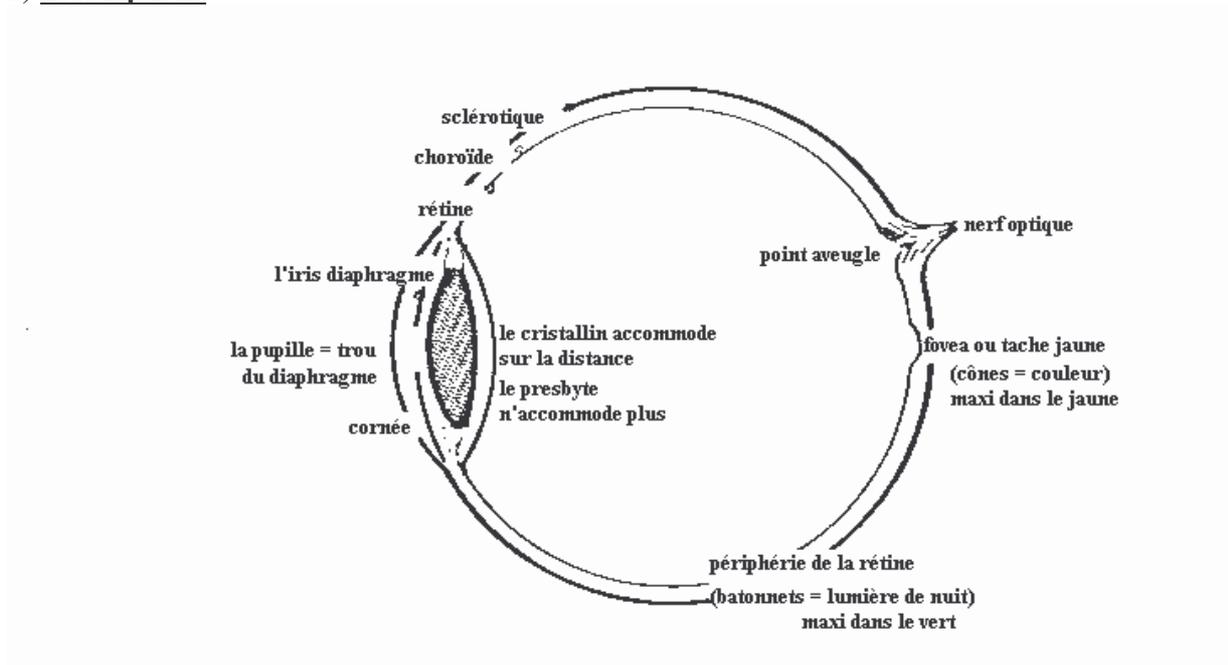


L'œil

1) Description:



Vision de jour et vision de nuit:

Lorsque l'on passe du plein soleil à une pièce sombre, l'œil doit s'adapter à cette nouvelle situation: ce phénomène est le résultat de la réaction de **l'iris**(qui constitue un diaphragme automatique) et de la réaction de **la rétine** qui est la plaque sensible.

En plein jour, on utilise les **cônes**. Ils permettent de voir les couleurs, ils sont surtout groupés dans la région de la **fovéa**. En forte lumière, la fovéa est alignée automatiquement avec la pupille de l'iris et l'objet observé. Les **cônes** ont un maximum de sensibilité dans le jaune/vert (540nm).

La nuit, l'œil utilise les **bâtonnets**. Ces organes sont les plus sensibles à la lumière même faible et sont situés dans la **périphérie de la rétine**. Ils ne sont pas sensibles aux couleurs. Le maximum de sensibilité se trouve dans le bleu/vert(510nm).

Le seuil entre ces deux visions comporte une discontinuité.

La lumière réfléchi par un objet est définie par sa **luminance** qui se compte en (**nits**). Elle dépend de l'éclairement de l'objet qui lui se compte en (**lux**) ainsi que de son pouvoir réfléchissant.

Exemples: L'éclairement produit par la lune au voisinage du sol est de l'ordre de 0.2 lux, celui d'une lampe torche est d'environ 3 lux et celui d'une table de travail est compris entre 40 et 100 lux.

Si on regarde un mur blanc éclairé par 1 lux ou une bougie à 1m, l'œil reçoit 0.3 nit environ. C'est au-dessus de 3 nits que commence la vision de jour.

La vision de nuit commence aux environs de 0.00003 nit. Il y a une discontinuité aux alentours de 0.002 nit. A la tombée de la nuit, l'œil ne sait pas s'il doit utiliser la fovéa ou la périphérie. Il s'établit un balayage pour former l'image tantôt sur la rétine périphérique, tantôt sur la fovéa. Aussi est-il recommandé d'allumer ses phares plus tôt pour être vu à la tombée de la nuit.

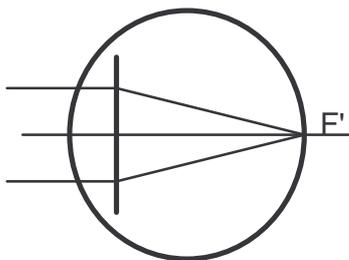
Le point aveugle:

C'est l'entrée du nerf optique.

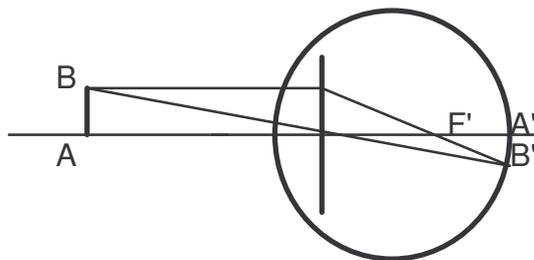
2) Accommodation:

L'œil peut être assimilé à une **lentille convergente de 15mm** de distance focale moyenne ayant son foyer-image sur la rétine pour un oeil **au repos**, c'est-à-dire qui n'accommode pas.

Pour voir un objet à une certaine distance, la distance focale de l'œil doit diminuer, ceci est rendu possible par la présence de corps ciliaires qui rendent plus courbes les faces du cristallin: c'est **l'accommodation**.



Oeil au repos



Oeil qui accommode

L'accommodation a des limites: l'œil ne peut plus voir nettement des objets en deçà d'une distance d_m appelée **distance minimale de vision distincte** (le point placé sur l'axe à cette distance de l'œil est appelé **punctum proximum**).

3) Anomalies de l'œil:

Myopie: L'œil myope est trop convergent pour sa longueur. Un objet qui est à l'infini donne une image floue. Il existe donc une **distance maximale de vision distincte D** qui est appelée **punctum remotum**.

On corrige un oeil myope en mettant devant lui une lentille divergente qui diminue sa convergence.

Presbytie: L'œil presbyte est un oeil qui a perdu une partie de son pouvoir d'accommodation. Sa convergence est limitée, on le corrige en lui adjoignant une lentille convergente.

Hypermétropie: L'œil hypermétrope n'est pas assez convergent. L'image d'un objet éloigné se forme derrière la rétine, autrement dit-elle apparaît floue. On le corrige en lui adjoignant une lentille convergente.

4) Pouvoir séparateur de l'œil:



On considère une mire constituée par des traits noirs et blancs de même largeur (1mm). On éloigne la mire jusqu'à ce que l'œil ne distingue plus les traits. L'expérience montre qu'un œil normal ne distingue plus les traits à une distance de 3m.

Ce pouvoir séparateur varie avec les sujets, le contraste et la luminosité. Il en résulte que pour séparer deux points A et B, c'est-à-dire pour les distinguer l'un de l'autre, un œil doit les voir sous un angle:

$$\varepsilon = \frac{AB}{D} \quad \text{soit} \quad \varepsilon = 0.0003 \text{ rd} \approx 1'$$

Exercices

Exercice 1: Un myope a son punctum remotum à 50cm de l'œil: quelle est la vergence de la lentille qui lui permet de voir les objets à l'infini? Il devient complètement presbyte: quelle est la vergence de la lentille correctrice pour la vision des objets à 25cm?

Exercice 2: Un myope a son punctum remotum à 1m et son punctum proximum à 10cm. On place une lentille mince à 2cm de son centre optique pour le rendre normal. Quelle est alors sa distance minimale de vision distincte l , et la puissance et la nature de la lentille correctrice?

Exercice 3: a) Un œil normal devenu presbyte n'accroît sa convergence que de 1 dioptrie quand il accommode au maximum.

Quelles sont sur son axe optique les limites de son champ de vision nette?

b) Quelle est la convergence C d'une lentille mince qui lui permet de voir sans accommoder un objet situé à 25cm, la lentille étant placée à 2cm de l'œil?