

L'œil réduit. Défauts et corrections.

I. Anatomie sommaire de l'œil.

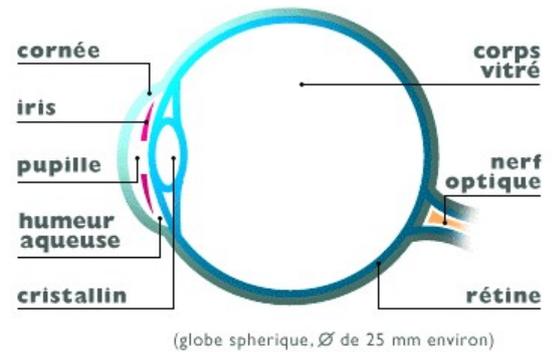
La lumière pénètre dans l'œil par la pupille dont le diamètre varie automatiquement de 2 à 8 mm suivant l'intensité de la lumière.

Elle traverse successivement

- la cornée transparente ($n = 1,37$),
- l'humeur aqueuse ($n = 1,33$),
- le cristallin ($n = 1,36$ à la périphérie et $1,42$ pour le noyau central),
- l'humeur vitrée ($n = 1,33$).

Elle arrive sur la rétine qui tapisse le fond de l'œil.

La rétine contient des bâtonnets qui sont sensibles au contraste de luminosité et des cônes qui sont sensibles aux couleurs.



II. L'œil normal (emmétrope).

1. L'œil réduit

L'ensemble des milieux constituant l'œil se comporte comme un système

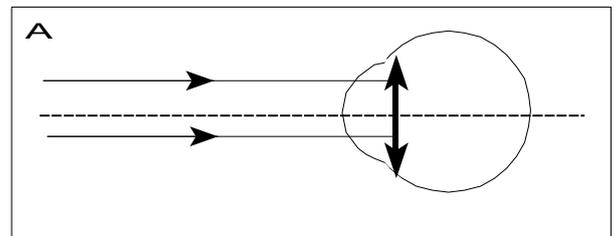
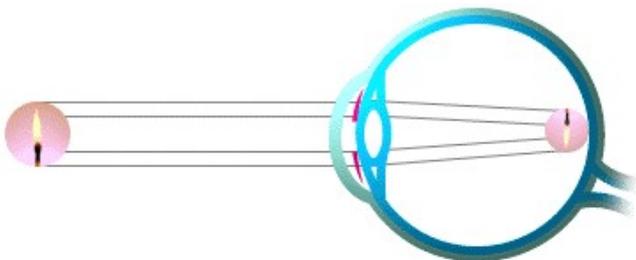
Du point de vue optique, on considère que l'œil est analogue à

- un (qui correspond à la de l'.....),
- une (qui correspond au),
- et un (qui correspond à la). L'ensemble constitue l'œil réduit.



2. Le punctum remotum

L'œil normal est au repos lorsqu'il ne regarde aucun objet. La distance entre le cristallin et la rétine est de



15 mm.

Un objet situé à l'infini forme une image nette sur la rétine.

Le punctum remotum, qui correspond au point le plus éloigné pouvant être vu par l'œil, est donc à l'infini.

III. L'accommodation

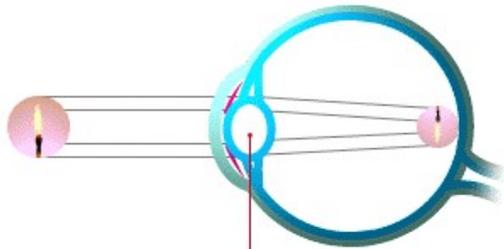
1. Expériences :

- fermer les yeux quelques secondes, puis porter le regard au loin, fermer de nouveau les yeux quelques secondes, et observer un objet rapproché. Que constate-t-on ?

.....

- Avec la maquette de l'œil : Que se passe-t-il quand l'œil accommode ?

.....



le cristallin se courbe



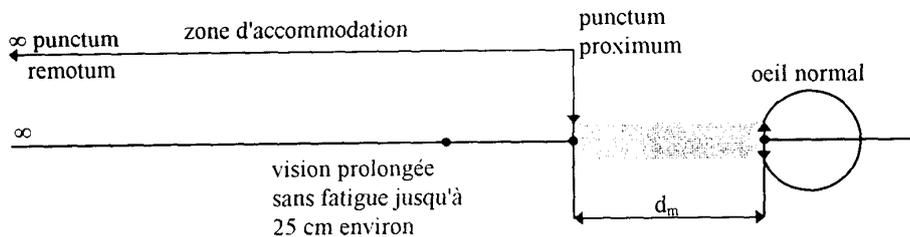
Le cristallin est donc une

2. **Accommodation.**

Lorsque l'objet se rapproche de l'œil les muscles du corps ciliaire modifient alors la vergence du cristallin (le cristallin devient plus bombé donc sa distance focale devient plus petite) afin que l'image continue à se former sur la rétine : **l'œil accomode.**

3. **Le punctum proximum.**

Au fur et à mesure que l'objet se rapproche, la vergence du cristallin doit augmenter, les muscles travaillent de plus en plus. A partir d'une certaine distance, l'œil cesse de pouvoir accommoder. Cette distance minimale est le **punctum proximum.**



4. **Fabrication d'un œil réduit** (œil modélisé) :

On construit un œil réduit formé d'une lentille + 8 δ. Quelle est la distance focale de cette lentille ?

En appliquant le rouleau sur la boîte, on place l'écran qui représente la rétine à 12,5 cm de la lentille qui représentent le cristallin. Justifier la position de l'écran.

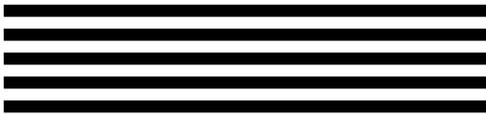
Quand on déplace l'œil réduit il faut maintenir cette distance constante, pourquoi ?

L'image est-elle renversée ou droite ?

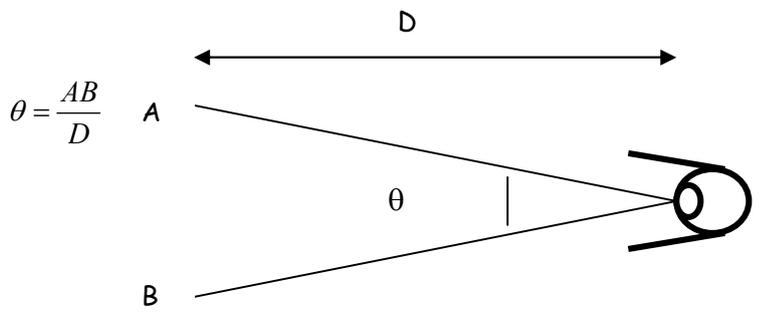
Si on approche l'objet, la vision est-elle nette ?..... Où se forme l'image : avant ou après l'écran ?

- Pour un individu donné, la distance cristallin - rétine est invariable.
- Comme toutes les images réelles données par une lentille convergente, les images obtenues sur la rétine sont, mais le cerveau rétablit le sens réel.
- Lorsqu'un objet se rapproche, son image réelle par une lentille convergente se déplace dans le même sens.

IV. Pouvoir séparateur de l'œil.



Eloignez-vous de la mire. A partir d'une certaine distance D, l'œil ne sépare plus deux lignes noires voisines. Mesurez cette distance et calculez l'écart angulaire θ . En général 3.10^{-4} rad = 1minute d'angle

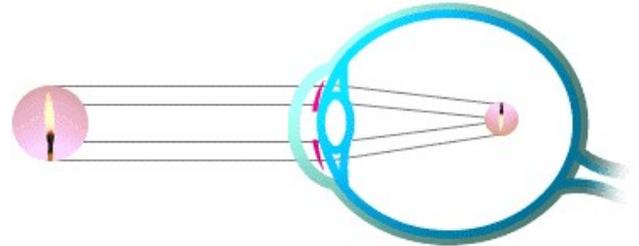


V. Défauts de l'œil et corrections.

La myopie :

La myopie est une anomalie de l'œil.

☞ Caractéristique : **c'est un œil TROP CONVERGENT :**



Au repos, son foyer principal image est en de la rétine

☞ Vision de l'œil myope : l'œil myope voit flou les objets Par contre, il a une bonne vision des objets

☞ Conséquences : le domaine de vision distincte est Les deux punctums sont que pour une vue normale. L'œil myope voit sans accommoder des objets près (punctum remotum de 60 cm pour une myopie moyenne, 10 cm pour les myopies profondes - punctum proximum très inférieur à celui d'un œil normal).

☞ Causes possibles : Soit le cristallin est trop convergent, soit l'œil est trop profond (17 mm entre le cristallin et la rétine).

Expérience œil myope et correction : Décaler la lentille + 8 δ sur la 2^{ème} position afin d'obtenir un œil myope

- L'image est-elle nette ?

.....

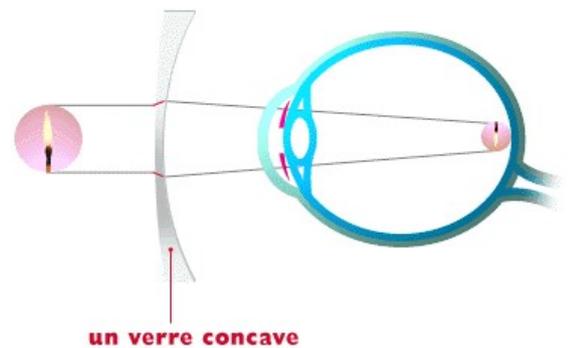
- Où se forme l'image : avant ou après l'écran ?

.....

- A l'aide des lentilles qui restent, essayer d'apporter la correction nécessaire à l'œil réduit afin que l'image soit nette.

Préciser la lentille utilisée : C = Est-elle convergente ou divergente ?

.....



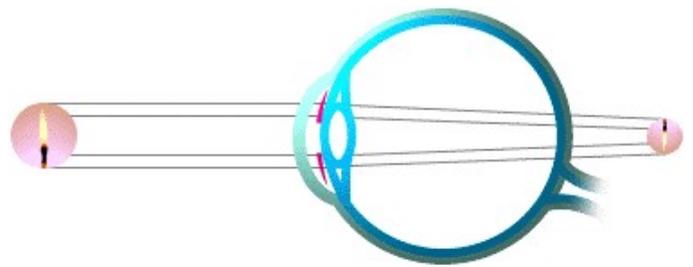
On corrige la MYOPIE en plaçant devant l'œil trop convergent une lentille.....

Remarque : pour corriger ce défaut, on peut procéder à une opération chirurgicale, cela modifie directement la courbure de la cornée.



3. L'hypermétropie

☞ Caractéristique : c'est un œil **INSUFFISAMMENT CONVERGENT** :
Au repos, son foyer principal image est en de la rétine



☞ Vision de l'œil hypermétrope : l'œil hypermétrope voit flou les objets

Un hypermétrope doit toujours

☞ Conséquences : le domaine de vision distincte est

Le punctum proximum est rejeté à plus de 50 cm.

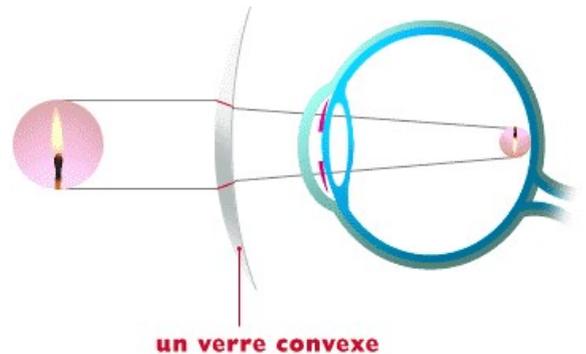
☞ Causes possibles :

Soit le cristallin n'est pas assez convergent, soit l'œil est trop petit (13 mm entre le cristallin et la rétine).

Expérience œil hypermétrope et correction :

Ajouter une lentille - 2 δ à la lentille 8 δ précédente afin d'obtenir une lentille de vergence 6 δ.

- L'image est-elle nette ?
- Où se forme l'image : avant ou après l'écran ?
- Essayer d'apporter la correction nécessaire à l'œil réduit afin que l'image soit nette.
- Préciser la lentille utilisée : $C = \dots\dots\dots$ Est-elle convergente ou divergente ?



On corrige l'HYPERMETROPIE en plaçant devant l'œil trop peu convergent une lentille

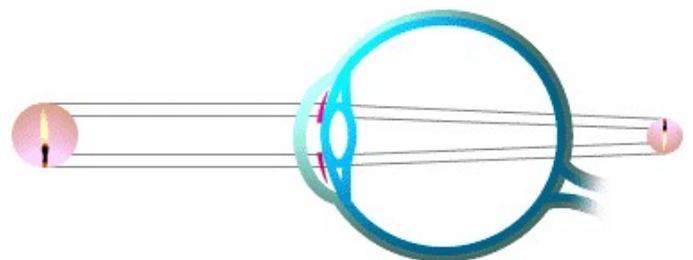
4. Presbytie

Le punctum proximum varie avec l'âge : 10 cm chez un jeune enfant, 15 à 20 cm chez un adolescent
25 cm chez un jeune adulte 50 cm à 50 ans

☞ Vision de l'œil presbyte :

☞ Causes :

Cette diminution de la faculté d'accommodation est la presbytie. Elle est due au fait que le cristallin se durcit avec l'âge et qu'il est de plus en plus difficile de modifier sa vergence



☞ Correction :

Un œil normal devenu presbyte utilise des

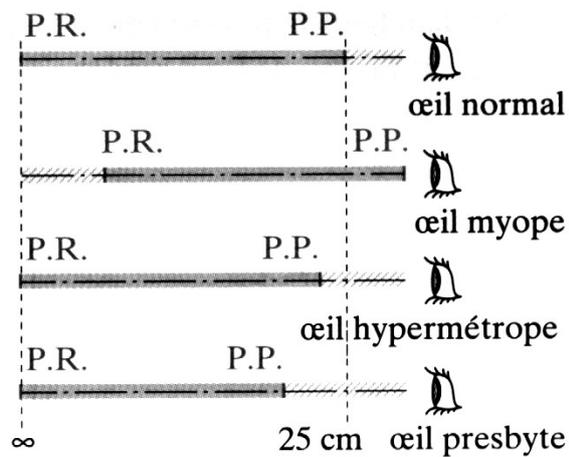
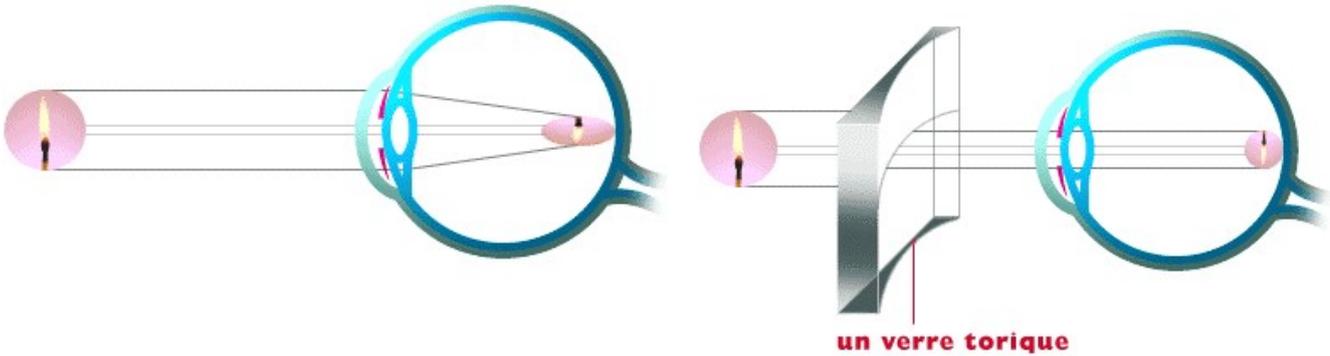
lentilles Pour lire et quitter ses lunettes pour regarder de loin. Un œil myope devenu presbyte emploie des lentilles à double foyer ou verres progressifs

Connaissances et savoir-faire exigibles.

- Savoir que l'œil est un système optique convergent à distance focale variable.
- Savoir qu'un œil myope est trop convergent, un œil hypermétrope ne l'est pas assez et un œil presbyte ne peut pas accommoder.
- Savoir que ces défauts peuvent être corrigés par l'utilisation de lentilles ou par modification de la courbure de la cornée.

5. L'astigmatisme

Ce grave défaut très courant est du à la non sphéricité de la cornée. L'image d'un objet ponctuel est une tache et la vision n'est pas nette. On corrige l'astigmatisme par des lentilles cylindriques ou des lentilles comportant une surface torique.



Quelques sites ...

http://www.votreocticien.com/generalites/l_oeil/l_oeil.html

<http://www.essilor.fr>

Entrer puis choisir « espace savoir : la vision en questions et les défauts de la vision

QCM : <http://webetab.ac-bordeaux.fr/Pedagogie/Physique/1L/HP/oeil/oeil.htm>