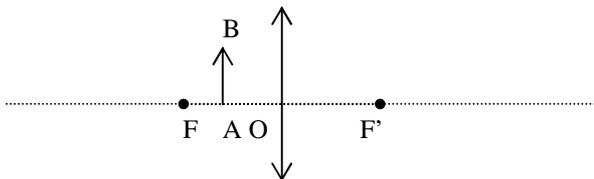
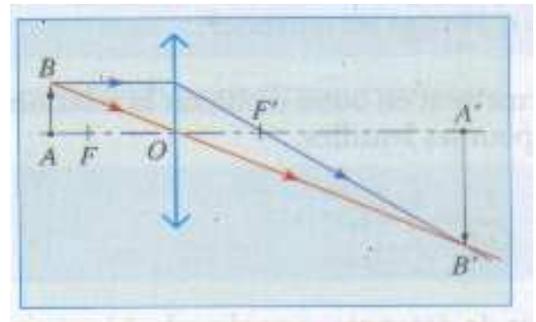
Exemples :



A'B' est

.....

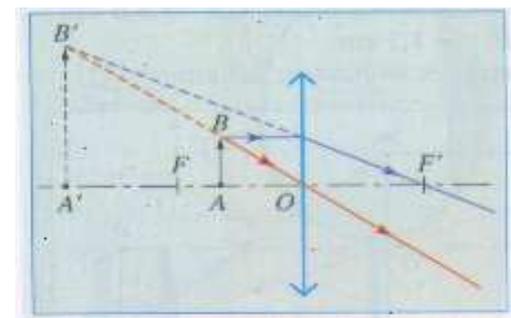
.....



A'B' est

.....

.....



5) Relation de conjugaison et grandissement

a) **Relation de conjugaison**

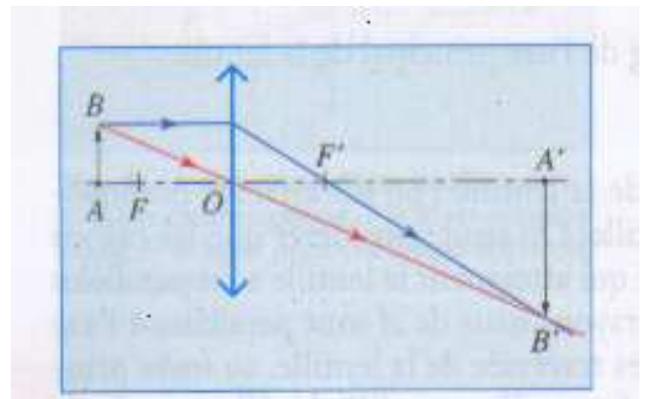
La **relation de conjugaison** a été établie par Descartes : grâce à cette relation, on peut trouver la position de l'image par une lentille convergente en connaissant la position de l'objet et la distance focale f de la lentille.

→ OA' ; OA et OF' sont des valeurs algébriques.



b) **Grandissement**

Le **grandissement** correspond au rapport de la taille de l'image sur la taille de l'objet. Ce rapport est, lui aussi, algébrique. En effet, un grandissement négatif indiquera que l'image est renversée par rapport à l'objet.



II) Formation d'une image dans l'œil

1) Description

L'œil est un récepteur de lumière : il donne d'un objet une image nette sur la rétine, celle-ci est transmise au cerveau par le nerf optique. Le cristallin associé à la cornée et à l'humeur vitrée forment un système convergent de distance focale : $f = 15$ mm.

⇒ **Activité A p. 14 BELIN**

2) Le principe de la vision

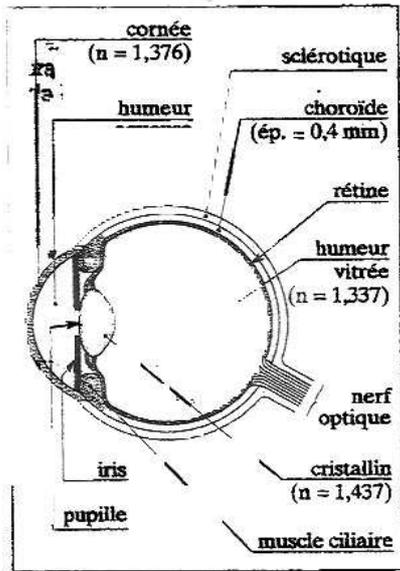
La lumière issue des objets observés pénètre dans l'œil par la **pupille**, ouverture variable qui permet de réguler l'entrée de la lumière. La vision est bonne tant qu'une image nette se forme sur la **rétine**, située au fond de l'œil. Cette netteté est possible grâce au **cristallin**, qui joue le rôle d'une lentille convergente.

3) Le modèle réduit de l'œil

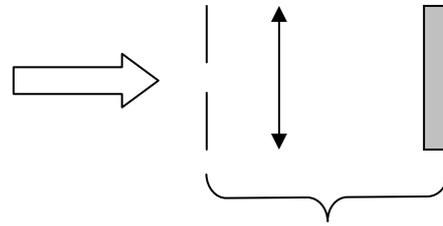
On peut modéliser un œil par un modèle qui ne tient compte que de ses fonctionnalités optiques et que l'on appelle donc **modèle réduit de l'œil**. Le modèle réduit de l'œil est constitué par :

- _____
- _____
- _____

→ Le tout doit être parfaitement aligné dans l'axe (Δ) de la lentille



Coupe schématique de l'œil.

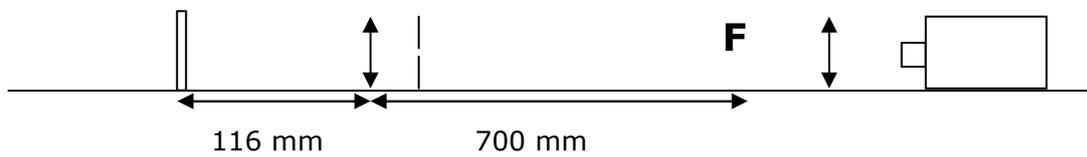


Oeil réduit

4) Manipulation

Sur le banc d'optique, placer :

- la source lumineuse à 5 mm
 - Une lentille convergente (condenseur) ($f = 50$ mm) à 92 mm
 - l'objet (lettre F) à 130 mm
 - une lentille convergente (cristallin $f = 100$ mm) à 830 mm
 - un diaphragme (pupille) devant la lentille convergente
- rechercher la position de l'écran (la rétine) donnant une image nette



5) L'accommodation

a) Définition

b) Manipulation

La distance cristallin-rétine reste fixe : $OA' = 116$ mm

Si $OA = 700$ mm → $f = 100$ mm : **image nette**

Si $OA = 88$ mm **image floue** → le cristallin doit accommoder, $f = 50$ mm: **image nette**

→ _____

TP1P/FICHE MATERIEL : **VISION ET IMAGE**

➔ **Paillasse élèves : x 6 postes**

- les boîtes de lentilles convergentes : 3 ; 5 ; 10 ; 20 dioptries
- 1 banc d'optique + lettre F non scotchée à la lampe + support x 3 + écran + lampe + diaphragme x 2 avec 2 ouvertures différentes
- Ordinateur + internet
- Belin

➔ **Paillasse Prof**

- Vidéo projecteur.
- Laser aimanté + lentilles convergentes aimantées pour tableau