

Leçon 6 : Etude de quelques instruments optiques

Objectifs :

- ▶ Connaitre le principe de la loupe.
- ▶ Réaliser la construction géométrique de l'image d'un objet par une loupe.
- ▶ Déterminer les caractéristiques de l'image obtenue par une loupe.
- ▶ Connaitre le modèle réduit de l'œil.
- ▶ Connaitre les défauts de l'œil (la myopie et l'hypermétropie) et comment les corriger.

I. La loupe :

1. Définition de la loupe

La loupe est un instrument d'optique constitué d'une lentille convergente de petite distance focale (la distance focale est comprise entre 2cm et 5cm).

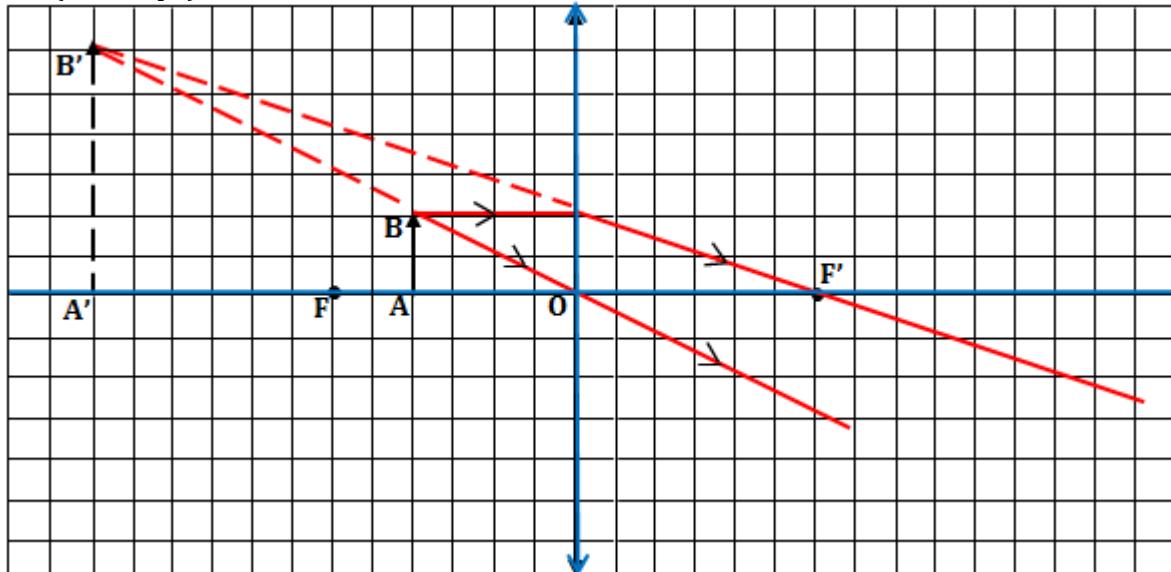
2. Le principe de fonctionnement de la loupe

Quand la loupe se trouve à une distance par rapport à l'objet inférieure à sa distance focale (l'objet se situe entre le foyer objet F et le centre optique O), l'image s'observe directement en plaçant l'œil derrière la loupe.

La loupe permet de donner une image agrandie d'un objet.

3. La construction géométrique de l'image et ses caractéristiques

- ▶ un objet AB de longueur 1cm perpendiculairement à l'axe optique à une distance OA = 2cm d'une lentille convergente (une loupe) de distance focale f=3cm.



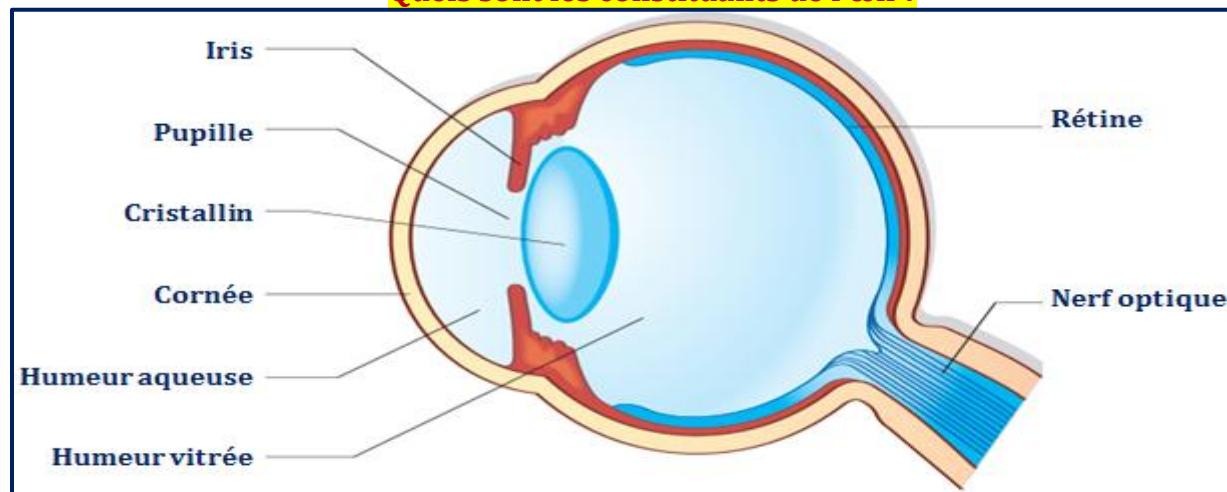
- ▶ Les caractéristiques de l'image obtenue par la loupe

- L'éloignement de l'image de la lentille OA' est plus grand que celui de l'objet de la lentille OA.
- La longueur de l'image A'B' est plus grande que celle de l'objet AB.
- La nature de l'image : virtuelle et droite.

II. L'œil

1. Description de l'œil

Quels sont les constituants de l'œil ?



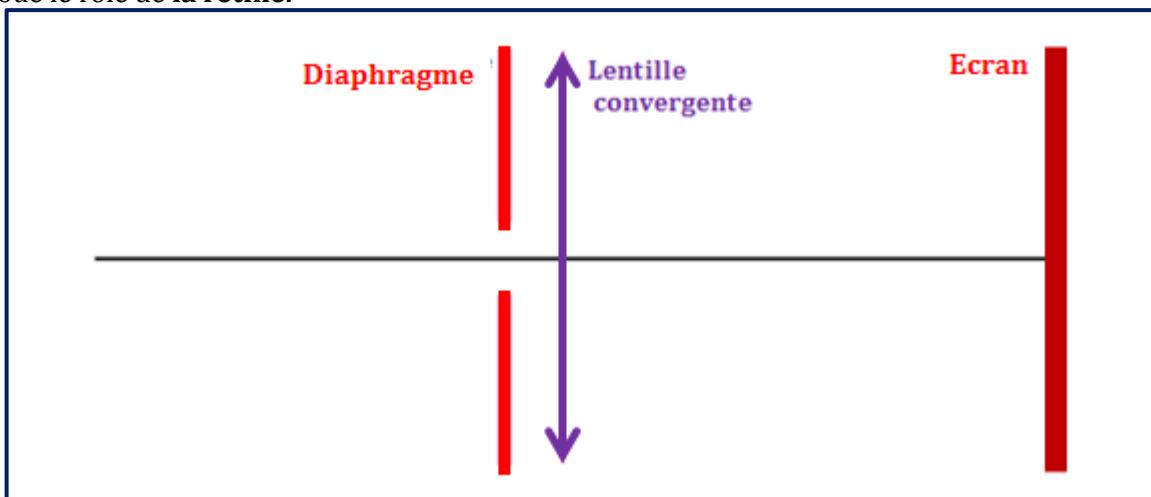
- ▶ L'œil est un organe optique sensible à la lumière, il est constitué principalement de :
 - La cornée : couche externe de l'œil, transparente et solide qui protège l'œil.
 - L'iris : joue le rôle de diaphragme. C'est un muscle qui fait varier la quantité de lumière qui rentre dans l'œil.
 - La pupille : trou au centre de l'iris par lequel la lumière entre dans l'œil.
 - Le cristallin : joue le rôle d'une lentille convergente.
 - La rétine : l'écran où s'affiche l'image de l'objet observé (se situe au fond de l'œil).
 - Le nerf optique : permet la transmission au cerveau des informations reçues par la rétine.
- ▶ Les rayons de lumière issus de l'objet pénètrent dans l'œil et traversent la cornée et l'humeur aqueuse. Ils traversent ensuite l'iris à travers la pupille (son diamètre varie pour laisser entrer la quantité de lumière suffisante). La lumière traverse ensuite le cristallin (qui joue le rôle d'une lentille convergente) et l'humeur vitrée. Les rayons lumineux atteignent enfin la rétine (qui joue le rôle d'un écran) sur lequel se forme l'image. Cette image est réelle et renversée. La rétine transmet des informations au cerveau par l'intermédiaire du nerf optique. Et donc le cerveau reconstitue l'image à l'endroit (une image réelle et droite).

2. Modélisation de l'œil

Comment réaliser un modèle réduit de l'œil ?

L'œil peut être modélisé par un ensemble constitué d'une lentille convergente, d'un diaphragme et d'un écran :

- ▶ Le diaphragme joue le rôle de l'iris.
- ▶ La lentille convergente joue le rôle du cristallin.
- ▶ L'écran joue le rôle de la rétine.



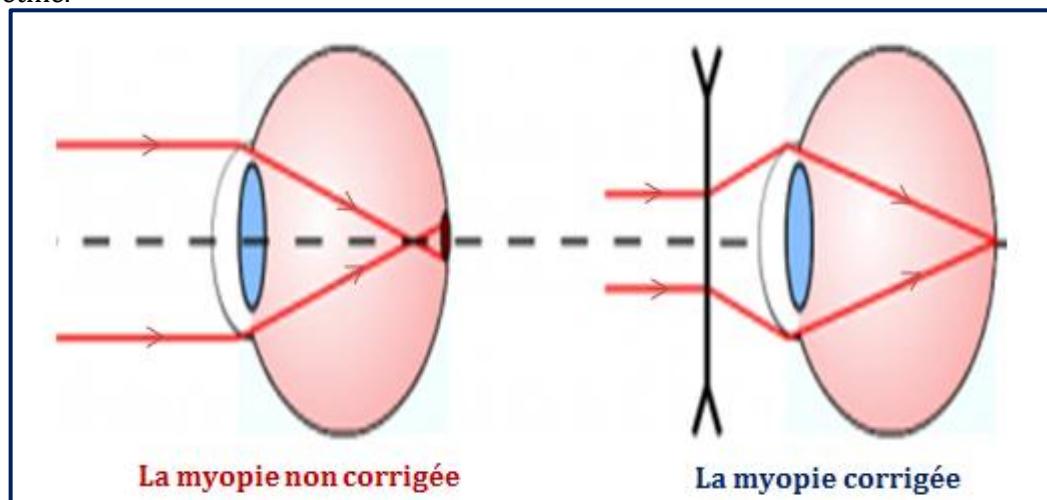
III. Les défauts de l'œil

Lorsque l'œil ne présente aucun défaut visuel, les images des objets proches ou lointains se forment sur la rétine. Certaines personnes sont myopes voient mal les objets lointains ou hypermétropes voient mal les objets proches.

Comment peut-on expliquer ces défauts de vision ? Comment les corrige-t-on ?

1. La myopie

- ▶ Un myope ne voit pas nettement (voit flou) les objets éloignés.
- ▶ Un œil myope est trop long ou le cristallin d'un œil myope est trop convergent, donc l'image d'un objet éloigné se forme avant la rétine car les rayons lumineux parvenant à cet objet se croisent devant la rétine.
- ▶ Pour corriger la myopie, il faut mettre une lentille divergente devant l'œil pour qu'elle éloigne l'image qui se forme sur la rétine.



2. L'hypermétrie :

- Un hypermétrope ne voit pas nettement les objets proches.
- Un œil hypermétrope est trop court ou le cristallin pas assez divergent, donc l'image d'un objet proche se forme après la rétine car les rayons lumineux parvenant à cet objet se croisent derrière la rétine.
- Pour corriger l'hypermétrie, il faut mettre une lentille convergente devant l'œil pour qu'elle rapproche l'image qui se forme sur la rétine.

