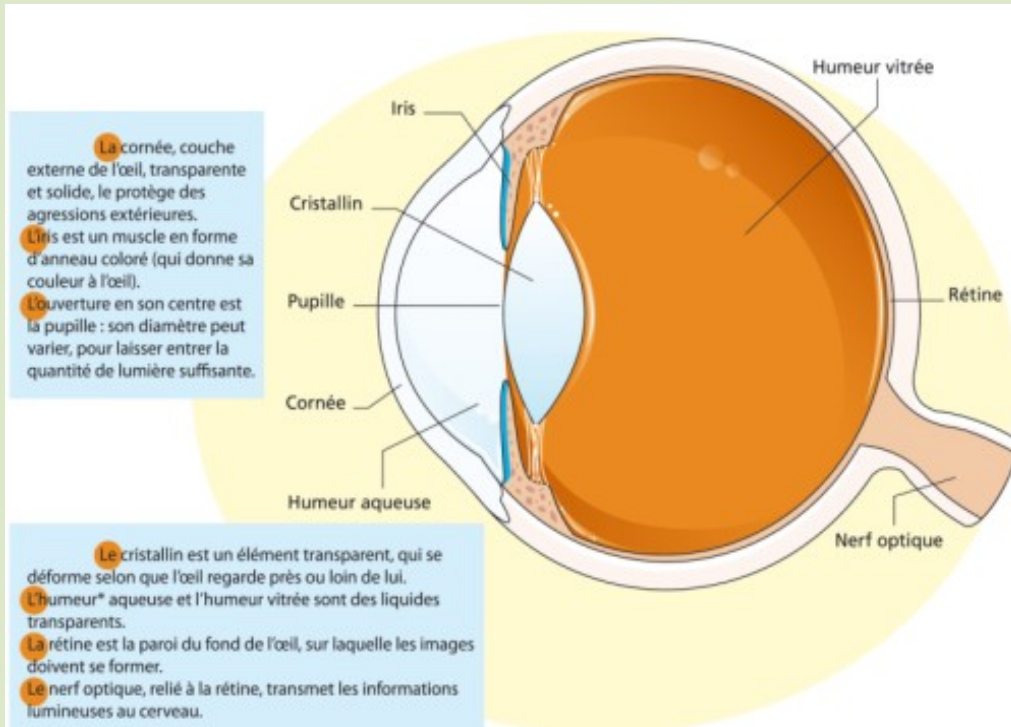


Propagation des ondes lumineuses



Il y a deux types de photorécepteurs impliqués dans la vision : les bâtonnets et les cônes.

Les bâtonnets fonctionnent en présence de très peu de lumière. Il y a plus de 100 millions de bâtonnets dans l'œil humain.

Les cônes ont besoin de beaucoup plus de lumière pour fonctionner et ils servent à voir les couleurs. Il y a trois types de cônes : les bleus, les verts et les rouges. L'œil humain ne contient qu'environ 6 millions de cônes.

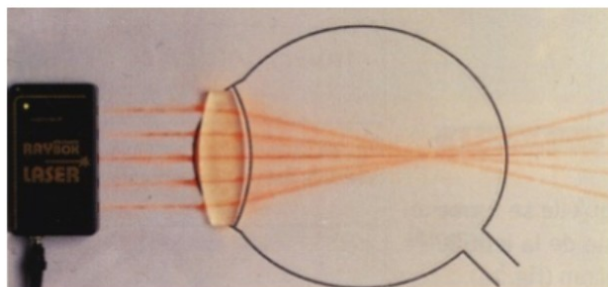
Les défauts de l'œil

1) La myopie.

La myopie est une anomalie de l'œil dans laquelle l'image d'un objet éloigné se forme en avant de la rétine. L'œil est trop convergent donc trop long. Un myope ne voit pas distinctement les objets éloignés. Il doit se rapprocher de l'objet pour le voir correctement.

Modélisation de l'œil myope :

On modélise un œil myope en remplaçant la lentille convergente de l'œil normal par une lentille convergente plus bombée.



Correction de la myopie :

On place une lentille divergente devant l'œil myope modélisé.

2) L'hypermétropie.

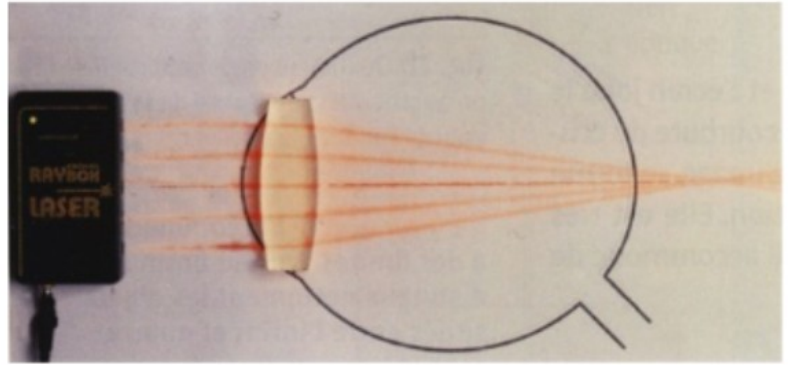
Un œil hypermétrope est un œil pas assez convergent. Il est donc trop court.

L'image d'un objet observé se forme après la rétine.

Un hypermétrope distingue plus facilement les objets éloignés que les objets rapprochés.

Modélisation de l'œil hypermétrope :

On modélise un œil hypermétrope en remplaçant la lentille convergente de l'œil normal par une lentille convergente moins bombée.



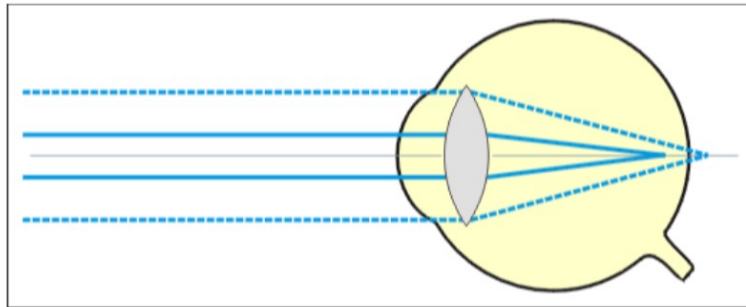
Correction de l'hypermétropie :

On place une lentille convergente devant l'œil myope modélisé.

3) Autres défauts :

L'astigmatisme

L'astigmatisme est une anomalie de l'œil dans laquelle un même point d'un objet donne deux images différentes. La cornée de l'œil a une forme irrégulière, la vision des objets est déformée. L'astigmatisme rend notamment la lecture difficile.



Pour corriger l'astigmatisme, un verre correcteur particulier de forme dite cylindrique est placé devant l'œil. Il compense les irrégularités de la cornée, ainsi un point de l'objet correspond à une seule image sur la rétine.

Le daltonisme :

Le daltonisme est une anomalie qui entraîne une mauvaise perception des couleurs (mauvais fonctionnement des cônes).

The Scream by Edvard Munch



La presbytie :

La presbytie n'est pas à proprement parler une anomalie de l'œil, il s'agit d'un vieillissement normal du cristallin qui l'empêche d'accommoder de manière satisfaisante.

La correction de la presbytie est simple, puisque le cristallin n'est plus assez convergent pour la vision rapprochée, il suffit de porter des verres correcteurs convergents pour la lecture par exemple. Cette correction est proche de celle utilisée dans le cas d'un œil hypermétrope, à ceci près qu'elle concerne la vision rapprochée et non pas la vision éloignée.

On définit alors ce que l'on appelle **l'indice de réfraction d'un milieu, noté n** , défini par :

$$n = \frac{c}{v}$$

n est l'indice du milieu, **sans unité** puisque c'est une vitesse divisé par une vitesse

c est la célérité de la vitesse dans le vide ($3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

v est la vitesse de la lumière dans le milieu considéré.

Les lois de Descartes

1ère loi de Descartes : Le rayon réfracté et le rayon réfléchi appartiennent au plan d'incidence.

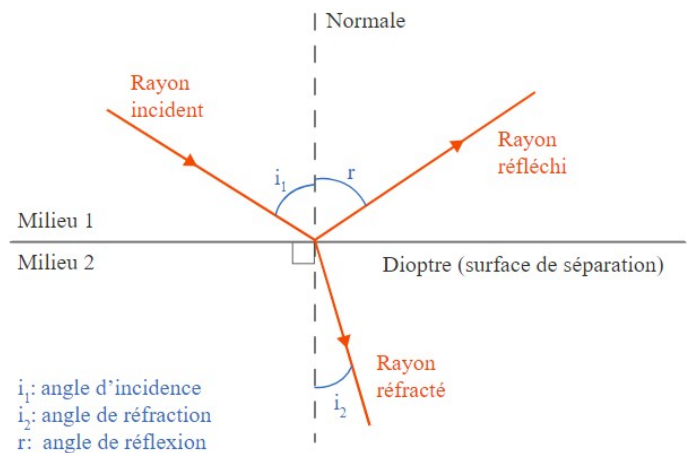
2ème loi de Descartes : la réflexion : $i_1 = r$

3ème loi de Descartes : la réfraction

on note n_1 et n_2 les indices des milieux 1 et 2.

$$n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$$

Notation des angles



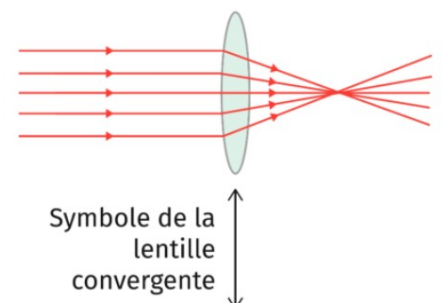
Un milieu est dispersif si son indice de réfraction dépend de la longueur d'onde de la radiation lumineuse qui le traverse.

Illustration de la dispersion de la lumière



Une lentille mince convergente est caractérisée par son centre optique O par lequel passe l'axe optique de la lentille Δ , son foyer image F' et son foyer objet F (F est symétrique de F' par rapport à O).

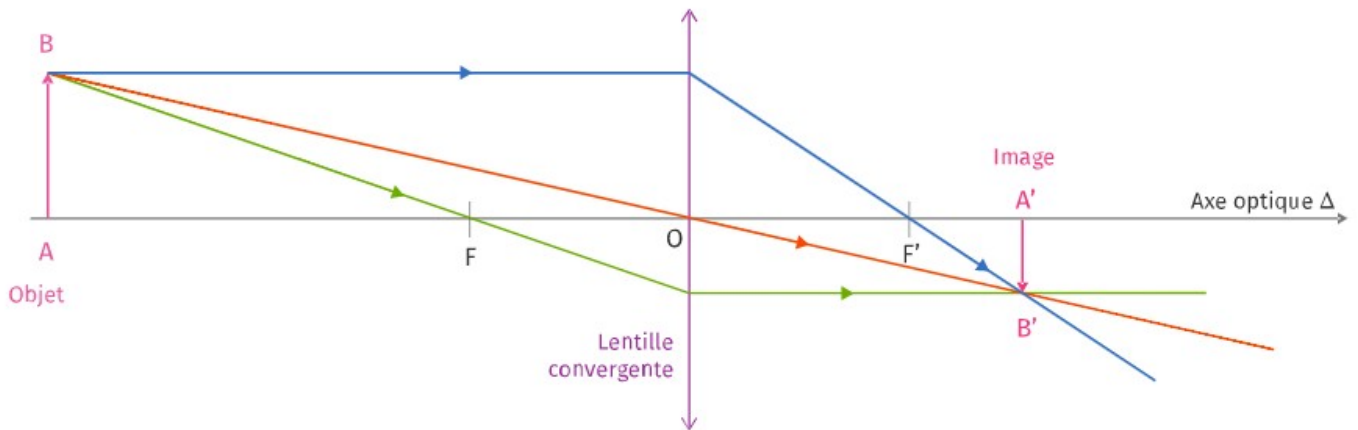
La lentille convergente



Le rayon passant par le centre optique O ne subit aucune déviation ;

le rayon arrivant parallèlement à l'axe optique émerge de la lentille en passant par le foyer image F' ;

le rayon passant par le foyer objet F émerge parallèlement à l'axe optique.



➤ Le grandissement γ est défini par le rapport entre la hauteur algébrique de l'image et celle de l'objet : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$.

- Si $\gamma < 0$ alors l'image est renversée par rapport à l'objet et si $\gamma > 0$, on dit que l'image est droite.
- Si $|\gamma| > 1$ alors l'image est agrandie par rapport à l'objet.