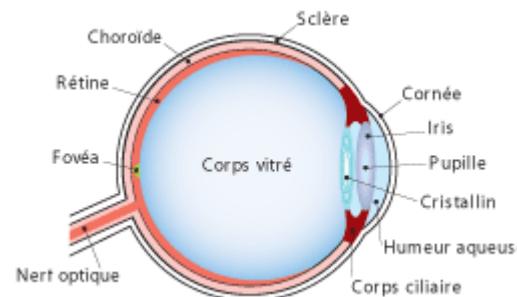


L'œil

I. Principe de fonctionnement de l'œil

1) Principaux constituants

L'œil se présente comme un globe de 25 mm de diamètre environ et limité par une membrane résistante, la sclère ou sclérotique.



• La cornée :

Lentille convergente transparente dont le rôle est de capter et de focaliser la lumière sur le cristallin.

• Le cristallin :

Lentille biologique biconvexe élastique qui donne d'un objet une image renversée sur la rétine. **Sa focale est variable** grâce à sa capacité à modifier sa courbure.

• L'iris et la pupille :

La **pupille** joue le rôle de **diaphragme** en limitant l'intensité lumineuse pénétrant dans l'œil. Ceci se fait grâce à une membrane diversement colorée, l'**iris**, qui réagit automatiquement aux variations d'intensité lumineuse et va permettre de recevoir la quantité de lumière nécessaire en se rétrécissant ou en s'agrandissant, le diamètre de la pupille peut alors varier entre 2 et 8 mm.

• La rétine :

Membrane regroupant des **cellules nerveuses photoréceptrices** appelées **cônes** (cellules coniques) et **bâtonnets** (cellules cylindriques), servant à la transformation des rayons lumineux (onde électromagnétique) en excitations physiologiques électriques qui, par l'intermédiaire de liaisons nerveuses, sont transmises au nerf optique qui apporte l'influx nerveux au cerveau qui reconstitue la sensation visuelle en couleur et profondeur.

Leurs tailles varient entre 1,5 µm et 5 µm, autour d'une valeur moyenne de 4 µm environ.

Les cellules sensibles à la couleur sont les cônes. Concentrés au centre de la rétine, ils sont surtout excités en vision diurne.

Les cellules sensibles à la luminosité et au mouvement sont les bâtonnets. Localisés sur le pourtour de la rétine, ils vont permettre de distinguer les lumières de faible intensité et sont surtout stimulés en vision nocturne.

La sensibilité de la rétine est maximale sur un petit cercle voisin de l'axe, de rayon 1 mm, appelé tâche jaune ou fovéa et ne contenant que des cônes.

2) Caractéristiques d'un œil normal

a) Champ de l'œil

On appelle ainsi l'ensemble des points de l'espace objet qui sont vus nettement par l'œil. En raison de la mobilité du globe oculaire dans son orbite, le champ est défini par un cône de sommet l'œil et d'angle total compris entre 40° et 50°.

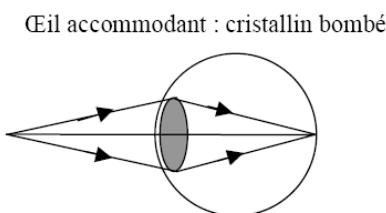
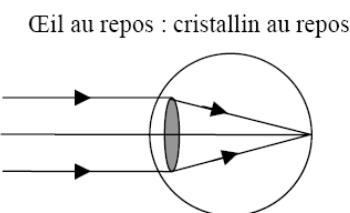
b) Accommodation

L'œil ne voit une image nette que si elle se forme sur la rétine.

Un œil normal ou emmétrope au repos donne d'un objet situé à l'infini une image nette sur la rétine. Lorsque l'objet se rapproche, la distance cristallin-rétine étant fixe, le cristallin se déforme et augmente ainsi sa convergence afin que l'image de l'objet se forme encore sur la rétine. On dit que l'œil accommode.

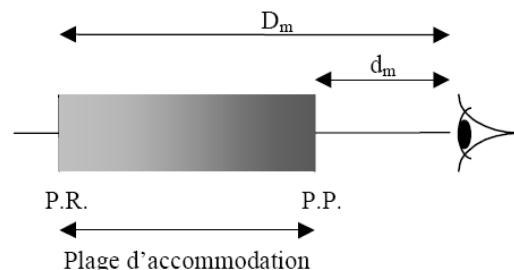
L'accommodation se réalise grâce au changement de courbures des deux faces du cristallin sous l'action des muscles ciliaires.

Le processus d'accommodation correspond à l'ensemble des modifications oculaires adaptatives permettant d'assurer la netteté des images pour différentes distances de vision.

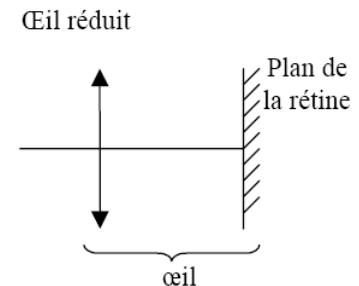


Cette déformation est maximale lorsque l'objet est situé à la distance d_m , distance minimale de vision distincte. Cette distance varie d'un individu à l'autre et change avec l'âge mais on la prend généralement égale à 25 cm.

Le point le plus proche visible est appelé punctum proximum (situé à une distance d_m) et le point le plus éloigné punctum remotum (à l'infini pour un œil normal).



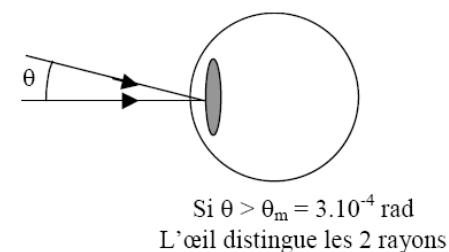
On modélise donc l'œil par l'association d'une lentille mince convergente de focale variable et d'un « écran de projection » correspondant au plan de la rétine.



c) Résolution

L'œil ne peut séparer deux objets que si leurs images sur la rétine sont suffisamment éloignées pour se former sur des cônes différents.

Il est caractérisé par son **pouvoir séparateur angulaire de l'ordre d'une minute d'arc, soit $3 \cdot 10^{-4}$ rad dans de bonnes conditions d'éclairement.**



II. Les défauts de l'œil

Amétropie : Nom général pour un œil souffrant d'un défaut cité ci-dessous..

1) Presbytie :

La presbytie est une déficience de la vision due au **vieillissement de l'œil** qui perd sa faculté d'accommodation en vieillissant. Cette **réduction de l'amplitude d'accommodation** est due à une perte de souplesse du cristallin.

Elle se traduit par un **éloignement du PP alors que le PR est inchangé**.
L'œil distingue mal les objets rapprochés et mieux les objets à l'infini.

2) L'hypermétrie

L'hypermétrie est une déficience de la vision due à une trop courte distance entre la cornée et la rétine, le foyer va donc se trouver derrière la rétine.

L'œil n'est **pas assez convergent**.

Il y a **décalage du PP et du PR vers les grandes distances** sans changement de l'amplitude d'accommodation. L'hypermétre doit accomoder pour voir à l'infini et son PP est trop éloigné de l'œil.

La vision est parfaite de loin mais est difficile de près.

La lentille correctrice est donc convergente.

3) Myopie :

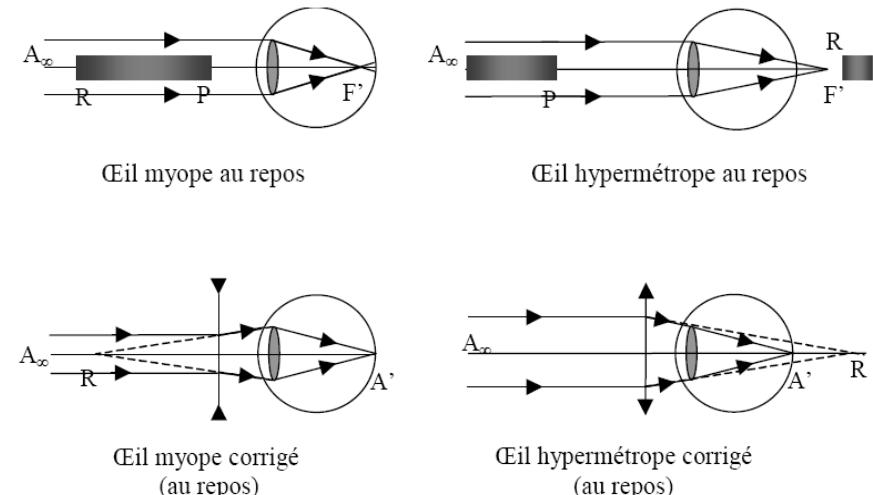
La myopie est une déficience de la vision due à une trop grande distance séparant la cornée et la rétine, le foyer va donc se trouver devant la rétine.

L'œil est **trop convergent**.

Il y a **décalage du PP et du PR vers les courtes distances** sans changement de l'amplitude d'accommodation : le PP est plus proche de l'œil que pour l'œil normal et le PR n'est pas à l'infini mais à une distance finie.

La vision est parfaite de près mais est difficile de loin.

La lentille correctrice est donc divergente.



: domaine de vision distincte

4) Astigmatisme :

L'astigmatisme est une déficience de la vision due à une irrégularité de la courbure de la cornée ou du cristallin. Plus généralement ce phénomène est causé par une cornée non ronde. **L'œil ne possède pas la symétrie de révolution.**

Il n'y a pas stigmatisme approché. La vision est difficile de loin comme de près.

La lentille correctrice n'est pas sphérique mais cylindrique.

Ce défaut de l'œil peut également être combiné à d'autres défauts cités ci-dessus.