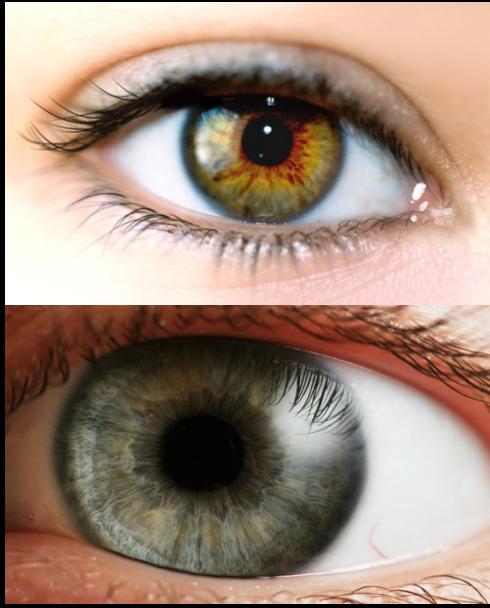


Pr. Hamid TOUMA
Département de Physique
Faculté des Sciences de Rabat
Université Mohammed V Rabat Agdal

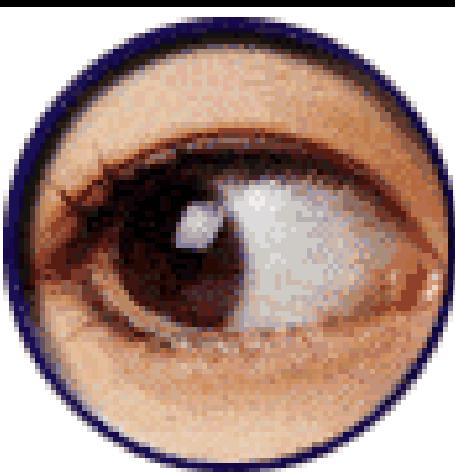
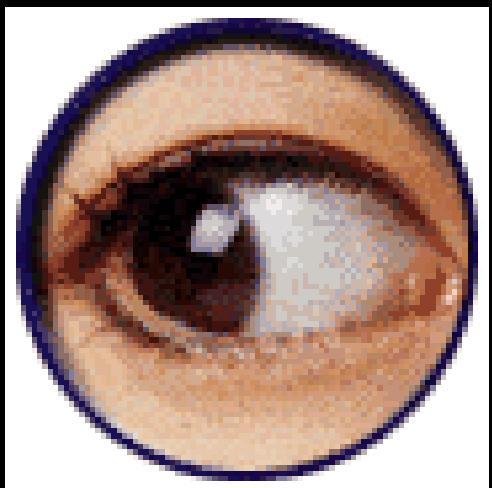


L'œil



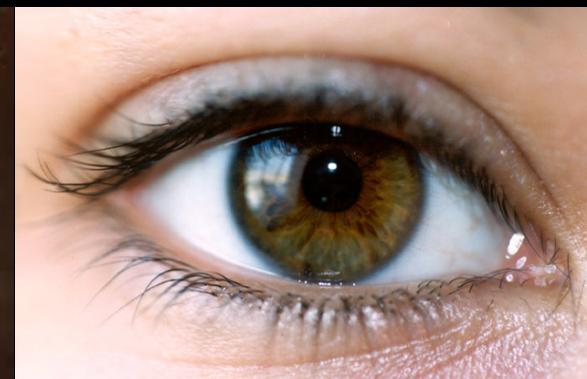
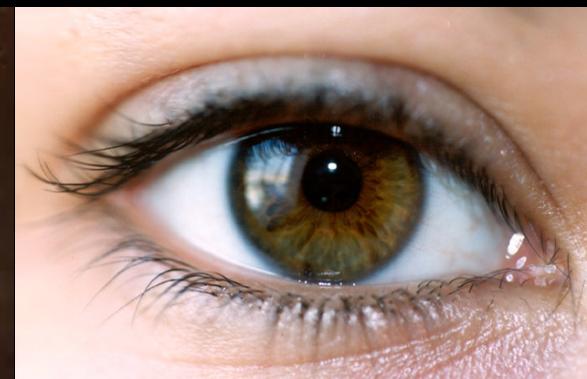
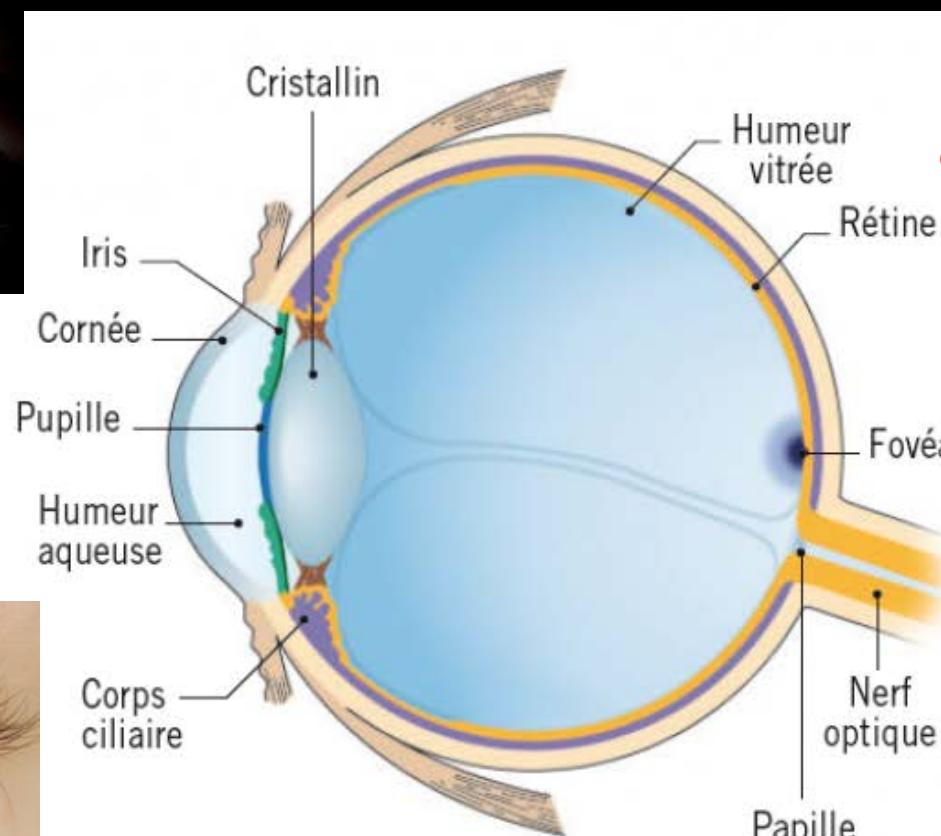
Description :

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**.

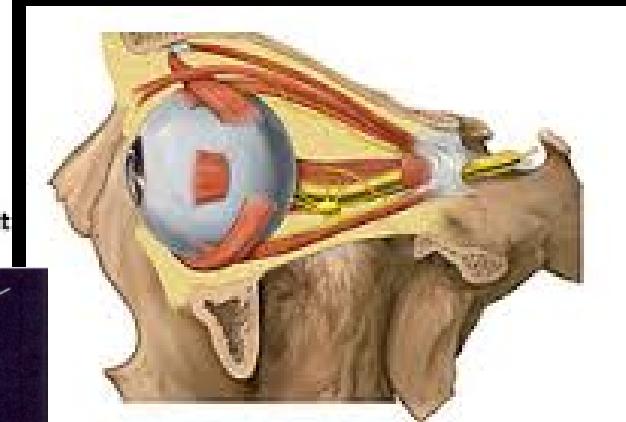
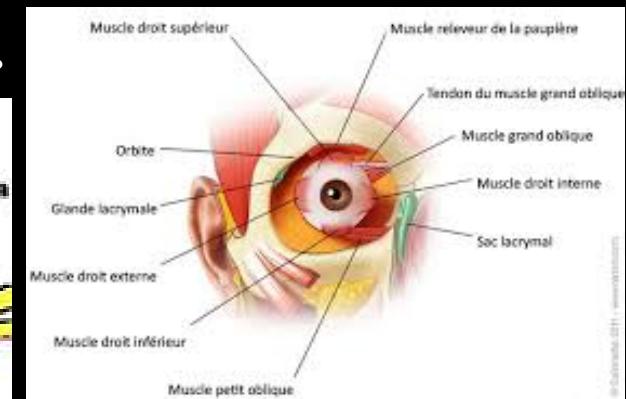
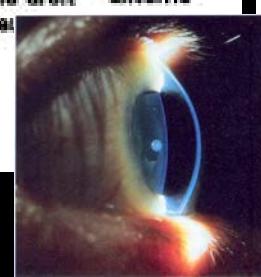
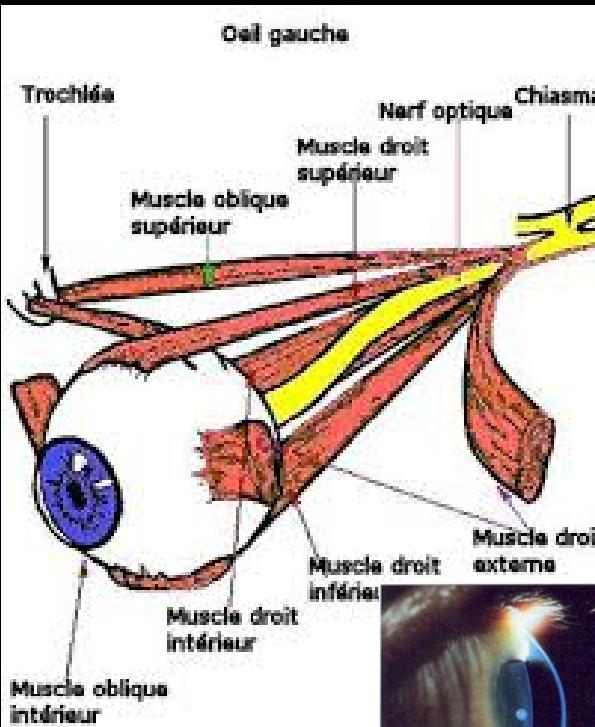
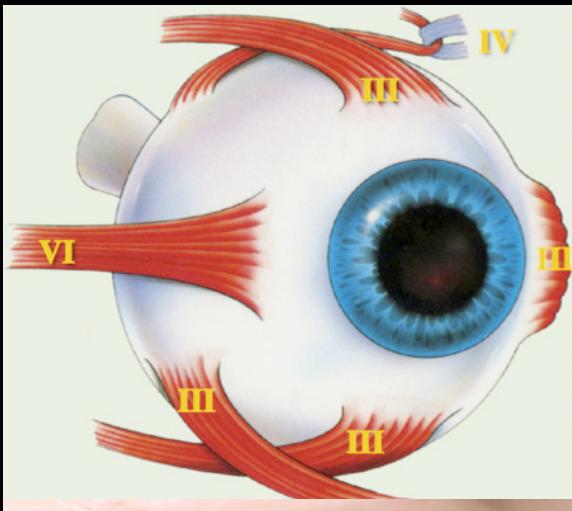


Guillaume de Saint Cloud (1285),
Léonard de Vinci, Newton et
bien d'autres ont aussi à
la question des éclipses.
Toutefois, au
XII^e siècle,
l'astronomie
de l'observatoire
de Vézelay a été
formulée par
... si tu l'en-
flamme, le soleil
tu lui fe-
ras tracer semblera un anneau de
feu.», Patrice d'ARCY suggère en
1765 toute une machinerie pour
effectuer des mesures assez fiables.
Un charbon ardent est fixé
à la périphérie d'une roue qui
un mécanisme de poids et de relais
met en rotation uniforme. En rai-

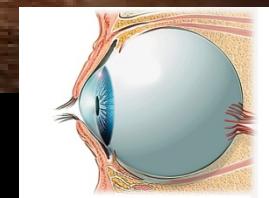
L'Anatomie de l'œil



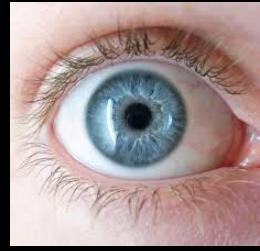
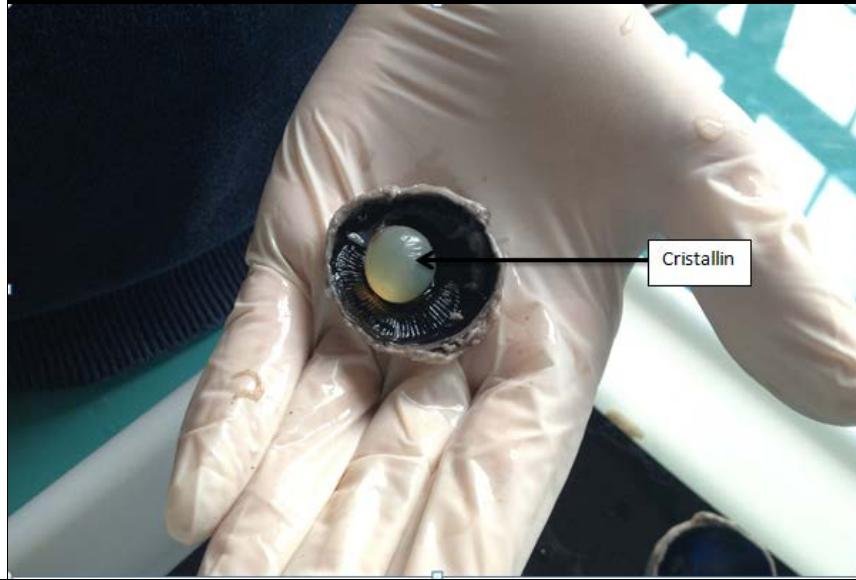
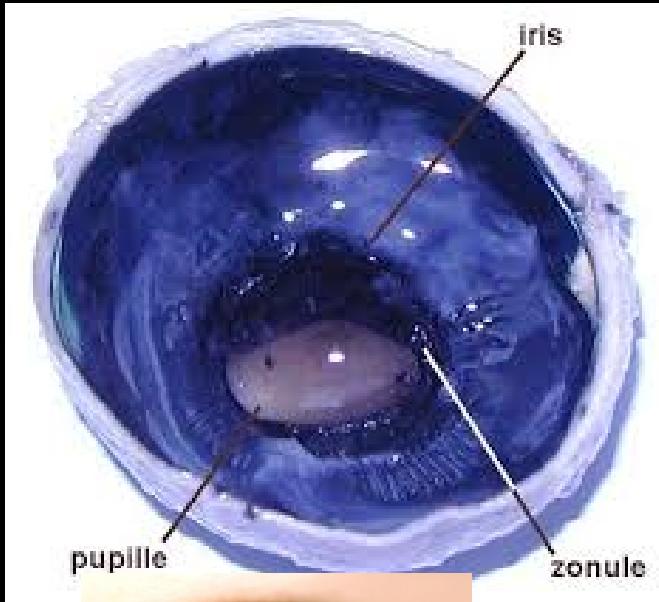
L'œil est encastré dans une **cavité osseuse** et il est entouré par une enveloppe, la **sclérotique**, qui correspond au "blanc" de l'œil, une enveloppe très résistante qui est elle-même recouverte à l'avant d'une **fine membrane**, la **cornée**.



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.



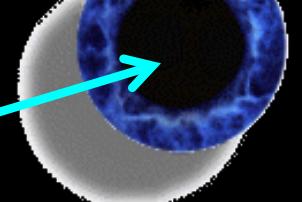
- La couleur des yeux est assurée par **l'iris**, un diaphragme devant le **cristallin**, qui commande l'ouverture de **la pupille** à un diamètre variable de 2 à 8 mm, selon **l'âge de la personne**.
- Le **cristallin** est une lentille qui converge la lumière sur le fond de l'œil qui est la **rétine**.

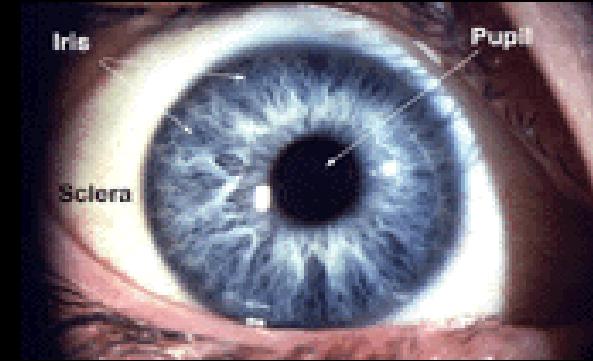


iris

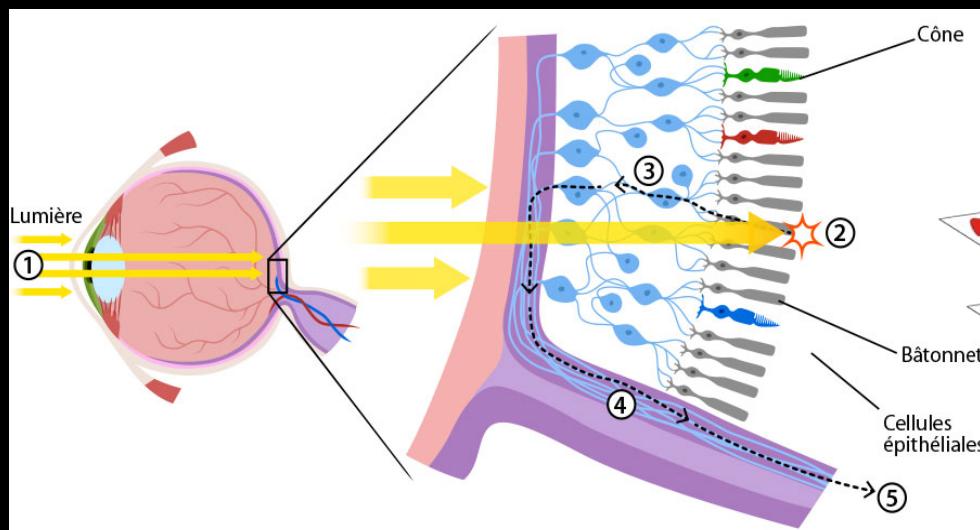


pupille





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 μm). Une couche est constituée de deux sortes de cellules, de formes différentes, les cônes ayant un diamètre de 4 μm , et les bâtonnets. La rétine est l'épanouissement du **nerf optique**, dont les filaments aboutissent à ces cellules.

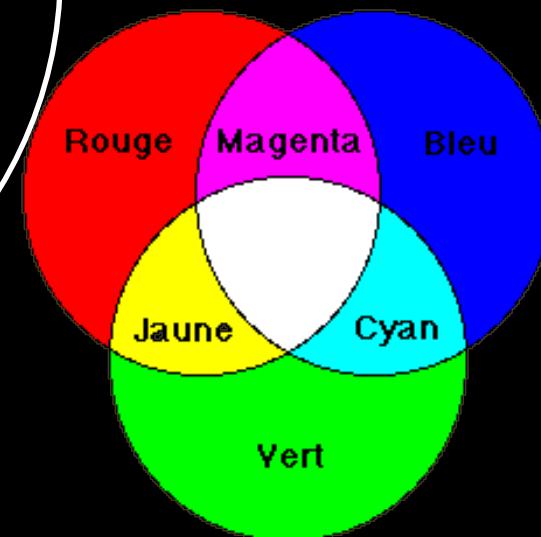
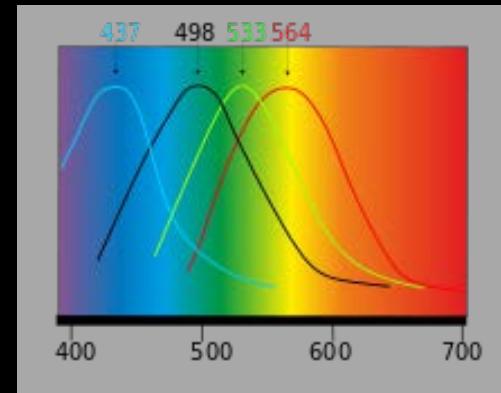
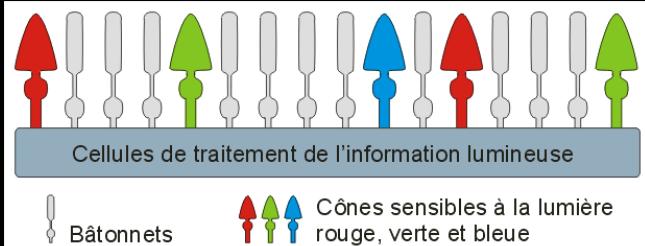
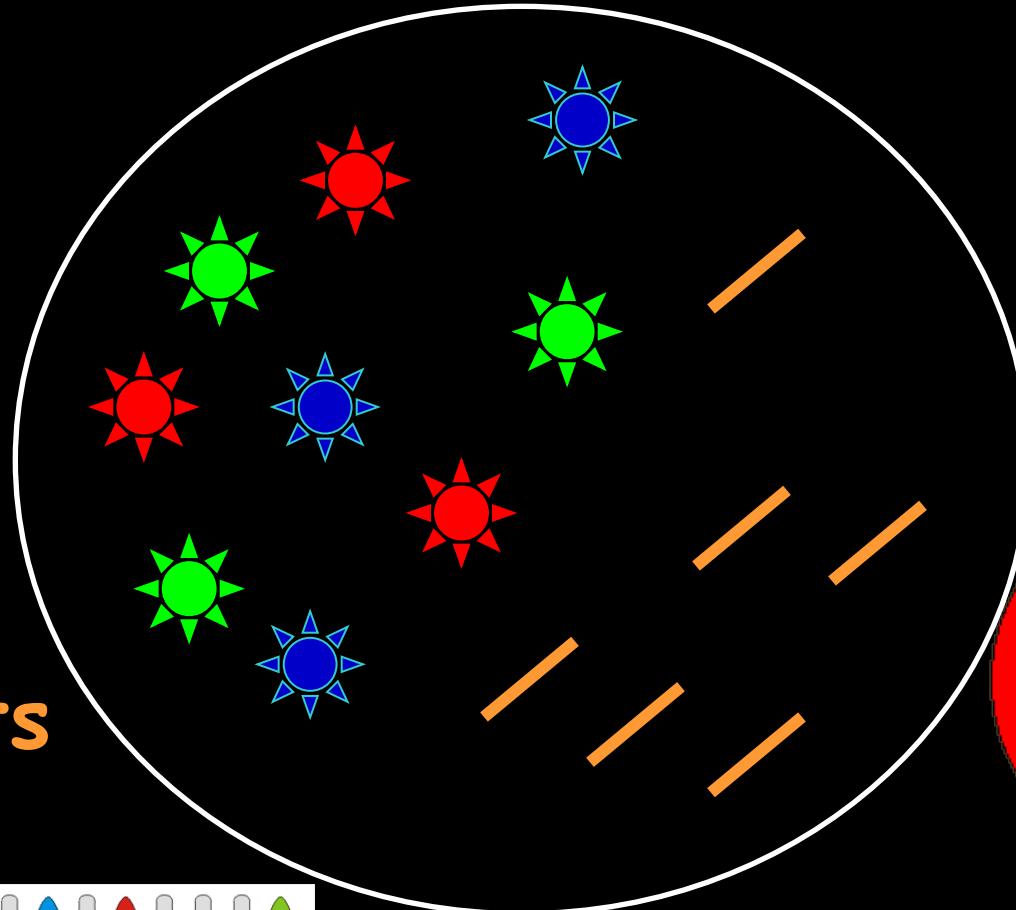


Les bâtonnets assurent la vision quand la lumière diminue d'intensité.

cônes

R.V.B.

bâtonnets

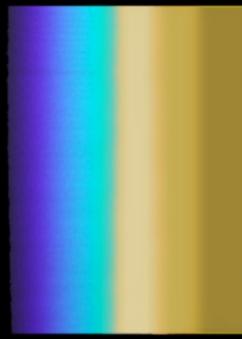


Comment l'œil perçoit les **couleurs** ?

- 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

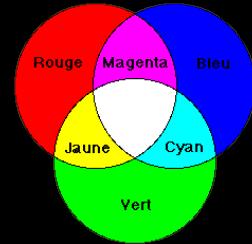




Vision "normale"



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

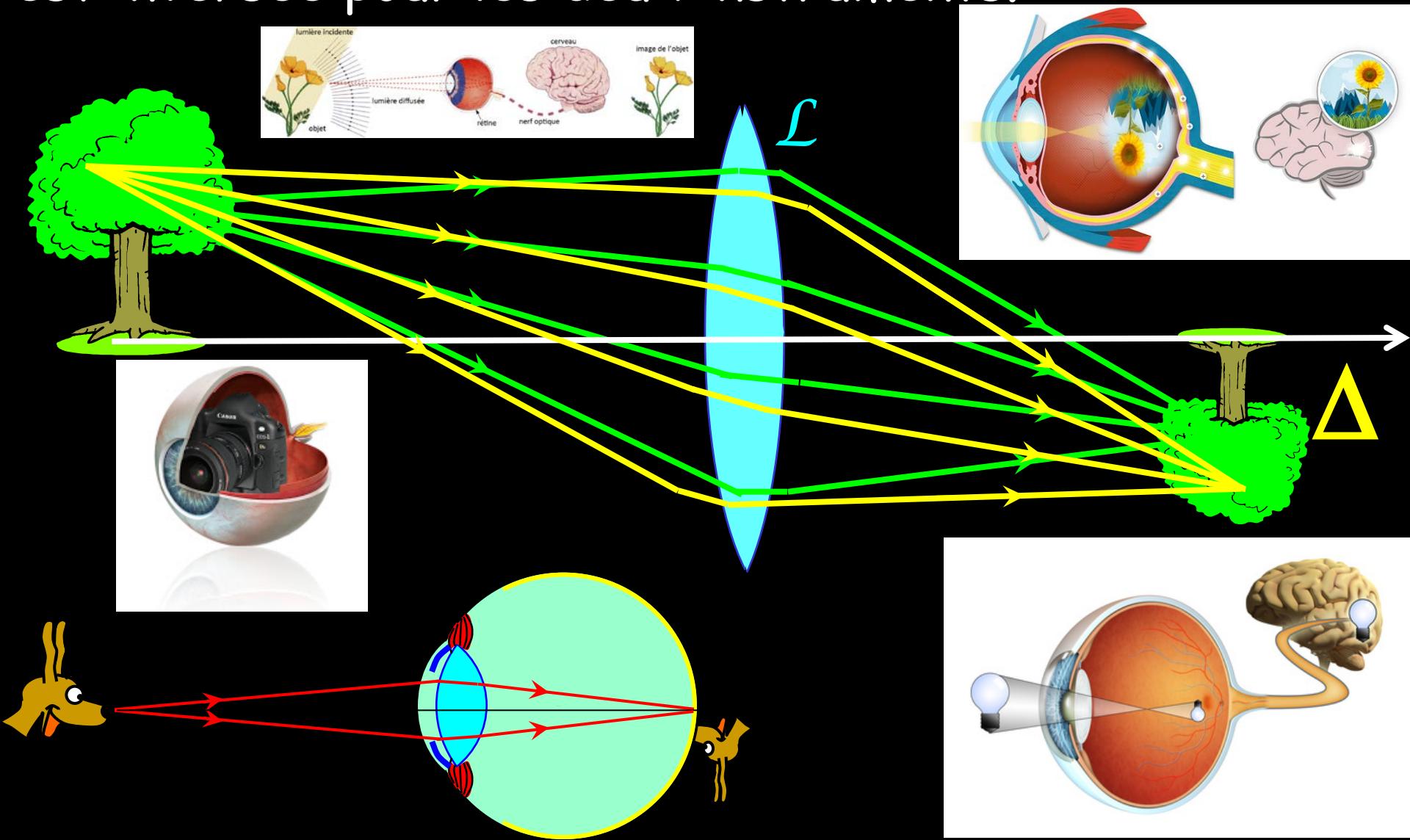


*Vision d'un **tritanope** (absence du
pigment bleu)*

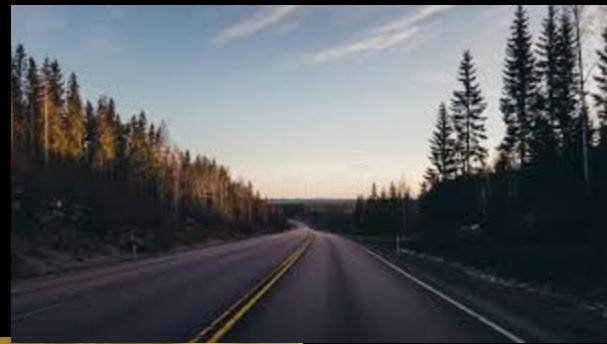
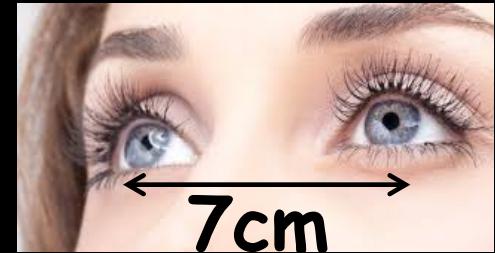
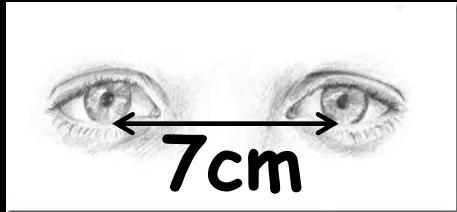


*Vision d'un **deutéranope** (absence
des pigments rouge & vert)*

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'

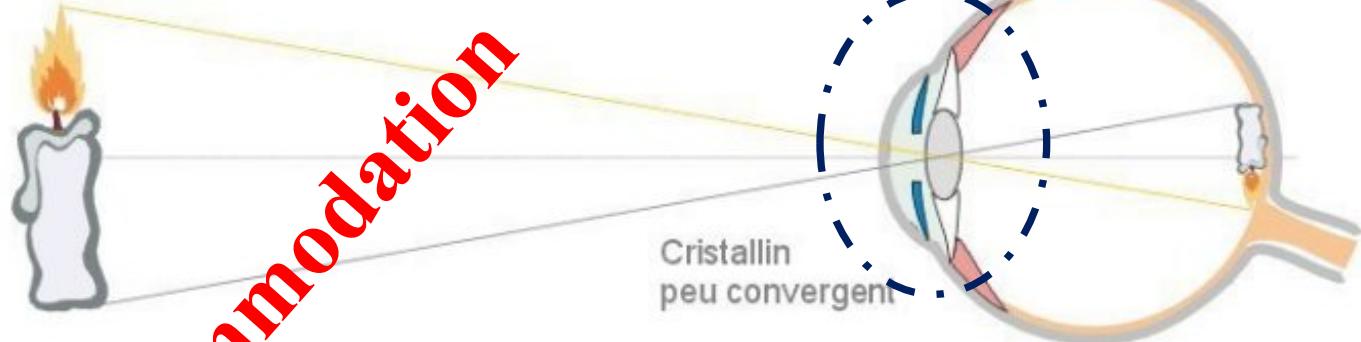


Les yeux d'araignée

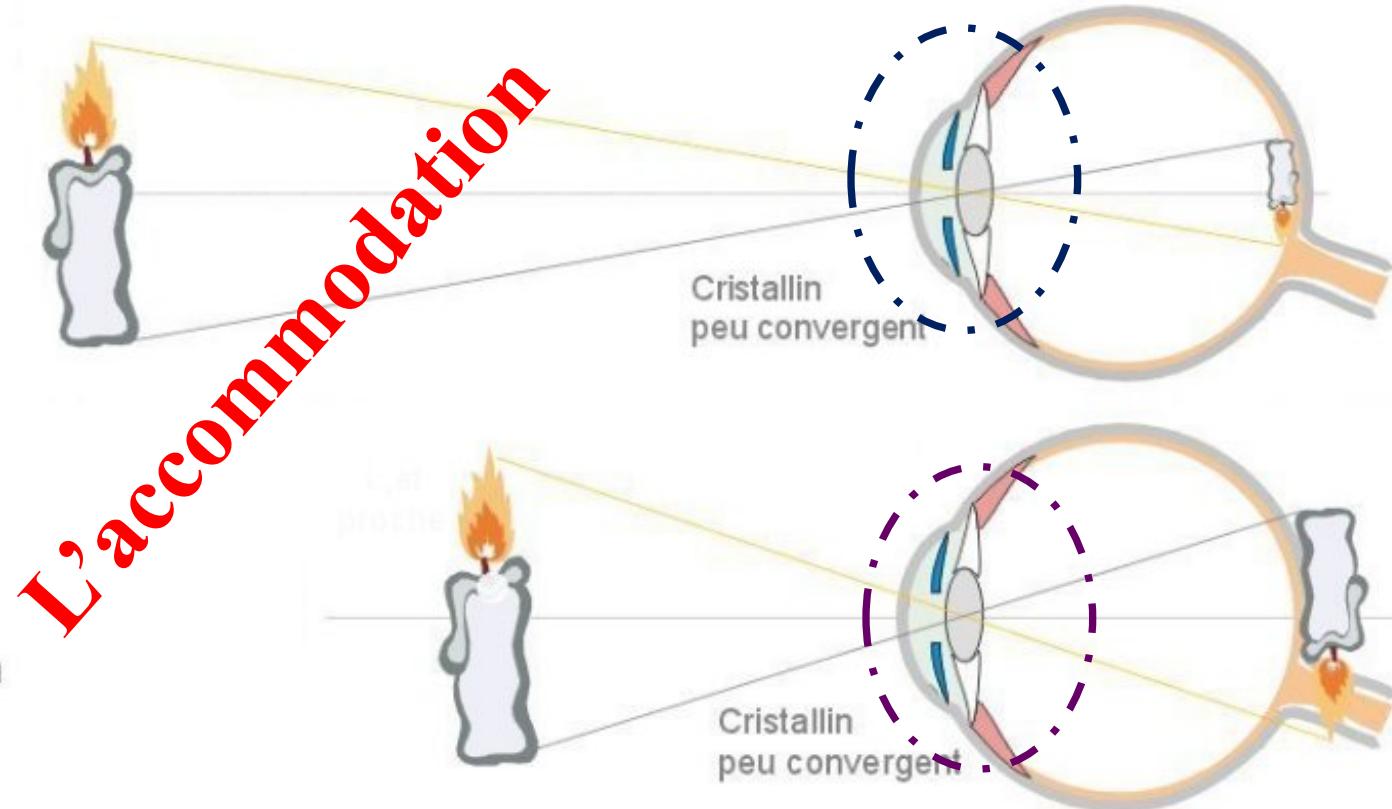


Les 8 yeux
d'araignée

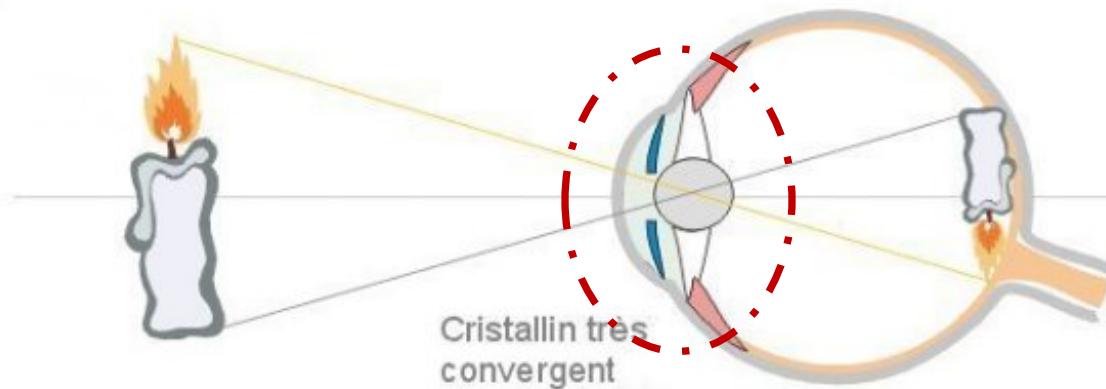
Objet éloigné :
- pas d'accommodation
- image nette



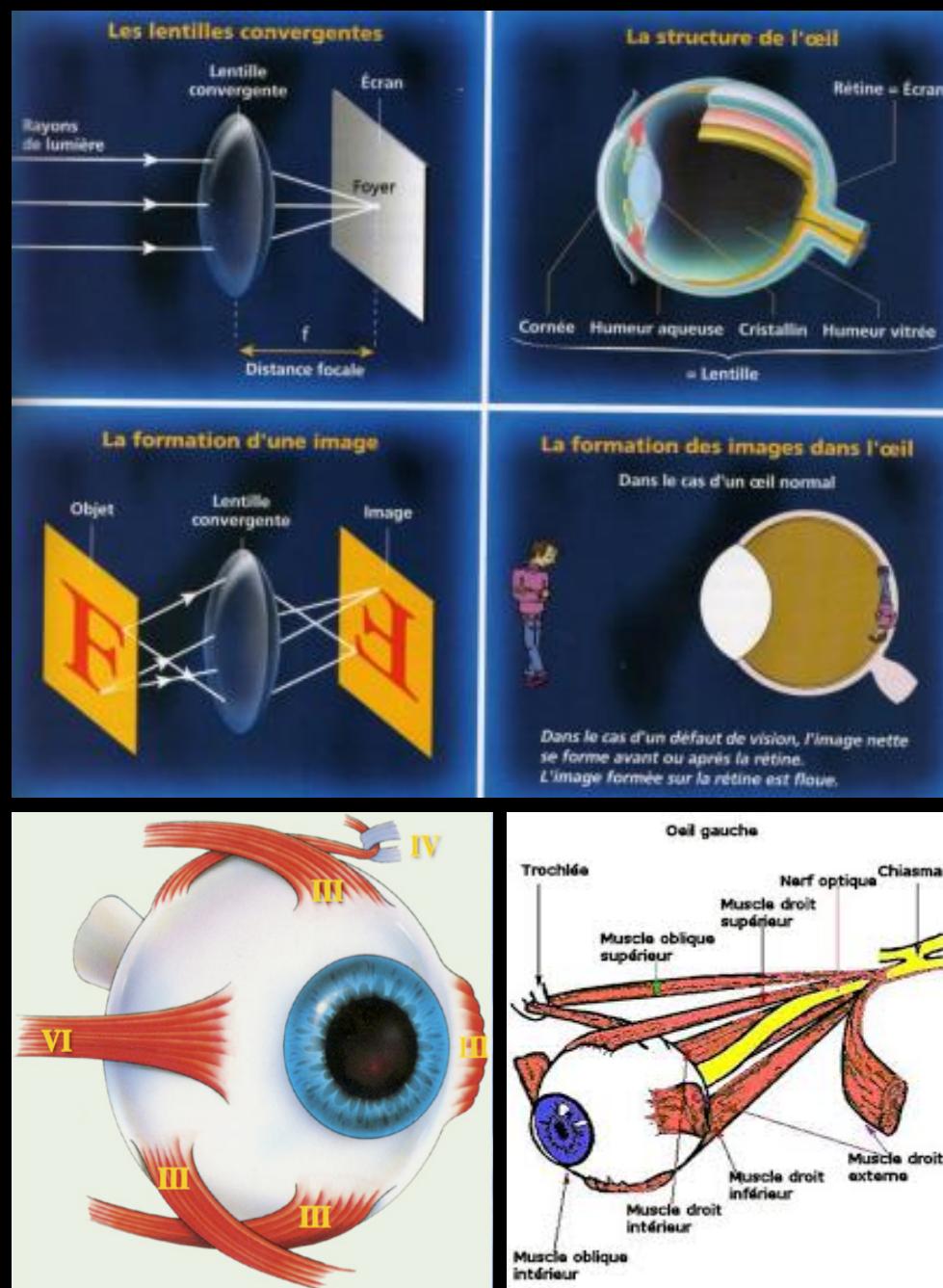
Objet proche :
- pas d'accommodation
- image floue



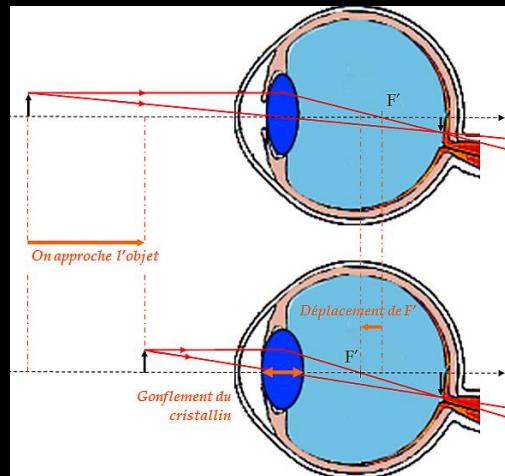
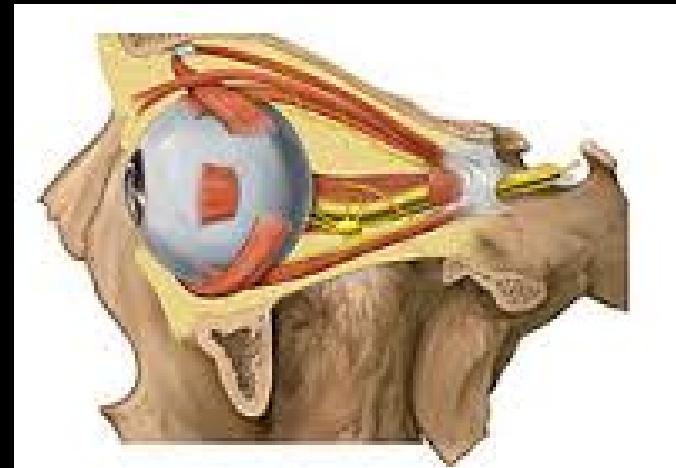
Objet proche :
- accommodation
- image nette



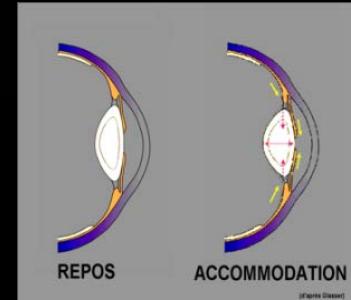
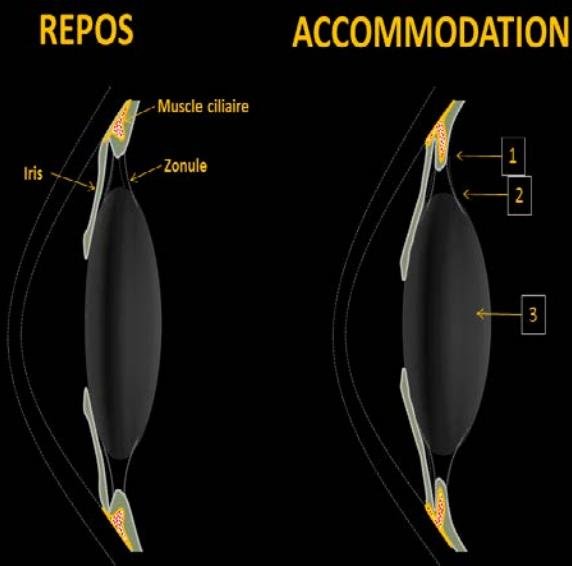
le **cristallin** (lentille biconvexe transparente de 1 centimètre de diamètre), situé en arrière de **l'iris**, avec lequel il délimite **la chambre postérieure**, et relié au **muscle ciliaire** par un **ligament annulaire**, appelé **zonule**, lequel est responsable de **l'accommodation**.



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.

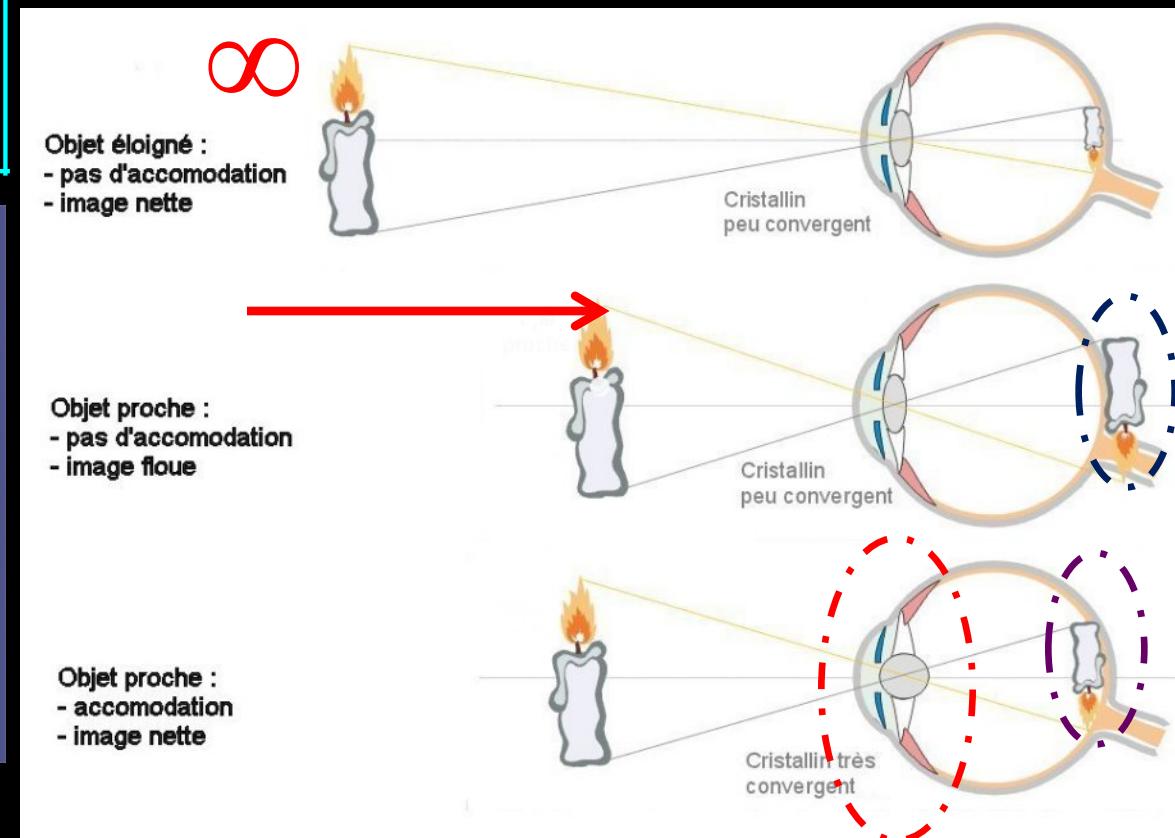
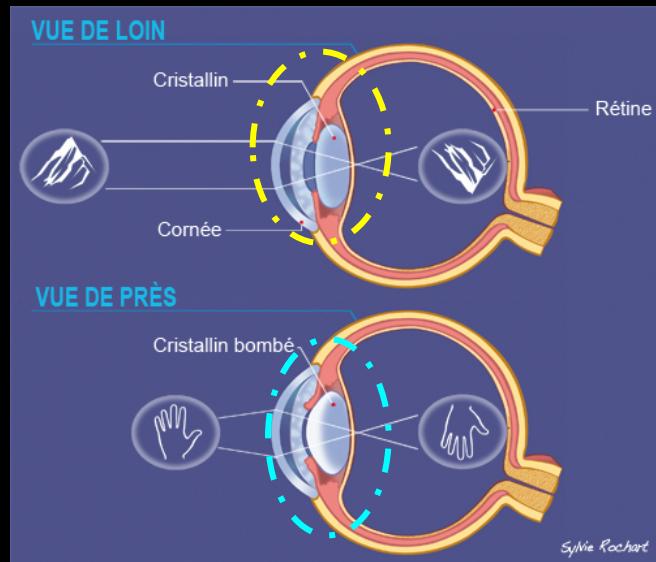


Ces déformations sont obtenues par pression des muscles de la zonule, principalement sur la face antérieure du cristallin ; cette action musculaire, si elle est prolongée, s'accompagne d'une fatigue.



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.

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



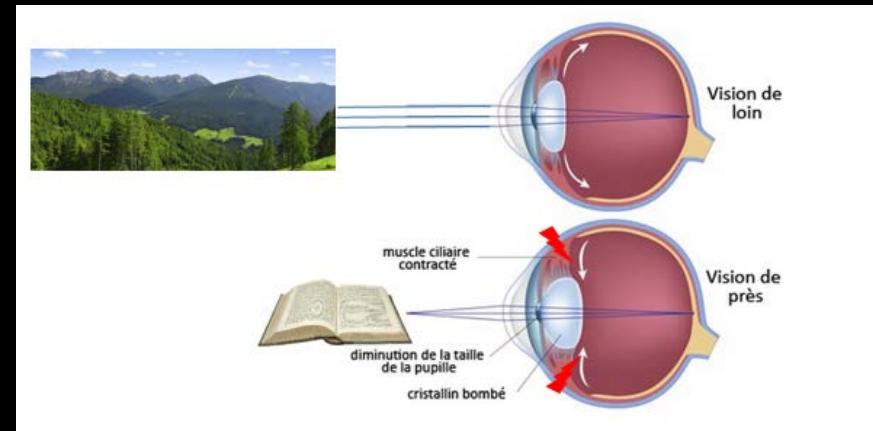
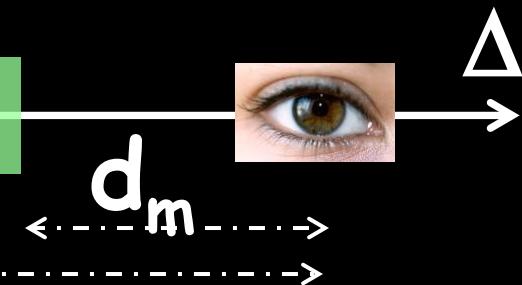
Pour un **œil normal**, l'image d'un objet d'abord **très éloigné** et puis **rapproché** de cet œil, se forme premièrement sur **la rétine** puis derrière la **rétine** et **il cesse d'être vu d'une façon nette**.

∞ 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**.

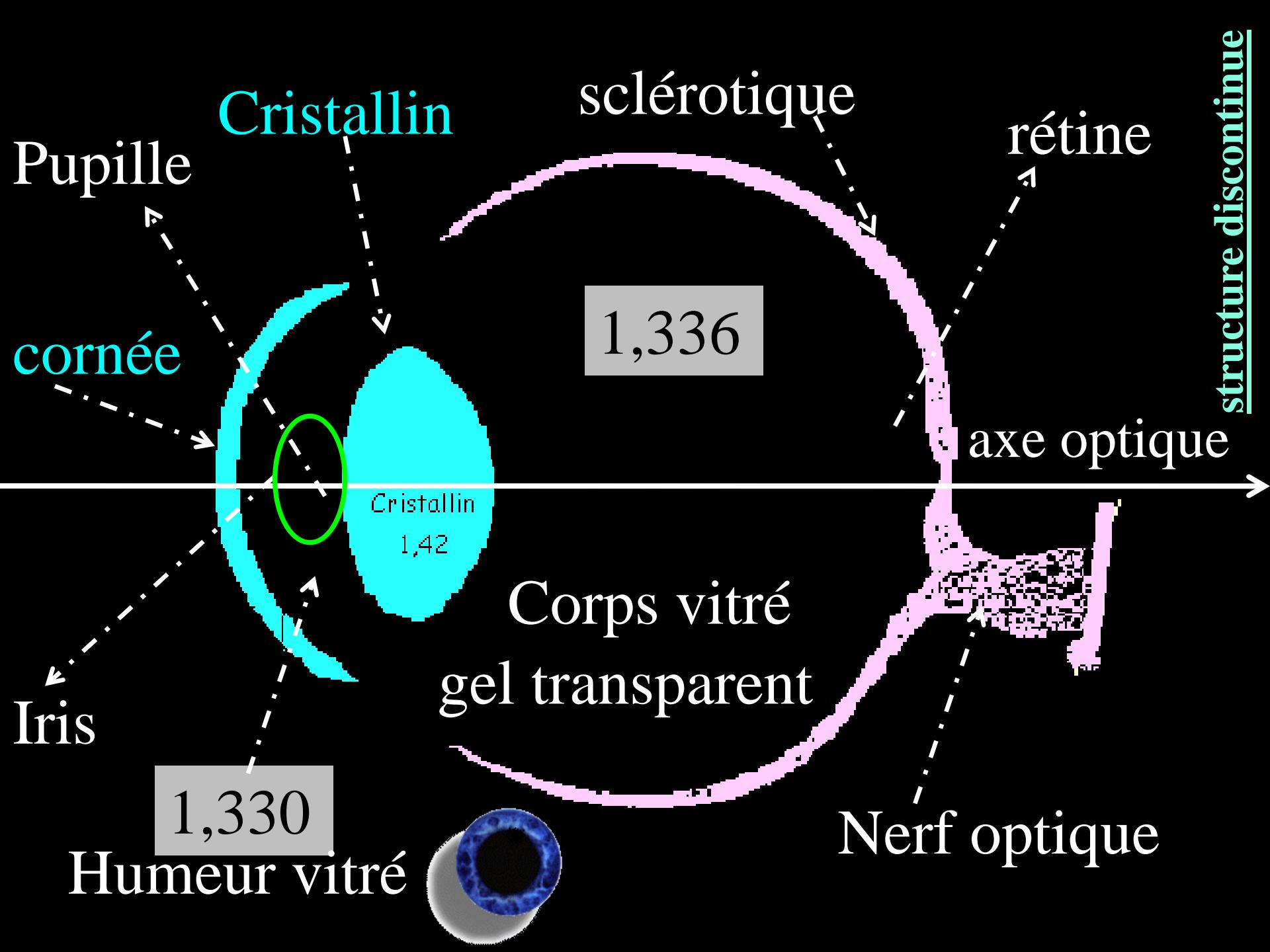




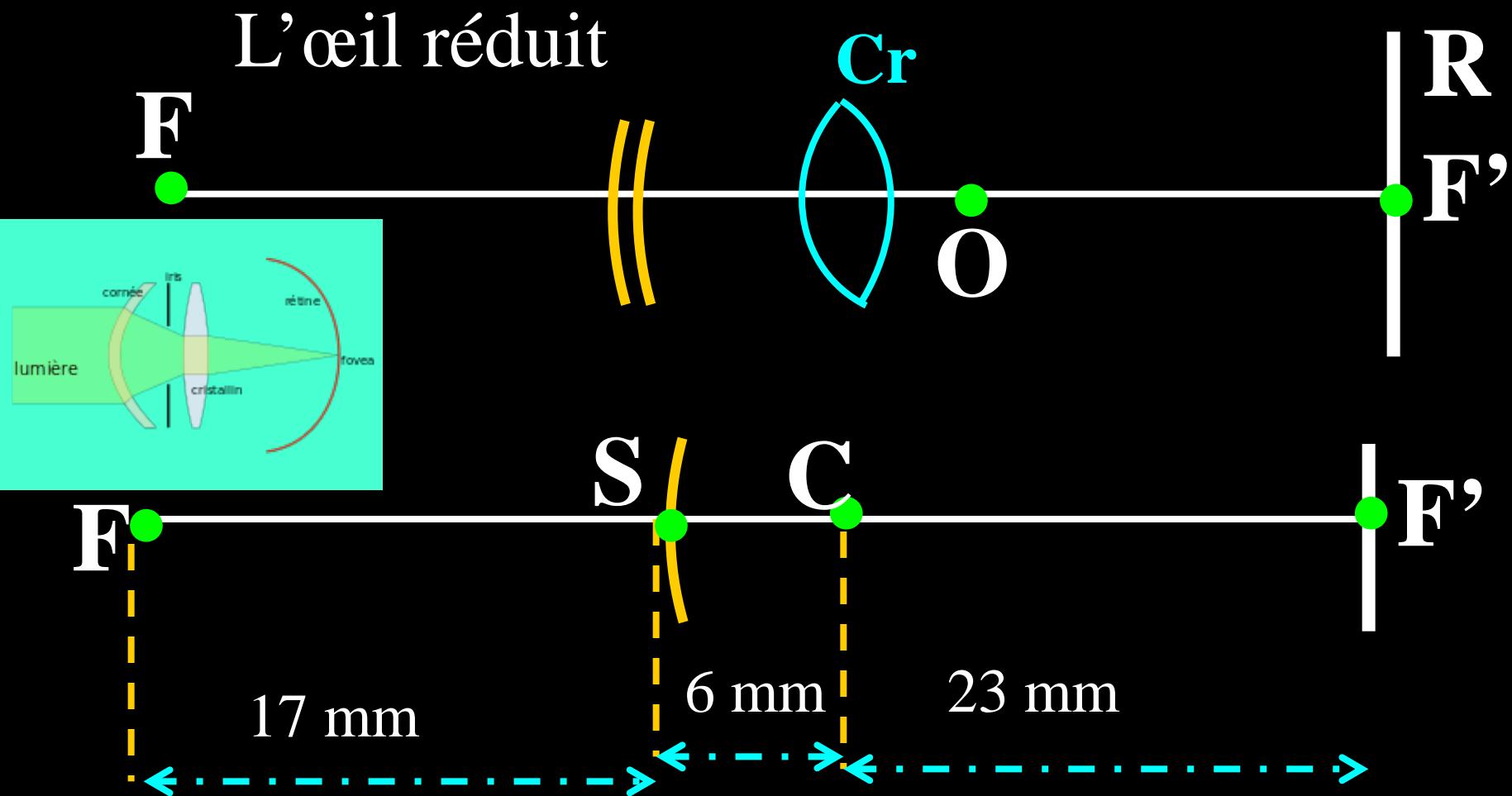
La zone de vision distincte est limitée par :

1. Punctum Proximum PP est le point le plus proche de l'œil (**Vergence V est maximale**).
2. Punctum Remotum PR est le point le plus éloigné de l'œil (**Vergence V est minimale**).

on peut définir le Punctum Proximum (PP) et le Punctum Remotum (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.

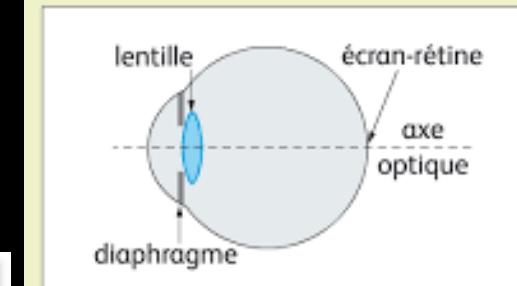
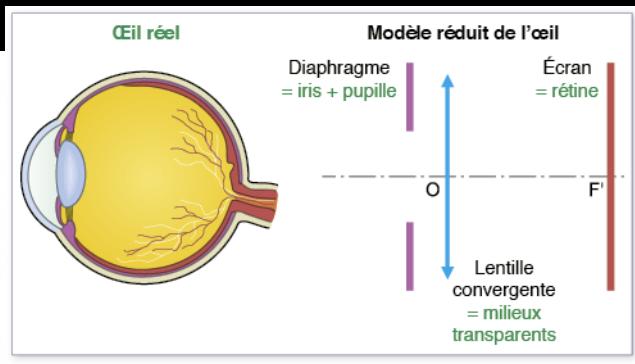
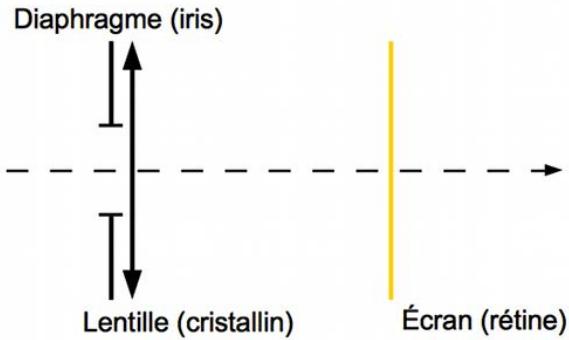


Au point de vue optique, l'œil est équivalent à un **dioptre sphérique** de sommet **S**, de centre **C**, de **6 mm de rayon**, séparant **l'air et le milieu d'indice 1,330** : ce dioptre est appelé **œil réduit**, représenté par la figure ci-dessous.

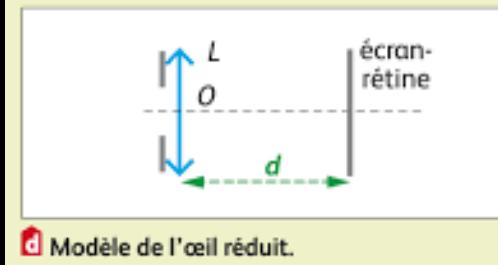


L'œil réduit est équivalent à une **lentille convergente** diaphragmée.

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



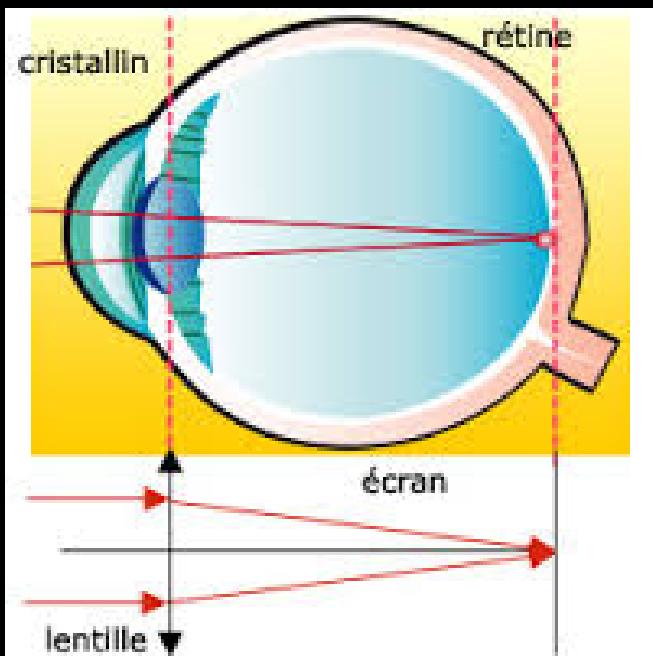
c Schéma simplifié de l'œil.



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° , son axe est l'axe visuel. **Cette définition suppose que l'œil immobile et la tête fixe.**

