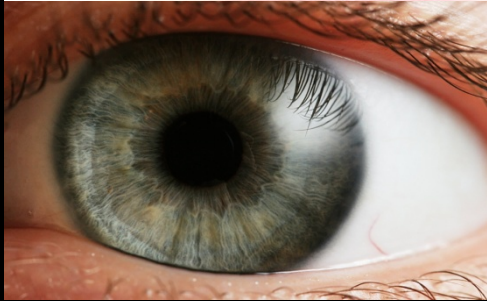
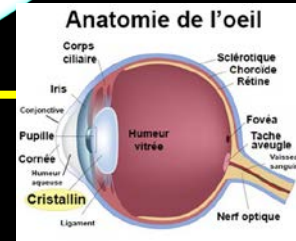
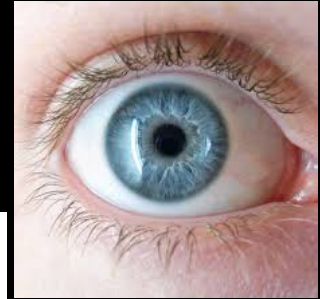


**Pr. Hamid TOUMA**  
**Département de Physique**  
**Faculté des Sciences de Rabat**  
**Université Mohammed V Rabat Agdal**

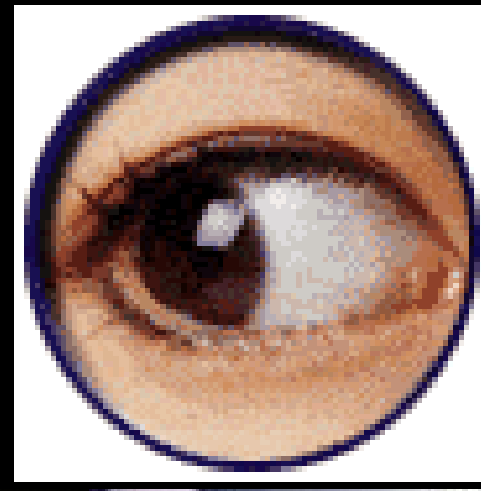
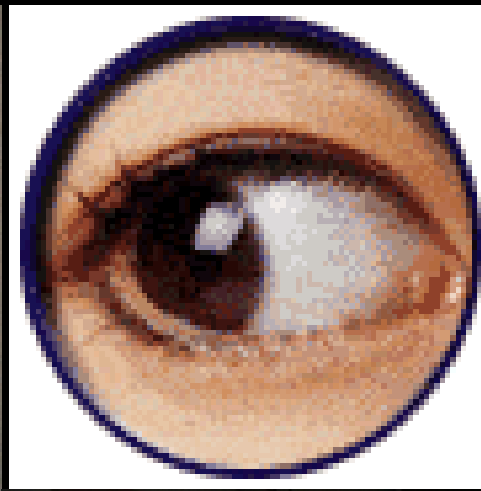


L'œil



## Description :

L'œil est l'organe de la vision. Il sert à observer directement des objets ou bien à examiner les images formées par des systèmes d'optiques. **Son rôle est fondamental dans l'étude de l'optique.**

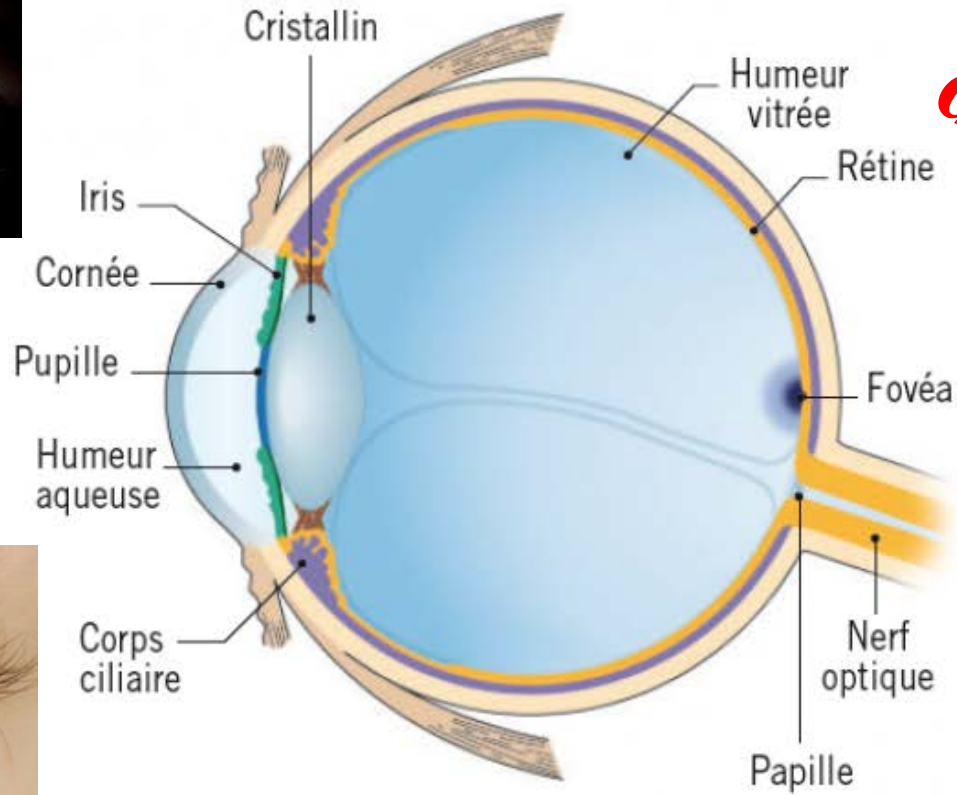


Guillaume de Saint Cloud (1285),  
Léonard de Vinci, Newton et  
bien d'autres ont aussi à  
la question en des  
éclipses.  
Toute  
de  
XIIIe  
vati  
de V  
«...si  
en en-  
flammé, le  
tu lui fe-  
ras tracer semblera  
feu.», Patrice d'ARCY  
en 1765 toute une machine pour  
effectuer des mesures à  
fiabiles. Un charbon ardent est fixé  
à la périphérie d'une roue  
un mécanisme de poids et de  
met en rotation uniforme. En rai-

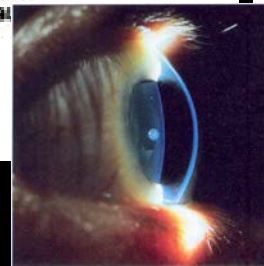
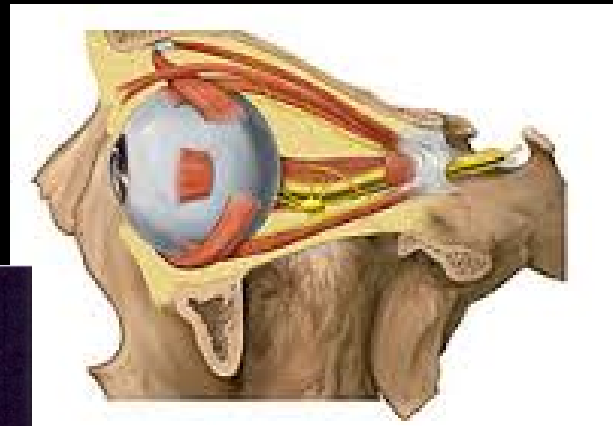
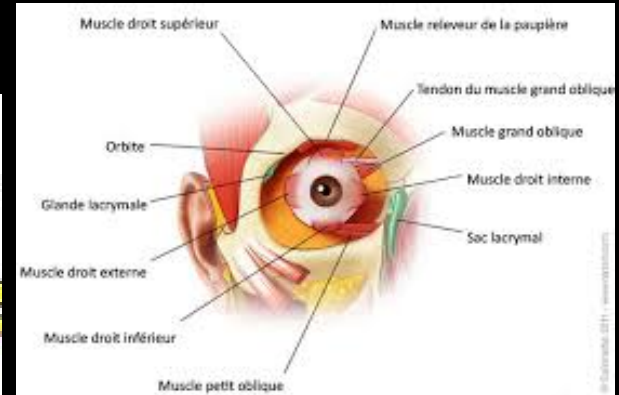
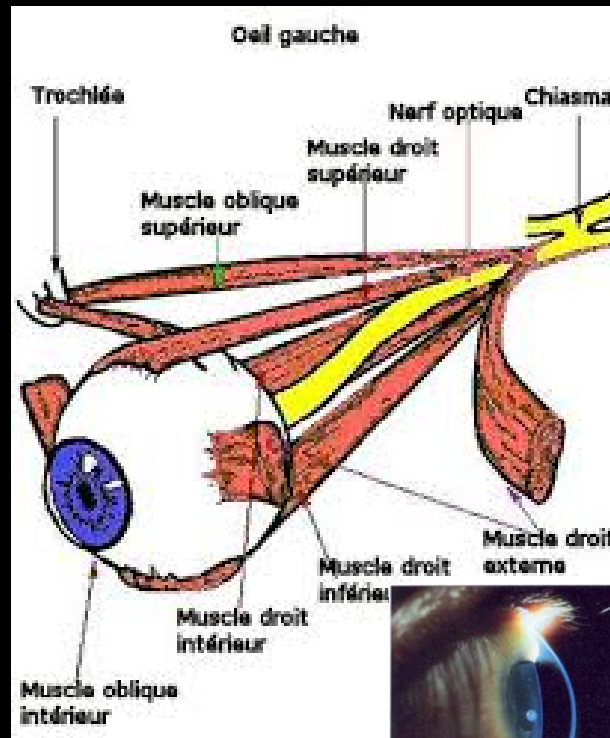
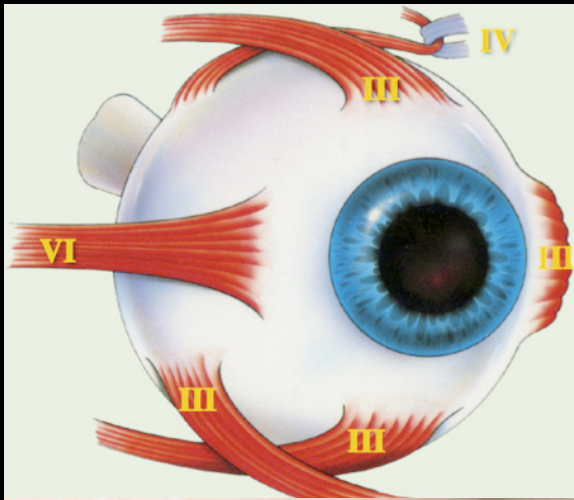
la mesure  
ance n'aura  
. Reprenant  
formulée p



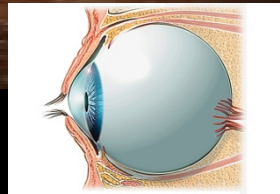
# L'Anatomie de l'œil



L'œil est encastré dans une **cavité osseuse** et il est entouré par une enveloppe, la **sclérotique**, qui correspond au "blanc" de l'œil, une enveloppe très résistante qui est elle-même recouverte à l'avant d'une fine membrane, la **cornée**.

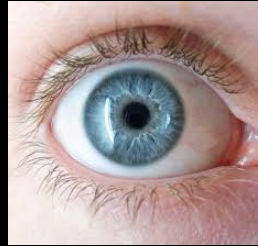
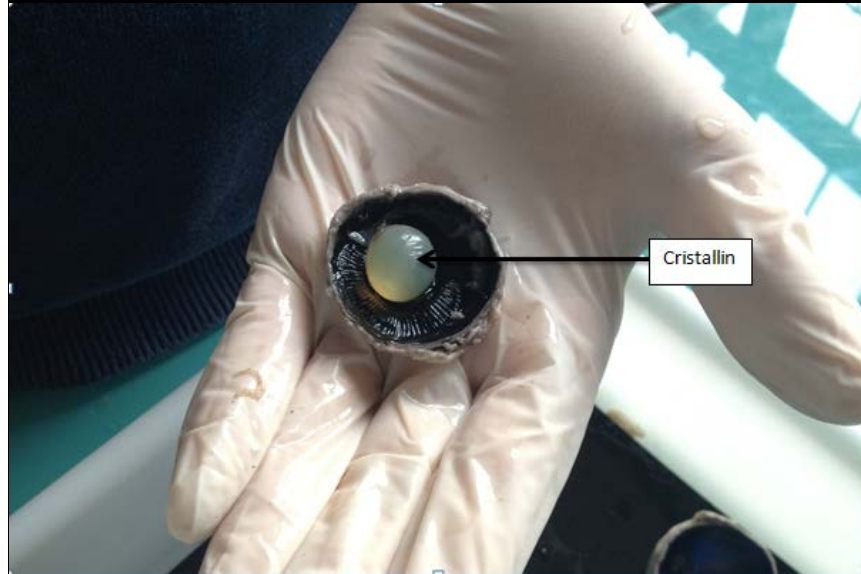
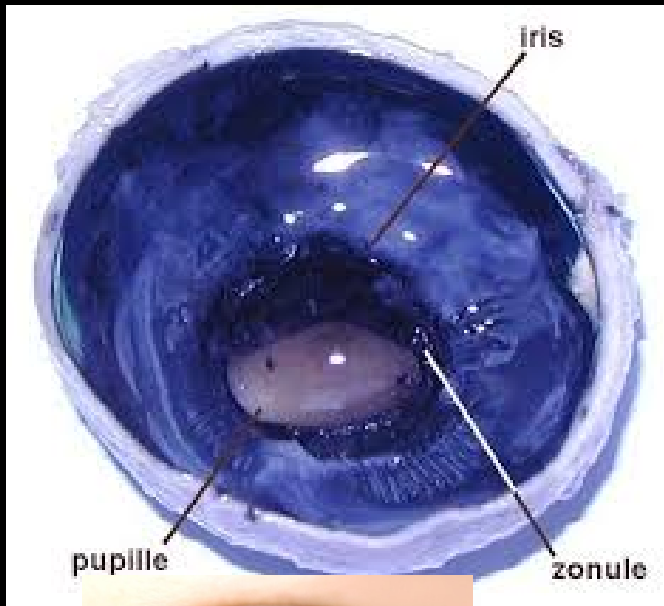


L'œil humain est un globe de 8 grammes, de 25 mm environ de diamètre, recouverte d'une enveloppe blanche, la sclérotique, membrane d'épaisseur voisine de 2 mm, dont la partie antérieure ou cornée, bombée (8mm de rayon), est transparente, pour laisser passer la lumière.

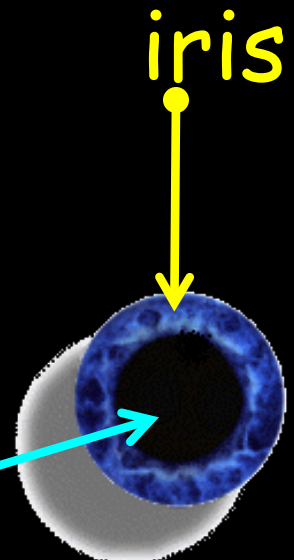


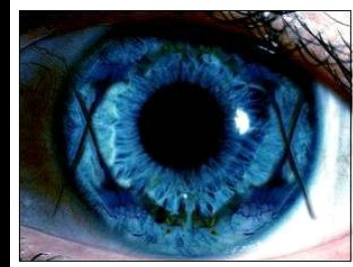
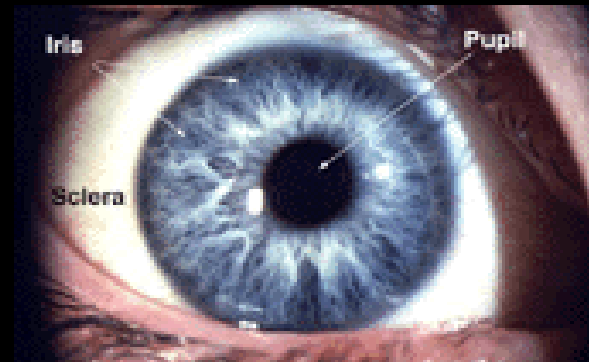


- La couleur des yeux est assurée par **l'iris**, un diaphragme devant le **cristallin**, qui commande l'ouverture de **la pupille** a un diamètre variable de 2 à 8 mm, selon l'âge de la personne.
- Le **cristallin** est une lentille qui converge la lumière sur le fond de l'œil qui est la **rétine**.



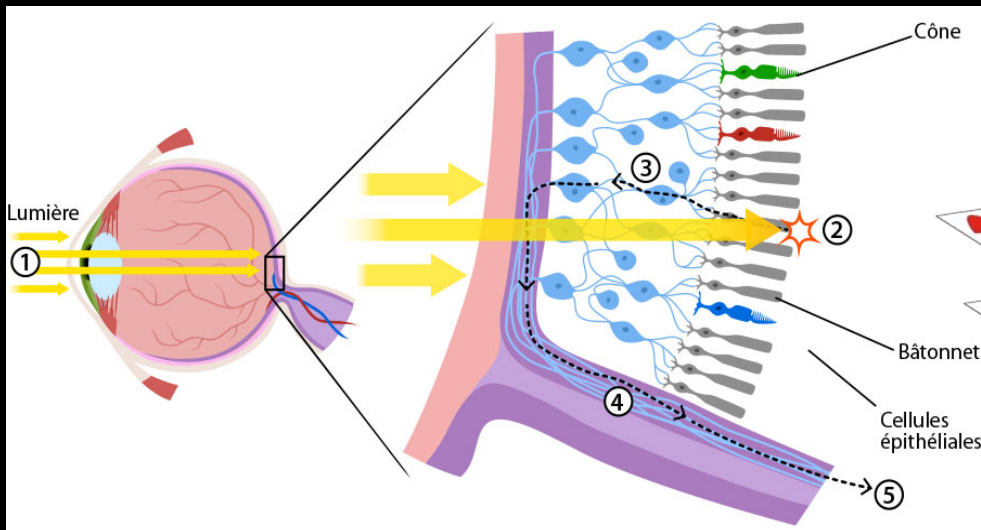
pupille



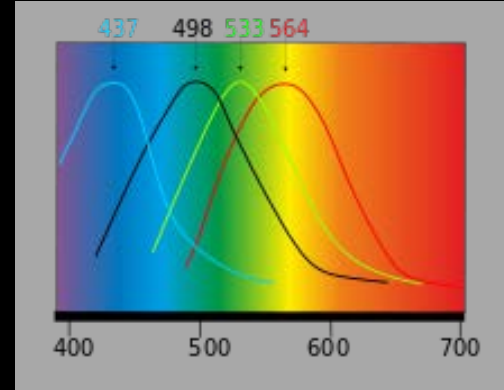




Le fond de l'œil est tapissé par la rétine R, écran sur lequel se forme l'image. La rétine est composée de diverses couches de faibles épaisseurs (10 à 40  $\mu\text{m}$ ). Une couche est constituée de deux sortes de cellules, de formes différentes, les cônes ayant un diamètre de 4  $\mu\text{m}$ , et les bâtonnets. La rétine est l'épanouissement du nerf optique, dont les filaments aboutissent à ces cellules.

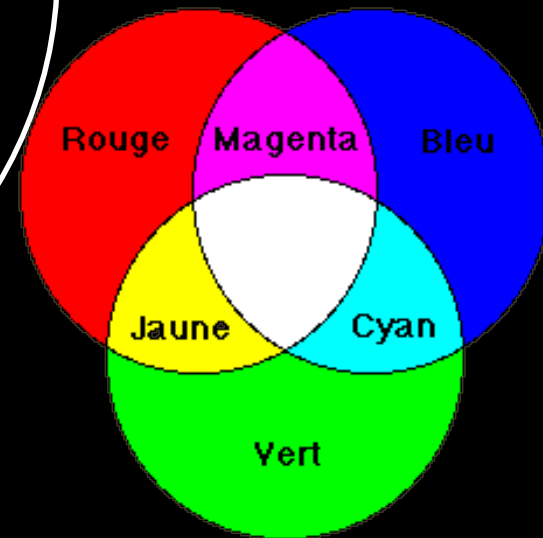
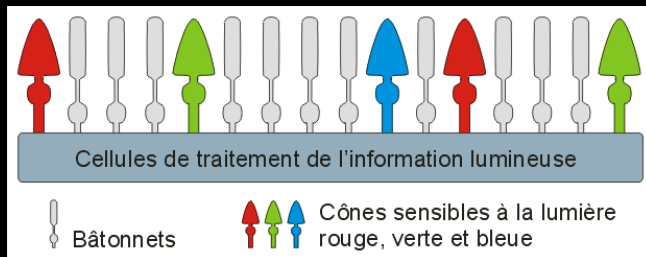
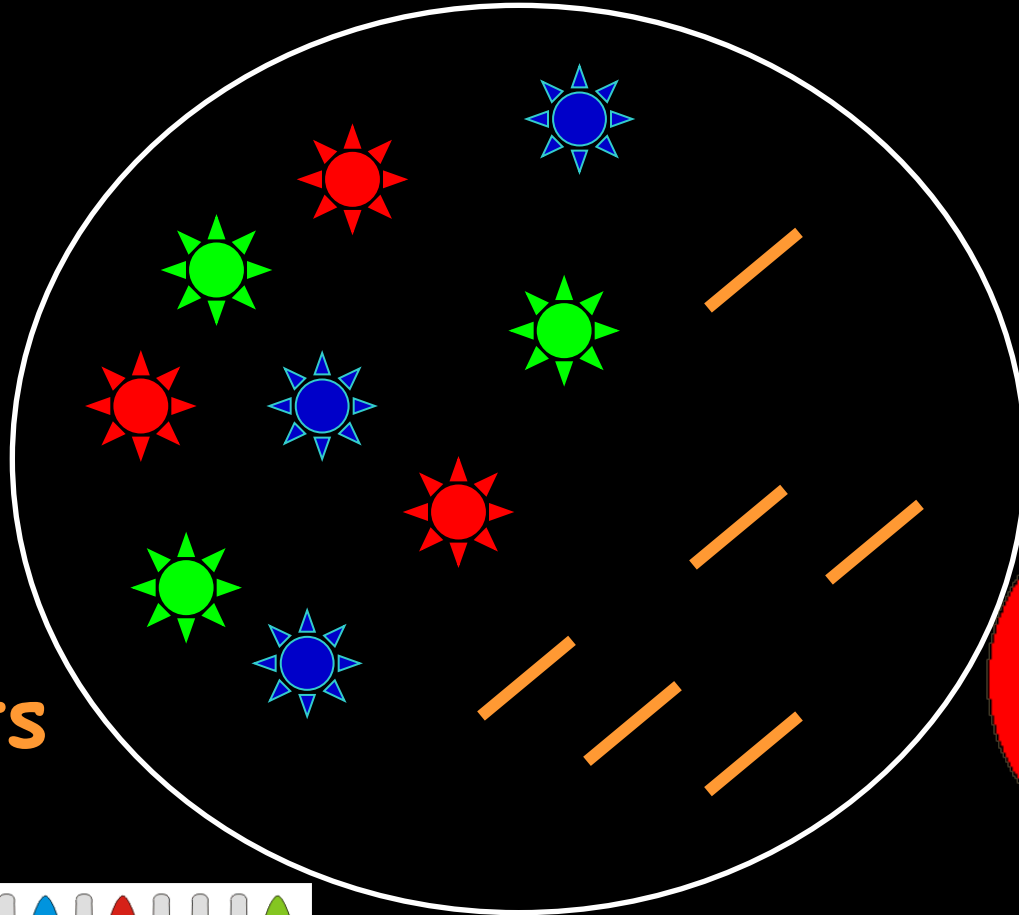


**Les bâtonnets** assurent la vision quand la lumière diminue d'intensité.



**cônes**  
**R.V.B.**

**bâtonnets**



Comment l'œil perçoit les **couleurs** ?

- Les daltoniens n'arrivent pas à faire une **association de couleurs**. Donc ils n'aperçoivent pas une ou deux des couleurs principales : **confusion de couleurs**.
- 8% de la population mondiale sont des daltoniens, dont la majorité sont des **garçons**.
- Les **mamans** qui transmettent ce défaut visuel aux enfants.



vision normale



daltonisme



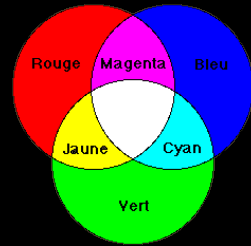




*Vision "normale"*



*Vision d'un **protanope** (absence du pigment rouge)*

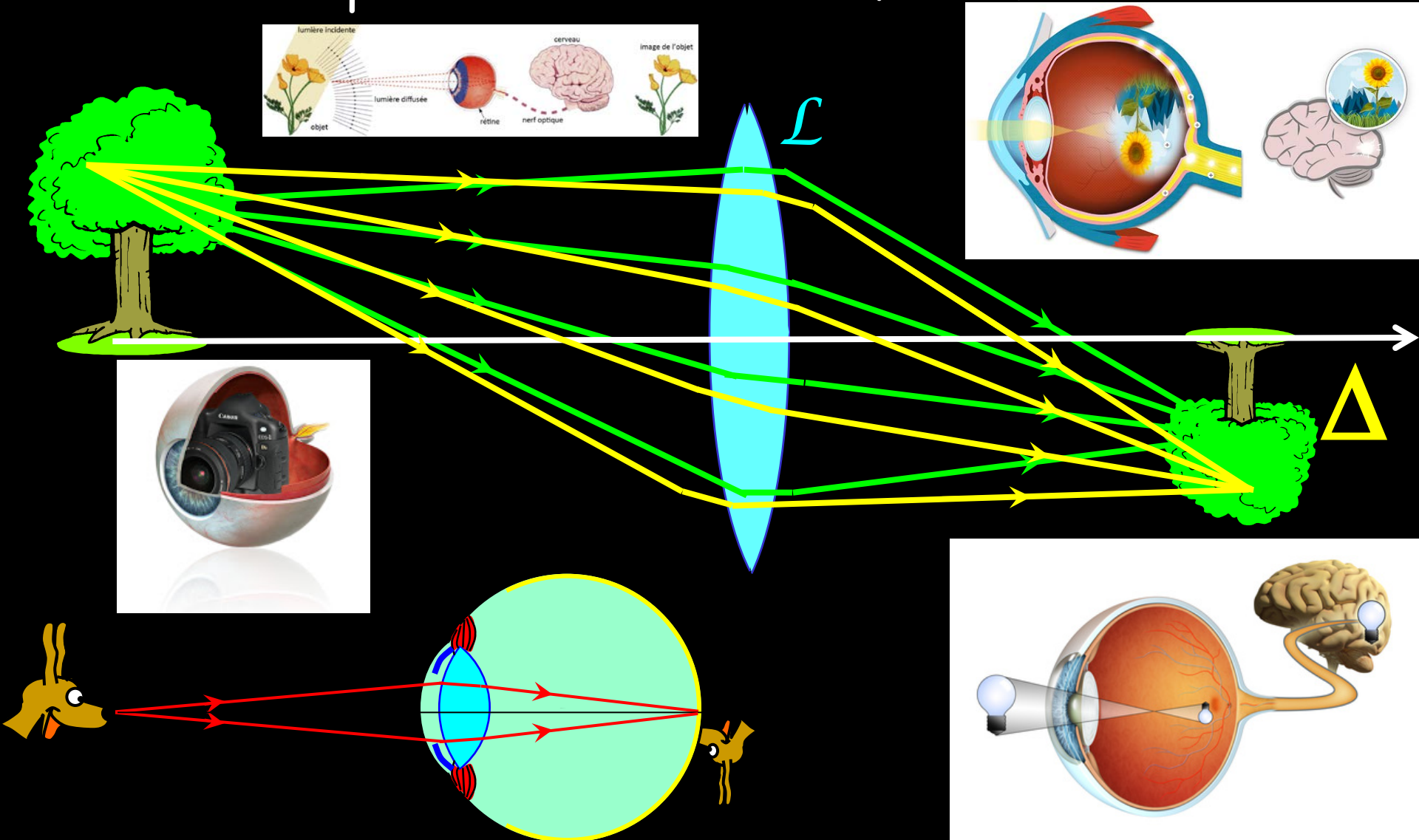


*Vision d'un **tritanope** (absence du pigment bleu)*

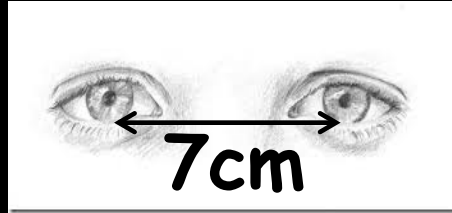


*Vision d'un **deutéranope** (absence des pigments rouge & vert)*

De point de **vue optique**, l'**œil humain** fonctionne comme un **appareil photographique**. L'image formée est inversée pour les deux instruments.



- Les deux yeux sont écartés de 7 cm, ce qui fait qu'ils ne voient pas la même chose. D'où la notion du perspective '3D'



Les yeux d'araignée



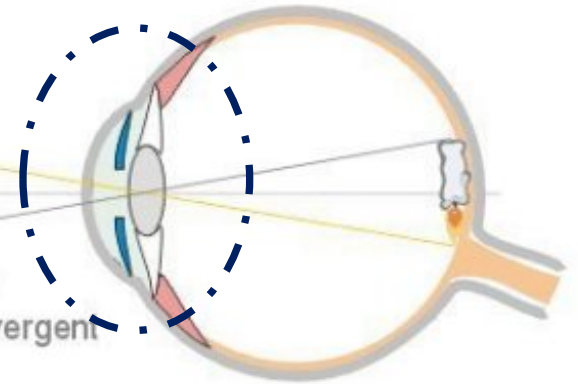
Les 8 yeux d'araignée



**Objet éloigné :**  
- pas d'accommodation  
- image nette



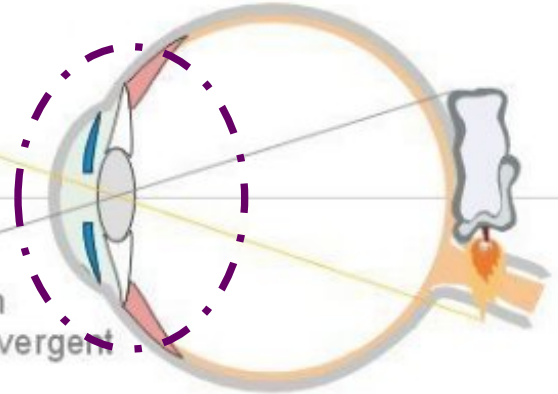
Cristallin  
peu convergent



**Objet proche :**  
- pas d'accommodation  
- image floue



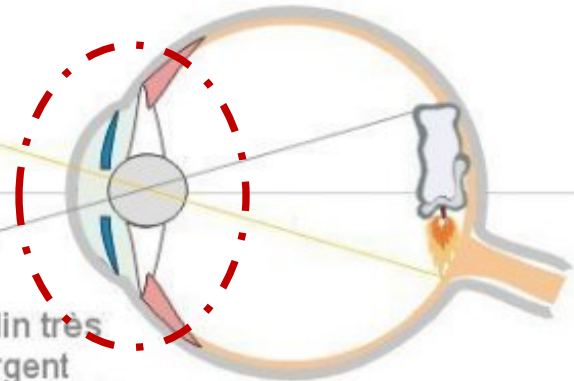
Cristallin  
peu convergent



**Objet proche :**  
- accommodation  
- image nette

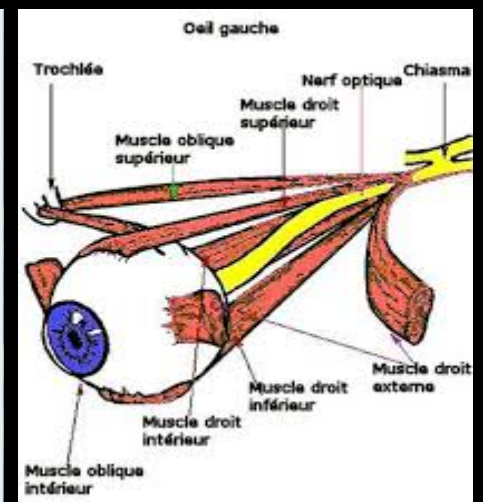
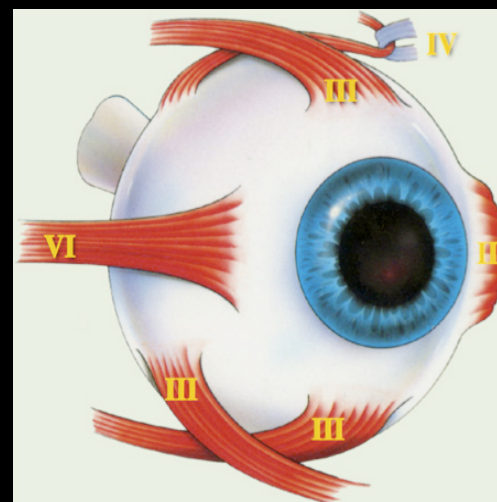
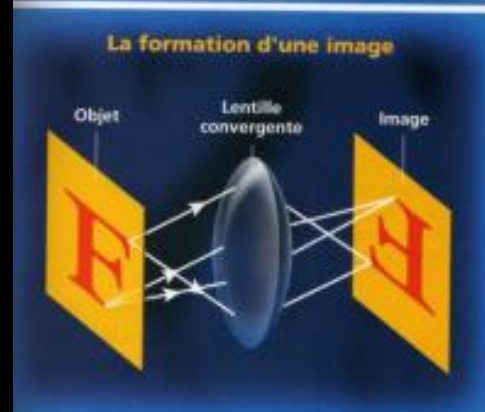
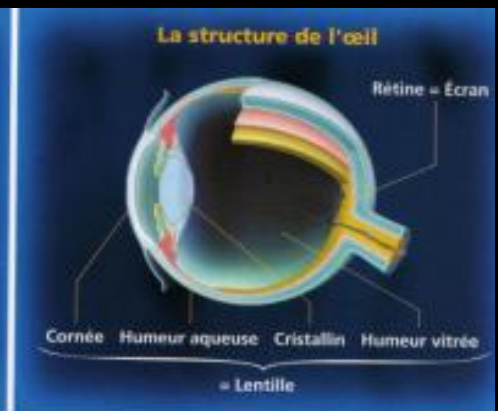
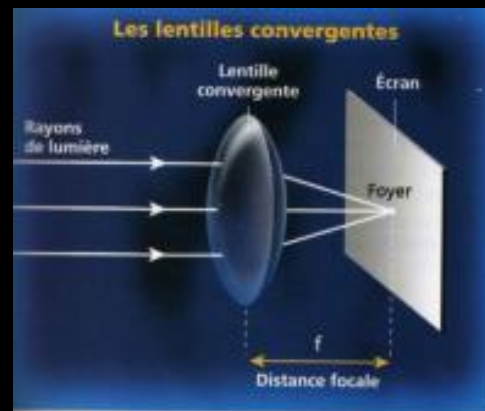


Cristallin très  
convergent

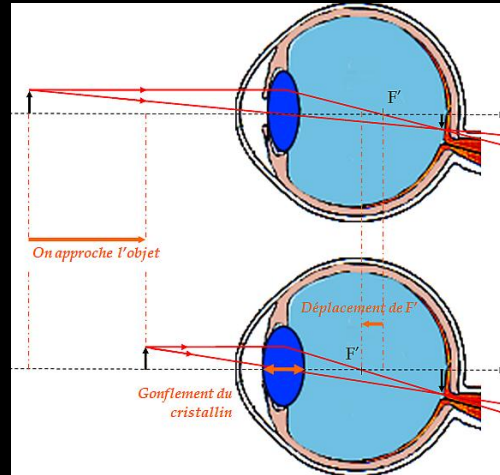


**L'accommodation**

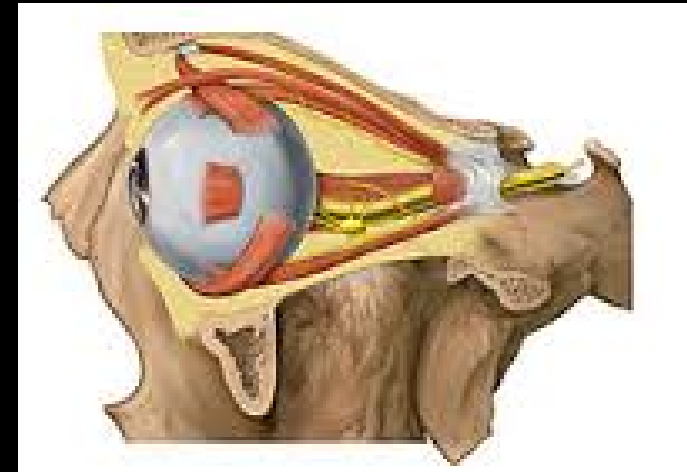
**le cristallin** (lentille biconvexe transparente de 1 centimètre de diamètre), situé en arrière de **l'iris**, avec lequel il délimite **la chambre postérieure**, et relié au **muscle ciliaire** par **un ligament annulaire**, appelé **zonule**, lequel est responsable de **l'accommodation**.



L'**accommodation** se traduit par une augmentation de la **vergence** du **cristallin** grâce à un accroissement de la courbure des faces et peut-être à une variation d'indice de réfraction.

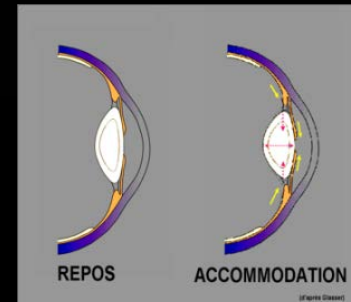
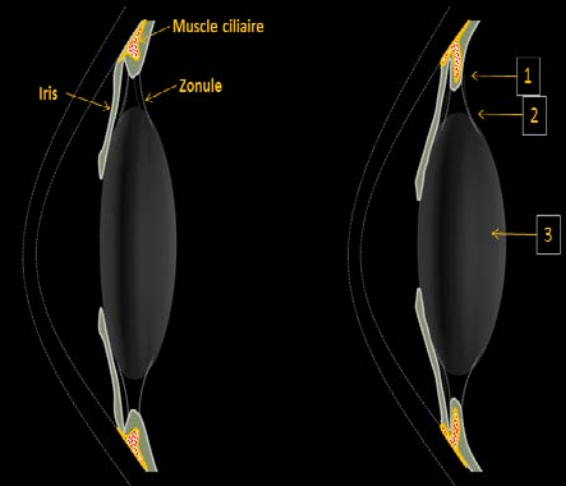


Ces **déformations** sont obtenues par pression des muscles de la zonule, principalement sur la face antérieure du **cristallin** ; cette action musculaire, si elle est prolongée, s'accompagne d'une **fatigue**.



REPOS

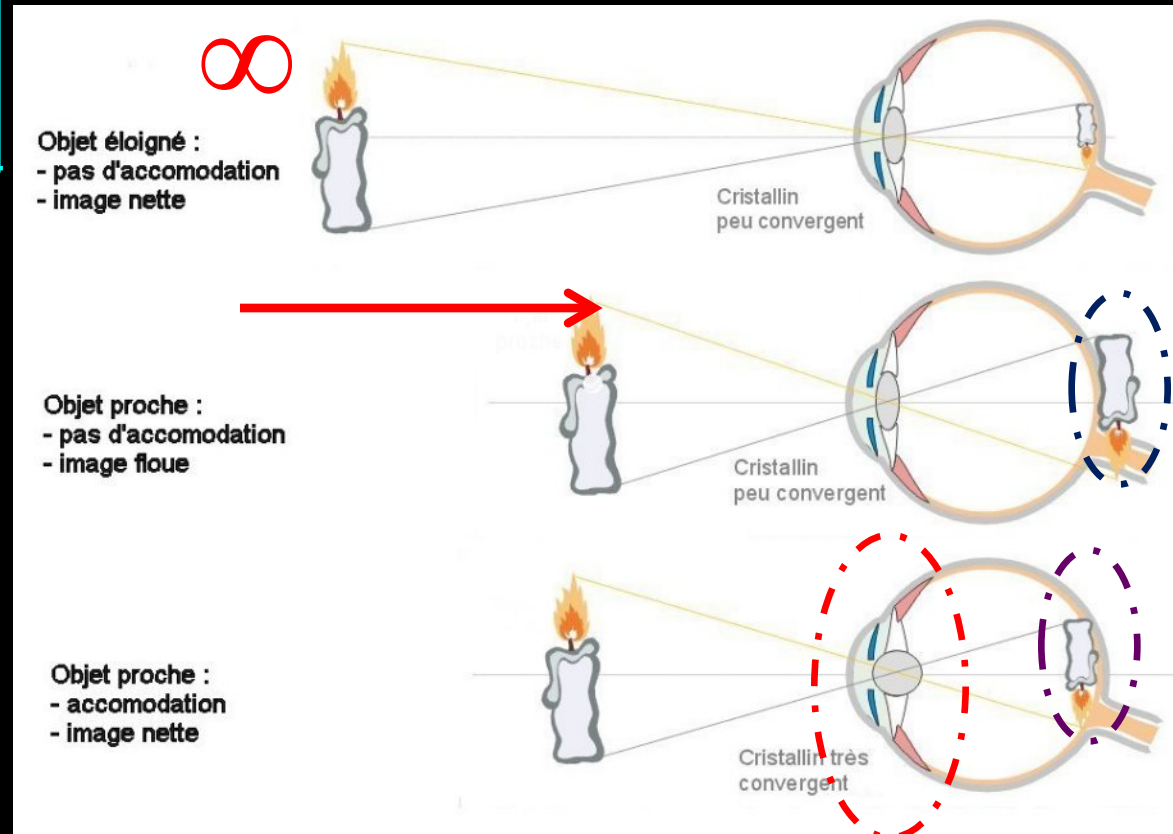
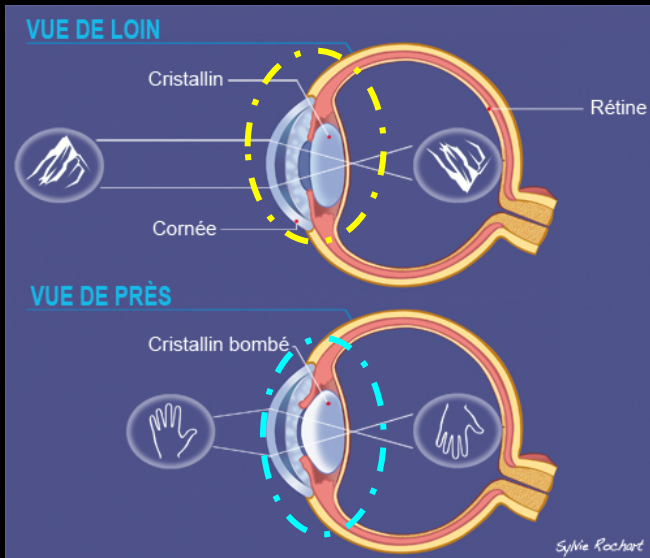
ACCOMMODATION





Pour **un œil normal**, **l'image** d'un **objet** d'abord **très éloigné** et puis **rapproché** de cet œil, se forme **premièrement** sur la **rétine** puis **derrière la rétine** et il **cesse d'être vu nettement**.

$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$$

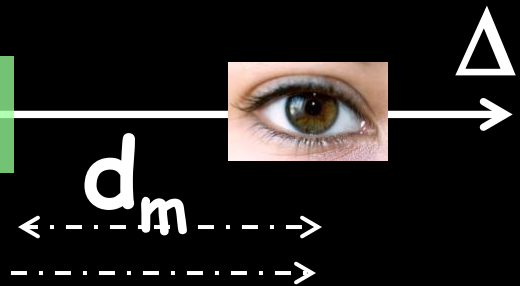


Pour un **œil normal**, l'image d'un objet d'abord **très éloigné** et puis **rapproché** de cet œil, se forme premièrement sur **la rétine** puis derrière la **rétine** et **il cesse d'être vu d'une façon nette**.

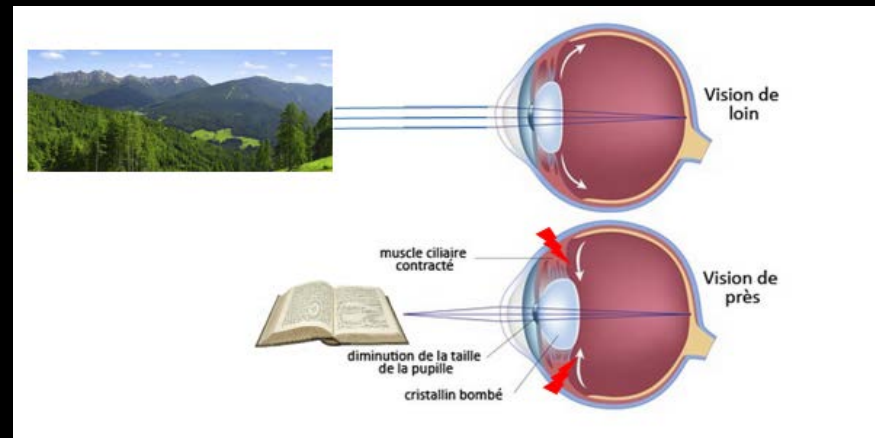
$\infty$  **Zone de vision distincte**

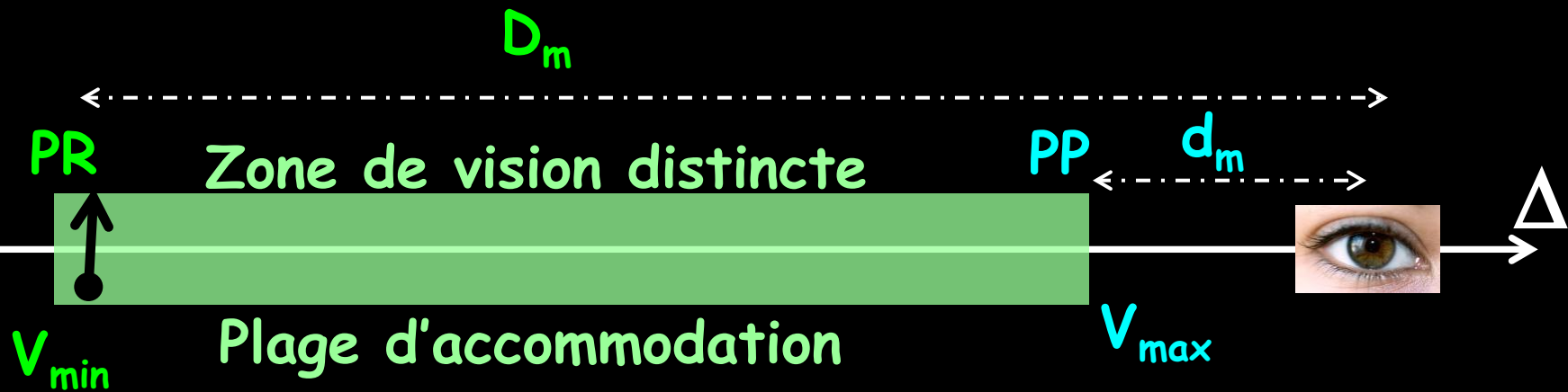
**Plage d'accommodation**

$D_m$



Or, on constate que **la vision reste bonne** : donc l'œil a subi une modification qui a pour effet de ramener sur la **rétine** l'image d'un objet rapproché : on dit que l'œil **accommode**.



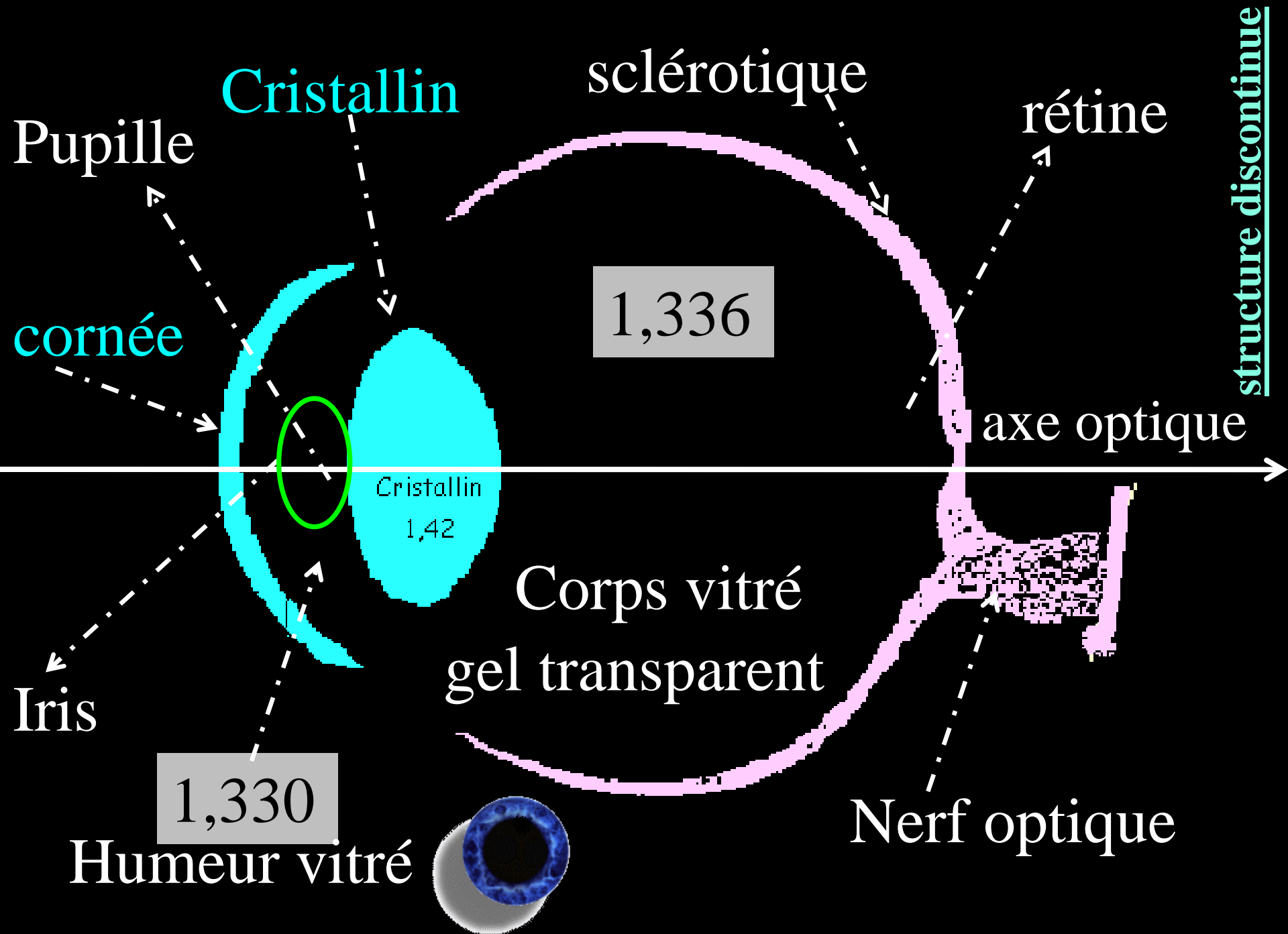


La zone de vision distincte est limitée par :

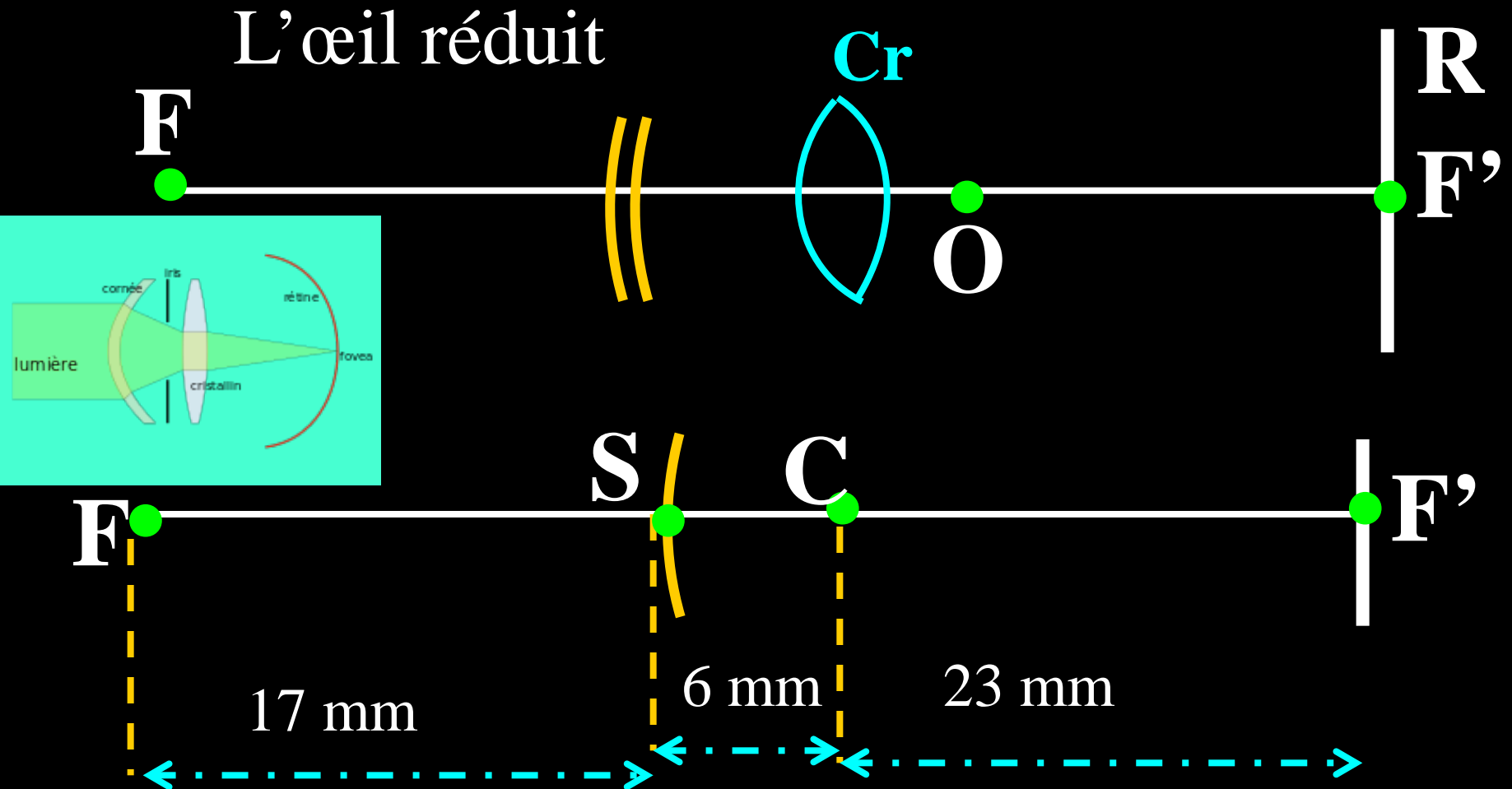
1. **P**unctum **P**roximum **PP** est le point le plus proche de l'œil (**Vergence  $V$  est maximale**).
2. **P**unctum **R**emotum **PR** est le point le plus éloigné de l'œil (**Vergence  $V$  est minimale**).

on peut définir le **P**unctum **P**roximum (**PP**) et le **P**unctum **R**emotum (**PR**) comme étant les points pour lesquels l'œil a sa **puissance (vergence) maximale** et **minimale**. Cette définition permet de fixer avec précision la position de **PP** et de **PR**.



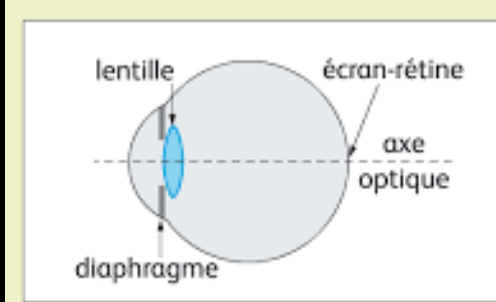
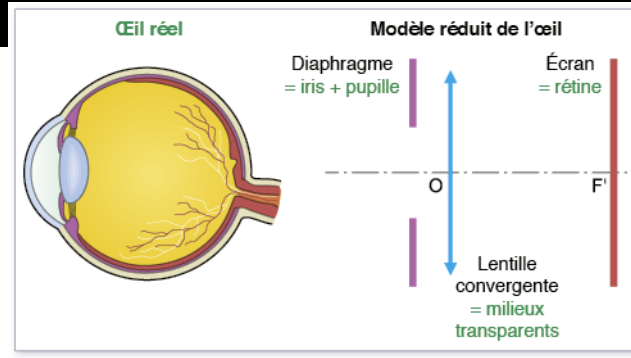
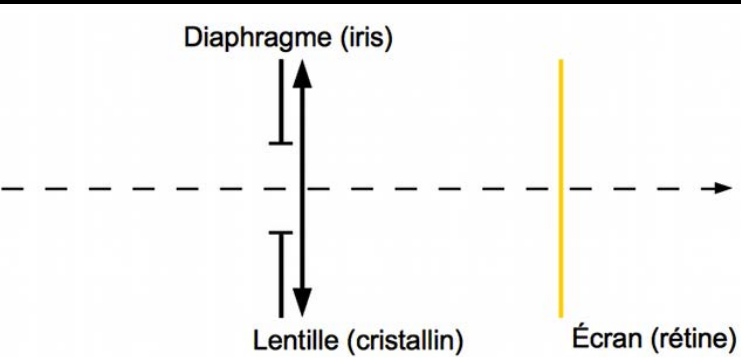


Au point de vue optique, l'œil est équivalent à un **dioptre sphérique** de sommet **S**, de centre **C**, de **6 mm de rayon**, séparant **l'air et le milieu d'indice 1,330** : ce dioptre est appelé **œil réduit**, représenté par la figure ci-dessous.

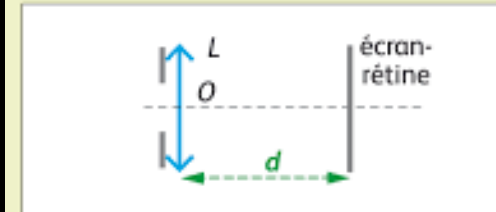


L'œil réduit est équivalent à une **lentille convergente** diaphragmée.

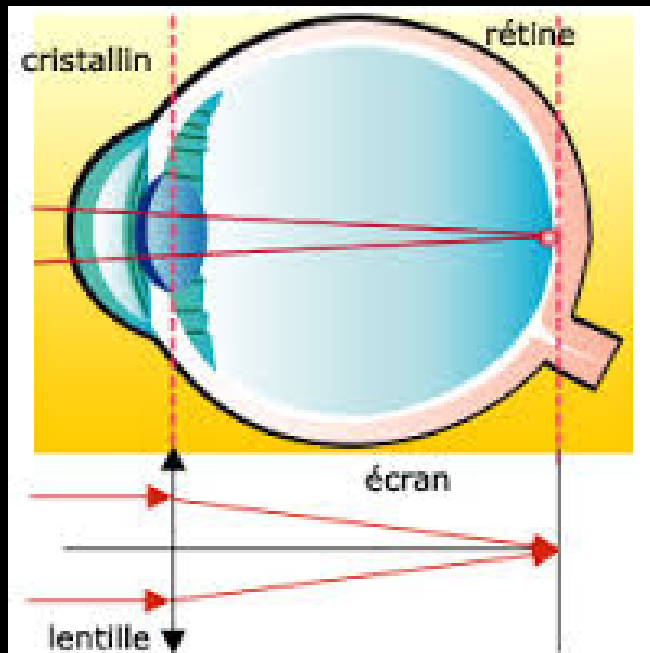
**La rétine** joue le rôle d'**écran** où se forme l'image.



**c** Schéma simplifié de l'œil.



**d** Modèle de l'œil réduit.



**L'œil réduit** est caractérisé, comme un œil normal, dont le **foyer image  $F'$**  est situé sur **la rétine** et il **n'accommode pas.**

**La distance focale image  $f_1'$**  d'un **œil modélisé** par une **lentille mince convergente** placée dans l'air est d'environ :  **$f_1' = 15 \text{ mm}$ .**



**Champs de l'œil** : Seuls sont **vus nettement les points** de l'espace dont **l'image** se forme sur la **tache jaune**.

Leur ensemble constitue alors **le champ de vision nette**.



Il est défini par **le cône de sommet C** circonscrit à la **Fovea**, son angle au sommet est environ de  $1^\circ$ , son axe est l'axe visuel. **Cette définition suppose que l'œil immobile et la tête fixe.**

