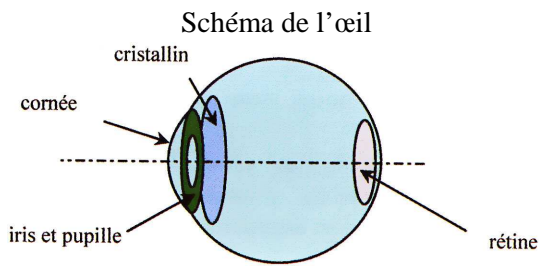


L'ŒIL

I- Anatomie de l'œil



Schématisation la plus simple : celle d'une lentille convergente.

- Le cristallin est assimilé à une lentille mince convergente dont la distance focale varie (variation de courbure).
- La pupille joue le rôle de diaphragme pour cette lentille. Les rayons sont faiblement inclinés sur l'axe : **l'œil travaille dans les conditions de Gauss.**

La rétine est une membrane regroupant des cellules nerveuses photoréceptrices, cônes ou bâtonnets, servant à la transformation de l'onde électromagnétique en impulsions électriques, pour le traitement des images par le système nerveux. L'image obtenue sur la rétine est inversée, le cerveau rétablit une image droite.

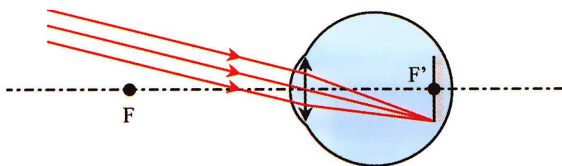
Chez l'homme, il existe 3 types de cônes (rouge, vert, bleu) servant à décomposer la lumière en couleurs. Ils sont au nombre de quatre chez certains reptiles et oiseaux. Ceux-ci peuvent détecter l'ultra-violet et leurs cônes ne détectent pas tout à fait les mêmes couleurs.

Les bâtonnets, plus rapides et plus sensibles que les cônes, sont sensibles uniquement à l'intensité lumineuse.

II- Accommodation

L'image doit toujours se former sur la partie sensible de la rétine. La distance cristallin-rétine étant fixe, de l'ordre de 15 à 18 mm, la focale du cristallin doit être ajustable pour assurer une vision nette d'objets situés à des distances différentes de l'œil (**la distance lentille-écran est fixe et la distance objet-lentille varie**). **Accommoder, c'est modifier, adapter la focale du cristallin.**

A- Vision d'objets à l'infini



Un œil normal au repos voit distinctement des objets à l'infini.

Image d'un objet ponctuel à l'infini dans le plan focal du cristallin.

B- Vision d'objets à distance finie

Pour que l'image d'un objet à distance finie se forme toujours sur la partie utile de la rétine, le cristallin doit réduire sa focale.

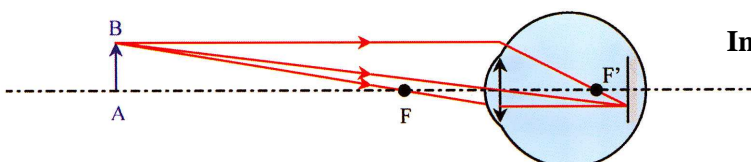
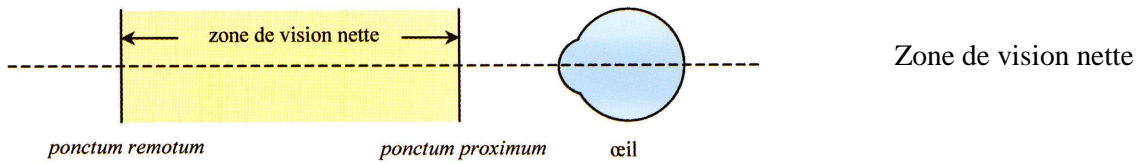


Image d'un objet à distance finie : accommodation

C- Zone de vision nette

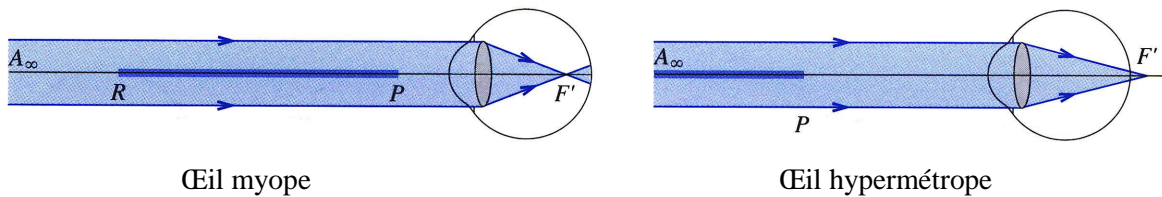
Le cristallin n'est pas déformable à l'infini. Sa focale n'est donc pas infiniment adaptable et l'image de certains objets ne pourra se former sur la rétine : ces objets seront toujours vus flous.

On appelle : - *punctum remotum* (PR) le point le plus loin de l'œil pouvant être vu nettement.
 - *punctum proximium* (PP) le point le plus proche de l'œil pouvant être vu nettement.



Pour un œil normal, le *punctum remotum* est à l'infini (aucune accommodation, œil au repos) et le *punctum proximium* est situé à environ 25 cm de l'œil (accommodation maximale).

III- Quelques défauts de l'œil



A- La myopie

Le cristallin de l'œil myope est trop convergent. Le PP est plus proche que pour l'œil normal et le PR est à distance finie. On peut corriger la myopie par le port de lentilles divergentes

B- L'hypermétropie

Le cristallin de l'œil hypermétrope n'est pas assez convergent. L'hypermétrope doit accommoder pour voir à l'infini (l'œil n'est jamais au repos) et le PP est plus éloigné que pour l'œil normal. On peut corriger l'hypermétropie par le port de lentilles convergentes

C- La presbytie

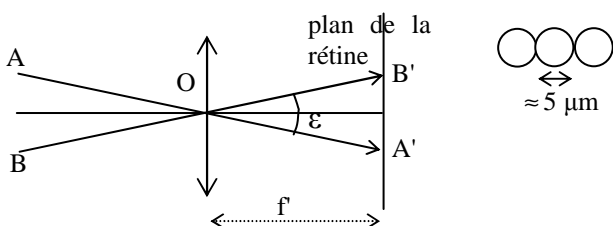
Elle est liée au vieillissement de l'œil qui perd sa faculté d'accommodation : l'œil distingue souvent mal les objets rapprochés et mieux les objets à l'infini. Cette diminution de la faculté d'accommodation impose l'utilisation de plusieurs lentilles correctrices suivant la distance objet-œil. Des verres à deux, trois foyers (ou des verres à « foyers progressifs ») sont alors nécessaires pour une correction globale.

D- L'astigmatisme

L'œil ne possède pas la symétrie de révolution ce qui se traduit par des aberrations géométriques. La lentille correctrice n'est pas sphérique non plus.

IV- Résolution

Le pouvoir de résolution d'un instrument d'optique est l'aptitude qu'il possède de séparer deux objets proches. L'œil ne peut séparer 2 objets que si leurs images se forment sur deux cellules différentes.



Lorsqu'il observe à l'infini (sans accommoder)
 $f' \approx 15 \text{ mm}$. On a donc :

$$\epsilon = \frac{A'B'}{f'} \approx \frac{5 \cdot 10^{-6}}{15 \cdot 10^{-3}} \approx 3 \cdot 10^{-4} \text{ rad} \quad \epsilon \approx 1'$$