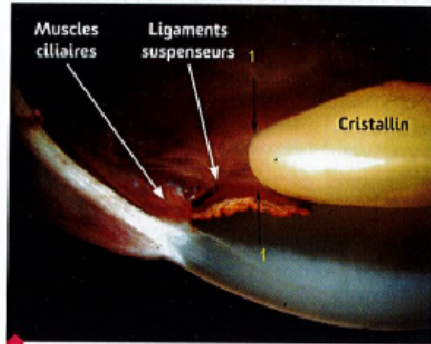
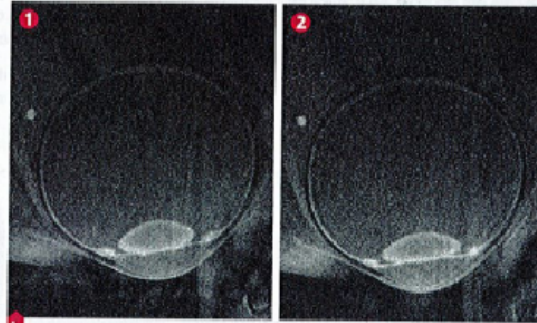


2 Le cristallin, lentille du vivant

► Le cristallin est une **lentille** biconvexe soutenue par des ligaments suspenseurs et des muscles ciliaires. Les muscles ciliaires sont relâchés lorsqu'un objet est éloigné et contractés lorsque l'objet est rapproché.

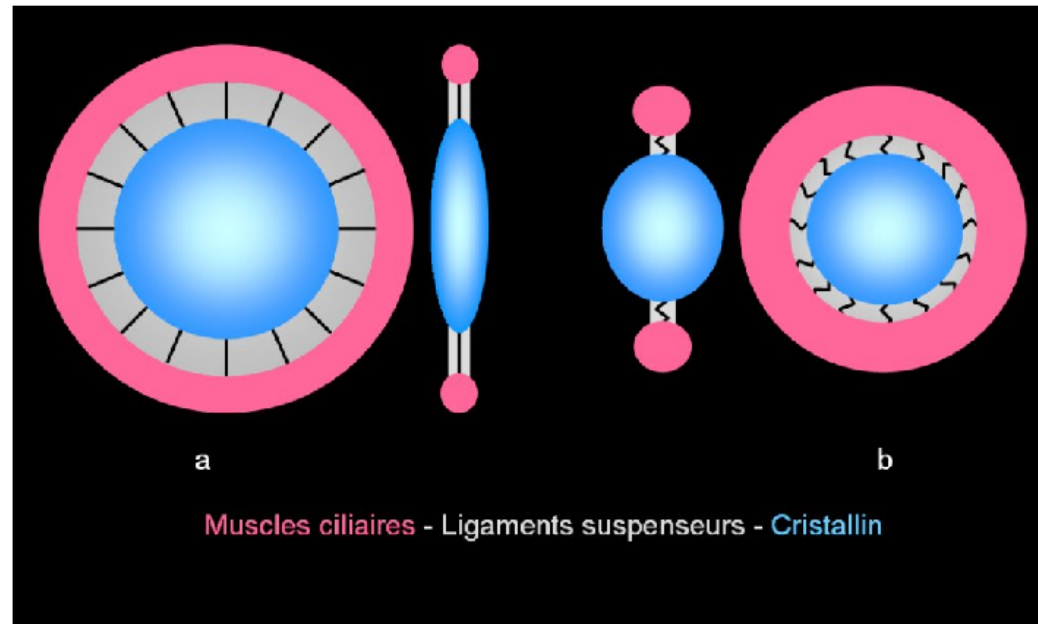


a Le cristallin suspendu par des muscles ciliaires.



b Vision d'objets plus ou moins éloignés.

1 Vision d'un objet rapproché. 2 Vision d'un objet éloigné.





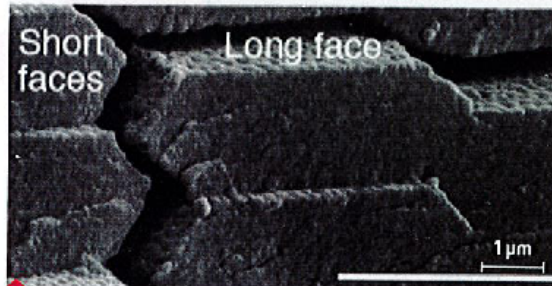
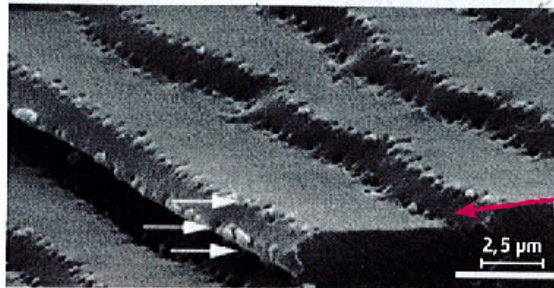
observations microscopique de cristallin



3 Organisation cellulaire du cristallin

► Le cristallin est composé de cellules vivantes appelées fibres, dont la disposition et la structure sont particulières.

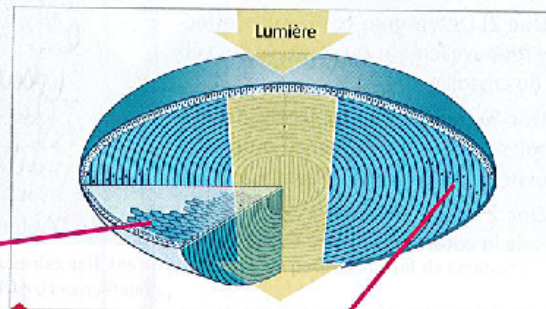
► Ces cellules de forme allongée sont disposées en couches concentriques superposées. En section transversale, elles apparaissent comme hexagonales et étroitement juxtaposées. Tout au long de la vie de l'individu, elles ne sont jamais remplacées, mais de nouvelles cellules se forment et s'ajoutent en périphérie.



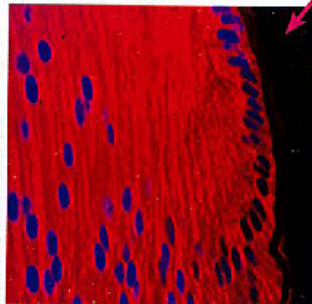
b Électronographie des cellules du cristallin (MEB).

► Le cytoplasme de ces cellules est homogène et ne contient pas d'organites : c'est une solution de protéines particulières très solubles dans l'eau, les cristallines. Seules les cellules périphériques possèdent un noyau.

► Le cristallin n'est pas vascularisé et les nutriments cellulaires proviennent de l'humeur aqueuse.



a Structure du cristallin.



c Mise en évidence par cytochimie du contenu cytoplasmique des cellules du cristallin (MO). L'ADN est coloré en bleu et des protéines particulières, les cristallines, en rouge.

2. En plaçant le cristallin sur le document imprimé il produit un effet de loupe et peut donc être considéré comme une lentille convergente.

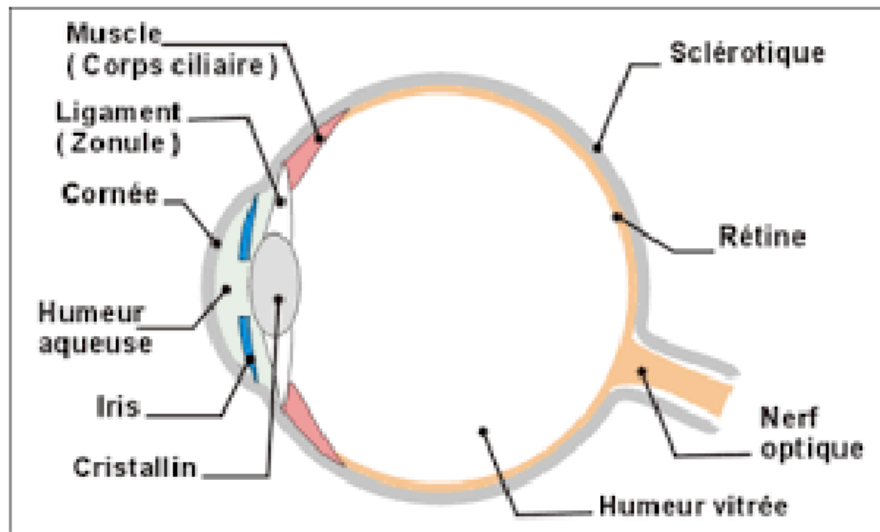
3. Lors de l'accommodation, le cristallin se déforme grâce aux muscles ciliaires : sa courbure (sa vergence) augmente lorsque l'objet est proche, afin de focaliser les rayons lumineux sur la rétine

4. On observe que le cristallin est formé d'un ensemble de cellules fibreuses. Elles n'ont pas de noyaux ni d'organites, cela pourrait expliquer la transparence de la structure.

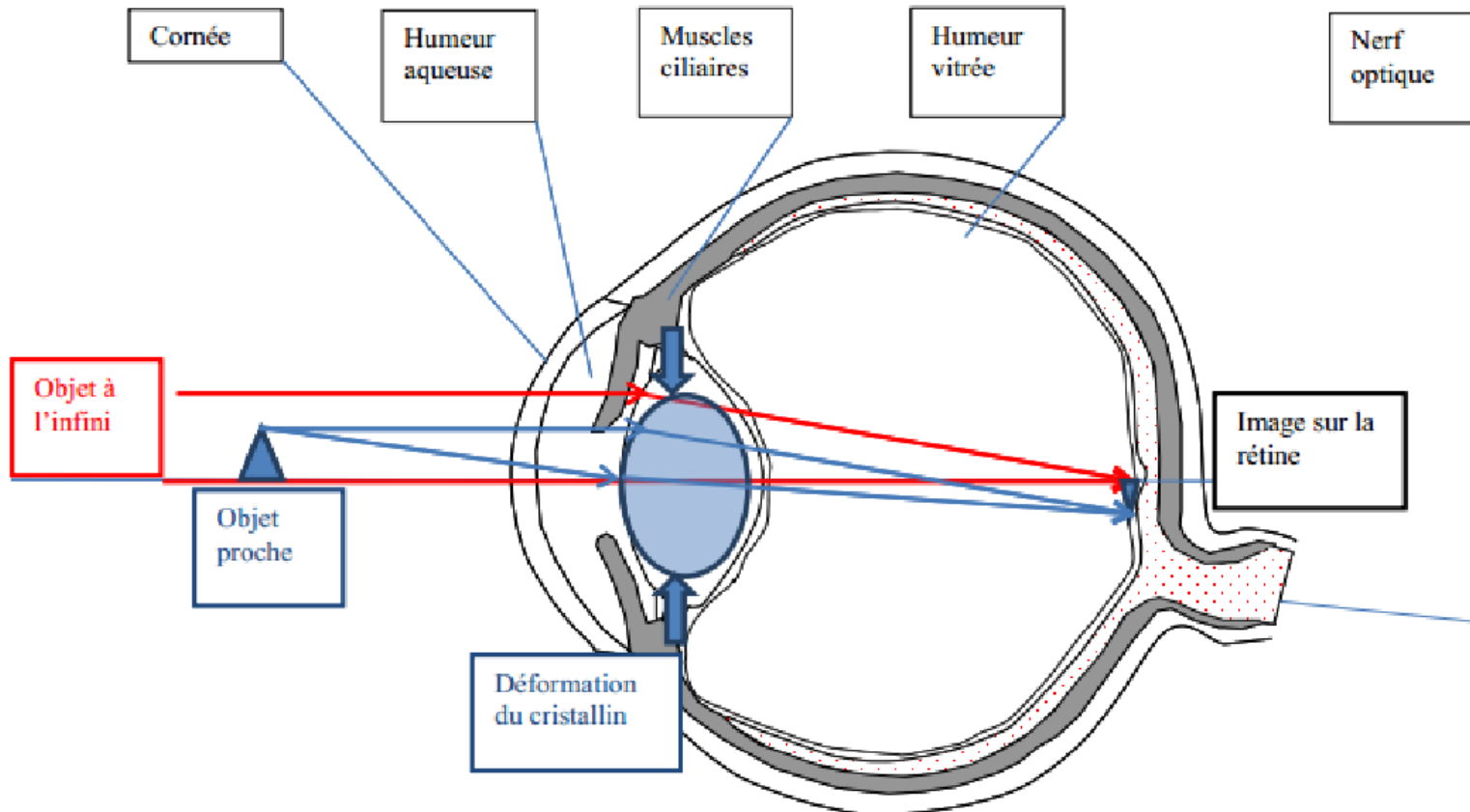
5. Avec l'âge, le cristallin se durcit et les muscle ciliaire ne peuvent plus modifier sa vergence: Il devient impossible de voir de près. C'est la presbytie. Le port de lunette corrige le problème.

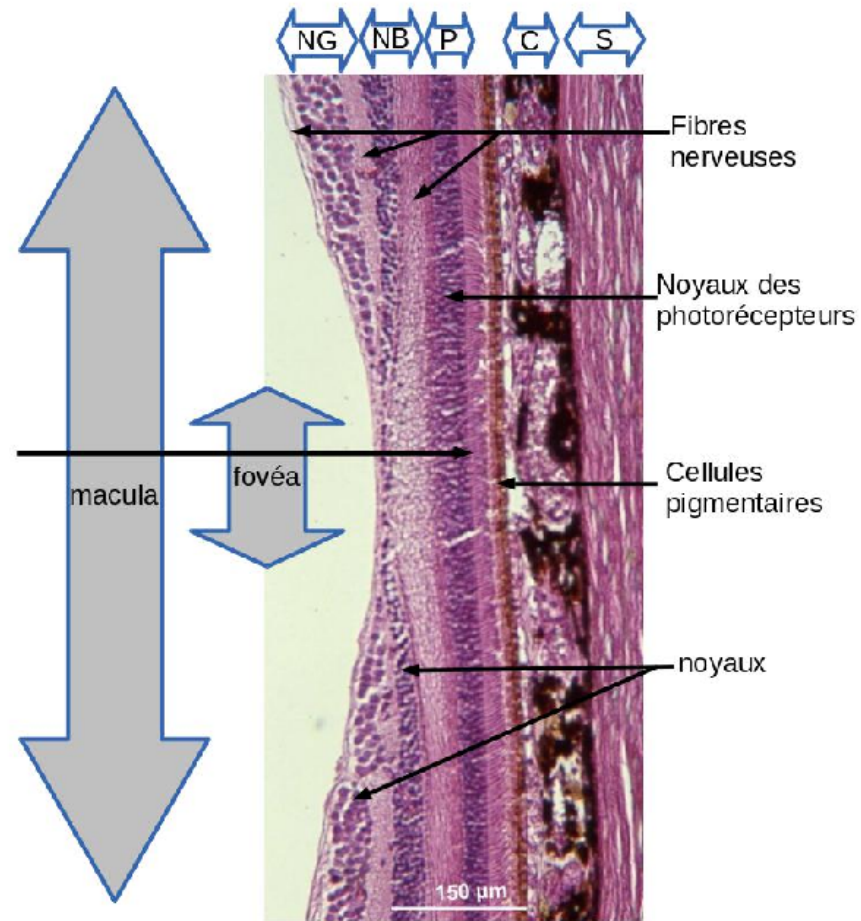
La cataracte : C'est une opacification du cristallin du à la précipitation irréversible des protéines du cytoplasme.

Il est possible de se faire opérer de la cataracte. Cependant c'est la première cause de cécité dans le monde.



4. Schéma du trajet de la lumière dans l'œil et rôle du cristallin.



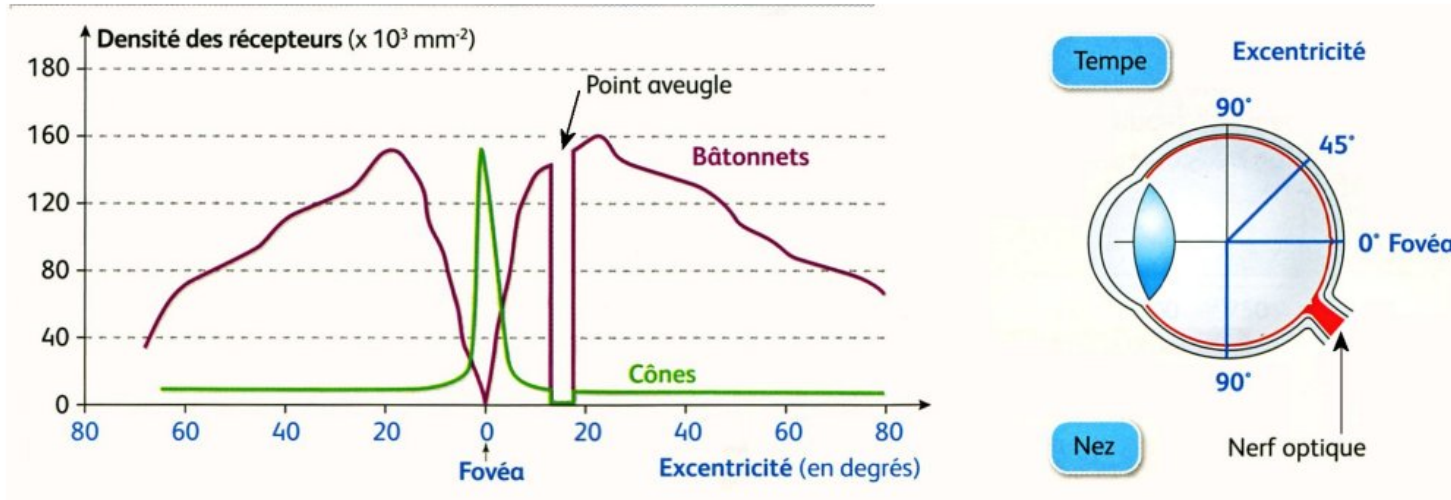


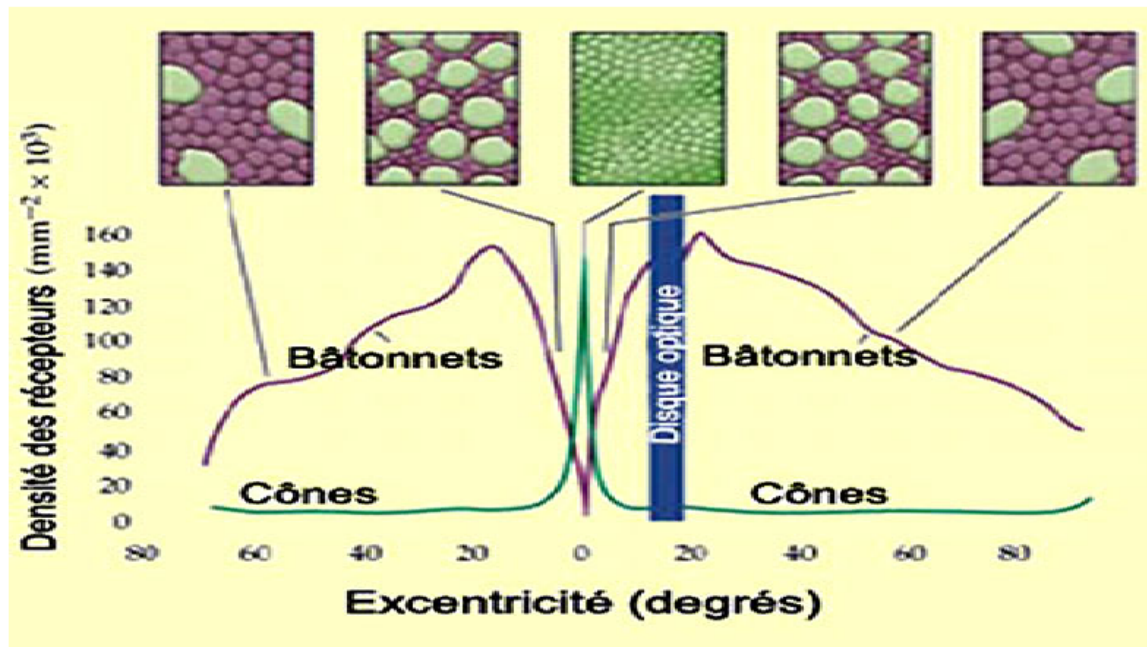
→ Trajet de la lumière

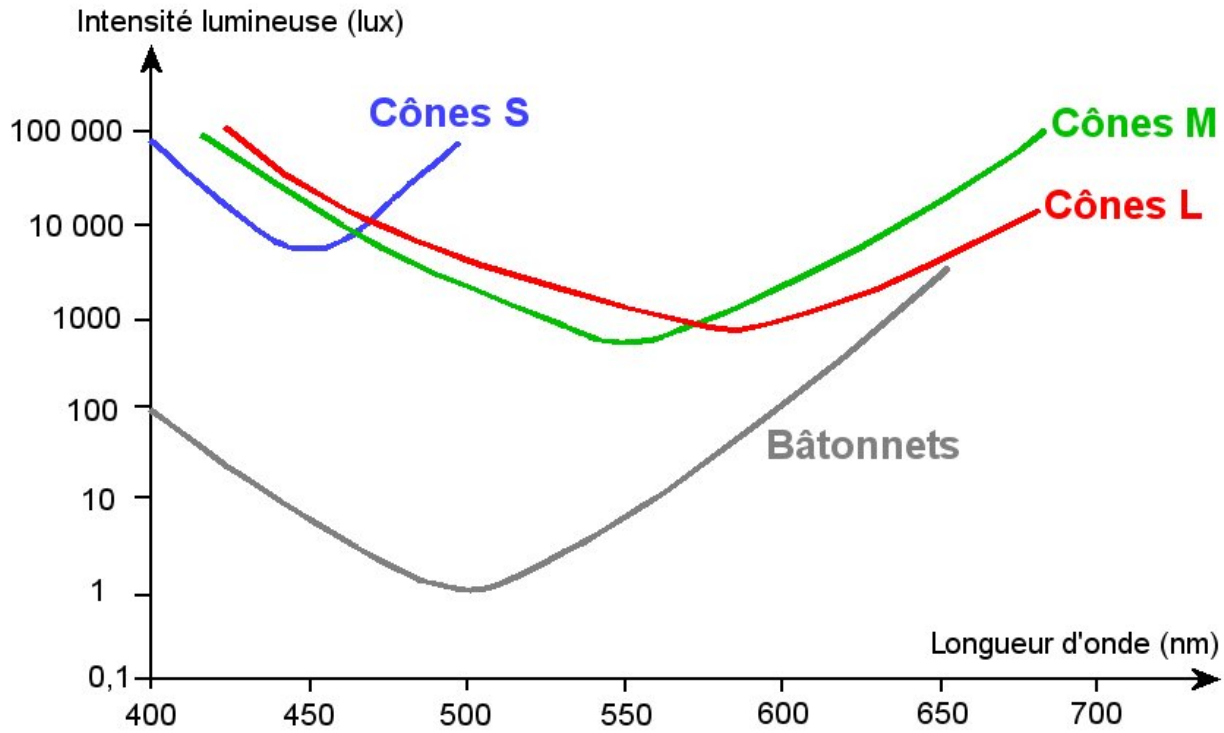
S=sclérotique
C=choroïde
P=photorécepteurs
NB=neurones bipolaires
NG=neurones ganglionnaires

4. Analyser le graphique du doc 3 p 151 et expliquer l'expérience de Mariotte.
<http://www.savezvousque.fr/humain/oeil-zone-aveugle.html>

L'expérience de Mariotte consiste à faire converger les rayons lumineux vers la naissance du nerf optique qui ne contient pas de photorecepteurs ce qui explique la disparition du point ou de la croix.







-En conditions d'éclairage suffisantes, nous distinguons mieux les couleurs et les détails en fixant l'objet observé qu'en le regardant de côté.

En fixant l'objet nous faisons converger les rayons lumineux vers la fovéa qui est la zone ne contenant que des cônes permettant la vision en couleur.


-En conditions de faible éclairement, par exemple la nuit nous détectons mieux une étoile peu lumineuse en ne la fixant pas directement.


En ne fixant pas l'étoile, nous faisons converger les rayons lumineux sur la périphérie de la rétine qui contient les batonnets qui peuvent être stimulés par de faibles éclairagements (à l'inverse des cônes) . Par contre cette vision est en nuances de gris.

6. En déduire le rôle respectif des différents photorécepteurs rétiniens.

Les bâtonnets sont situés dans la rétine périphérique et sont sensibles aux faibles intensités lumineuses (vision crépusculaire uniquement).

Les cônes sont concentrés dans l'axe optique de l'œil (fovéa) et ont un seuil de stimulation élevé (vision diurne uniquement). La rétine humaine possède trois types de cônes respectivement sensibles au bleu (opsine S), au vert (opsine M) et au rouge (opsine L). Cela permet la vision des couleurs (vision trichromate).

1.  Établissement de liens de parenté à partir d'études moléculaires - Fichier : opsines-HS-pro.a

2.  Fichier Edition Imprimer Selection Afficher Options couleur

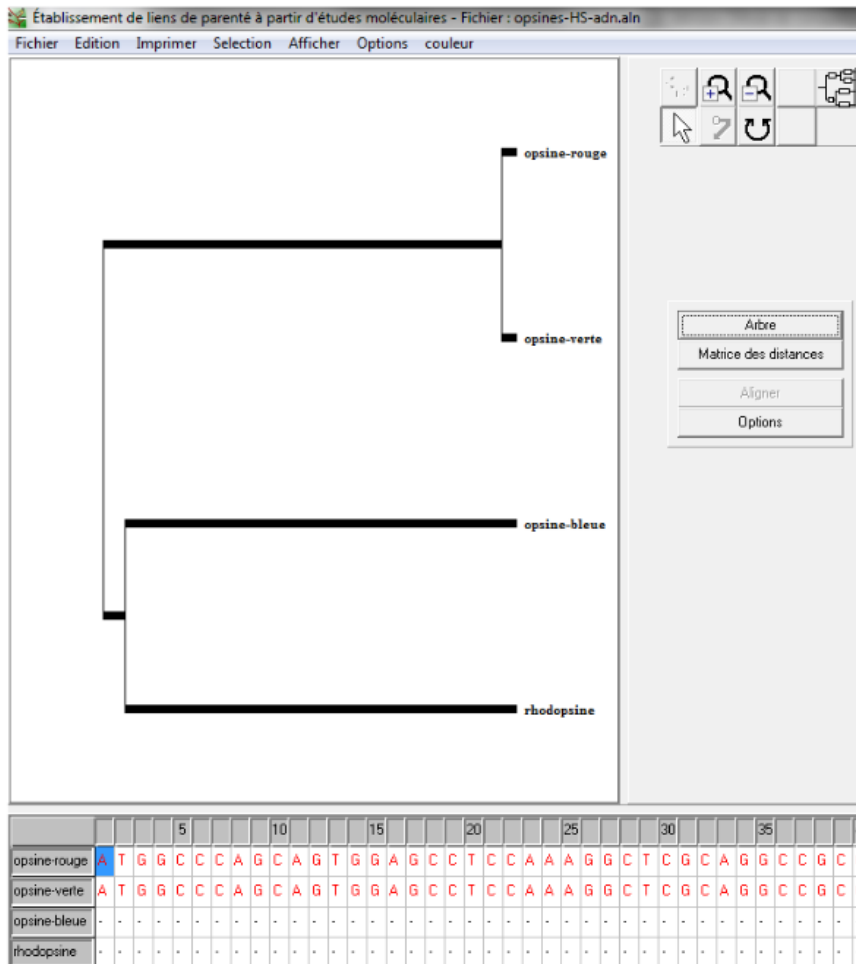
	opsine-bleue	rhodopsine	opsine-rouge	opsine-verte
opsine-bleue	0	184	199	195
rhodopsine		0	196	192
opsine-rouge			0	15
opsine-verte				0

Matrice des distances des molécules d'opsines humaines

				5			10			15			20			25											
opsine-bleue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	R	K	M	S	E	E	E	F					
rhodopsine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	N	G	T	E	G	P	N	F					
opsine-rouge	M	A	Q	Q	W	S	L	Q	R	L	A	G	R	H	P	Q	D	S	Y	E	D	S	T	Q	S	S	I
opsine-verte	M	A	Q	Q	W	S	L	Q	R	L	A	G	R	H	P	Q	D	S	Y	E	D	S	T	Q	S	S	I

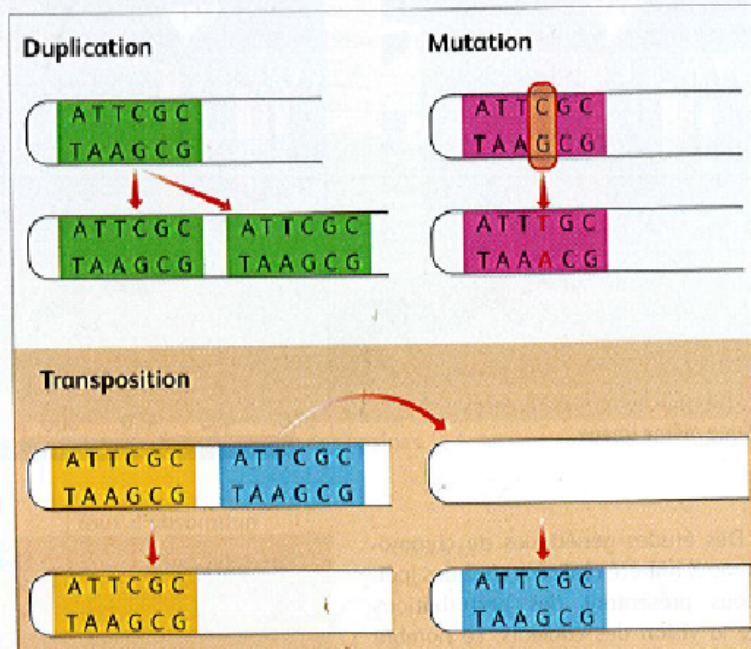
3. Les séquences d'acides aminés des pigments rétiniens présentent de fortes ressemblances qui ne peuvent être dues au hasard et traduisent donc une parenté entre ces molécules.

4.
5.



Arbre phylogénétique des gènes des opsines humaines

On suppose que les gènes qui présentent des séquences nucléotidiques proches dérivent d'un unique gène ancestral, qui se serait **dupliqué** et dont les copies auraient divergé par mutations successives. Certaines copies peuvent également subir un déplacement sur un autre chromosome, ou **transposition**. L'ensemble des gènes issus du même gène ancestral forme une **famille multigénique**.

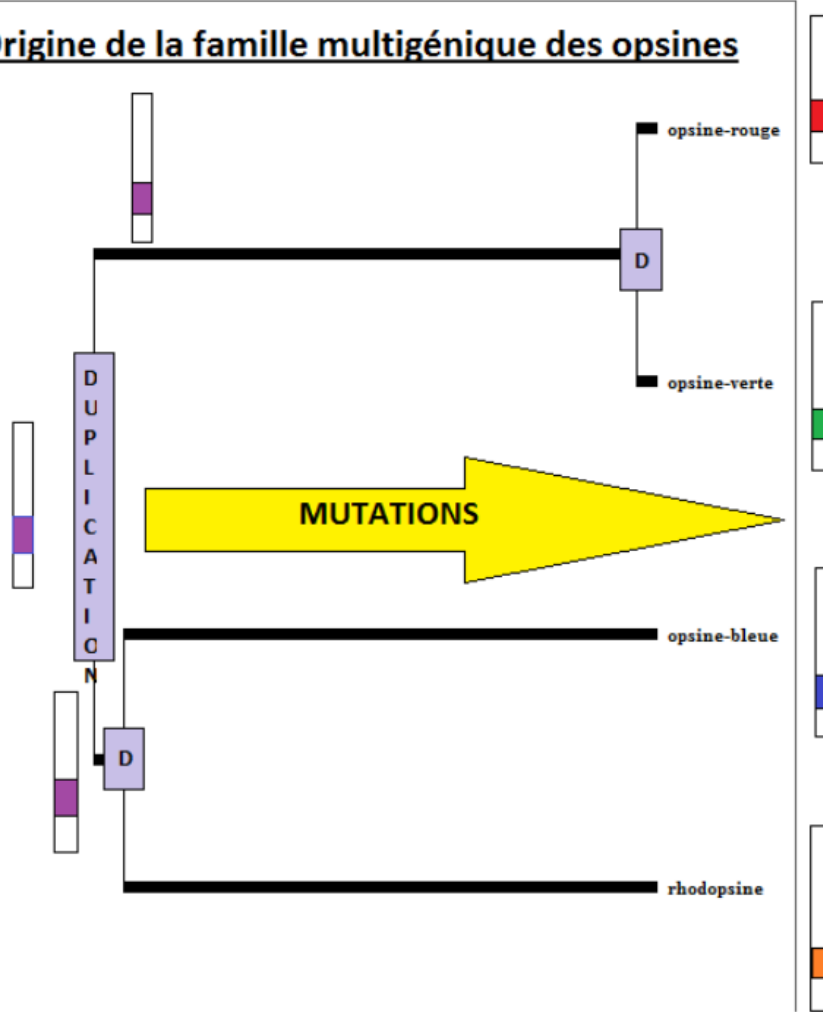


b Différents mécanismes génétiques à l'origine d'une famille multigénique.

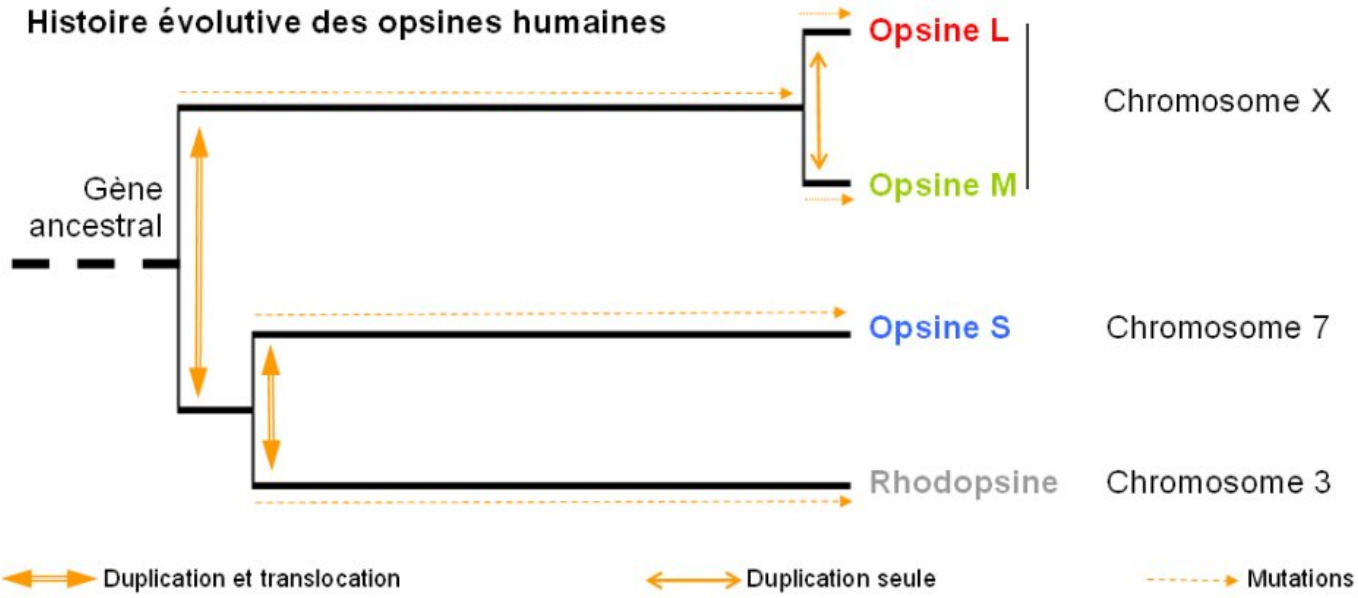
6. Les opsines humaines seraient issues d'un même gène ancestral.

7.

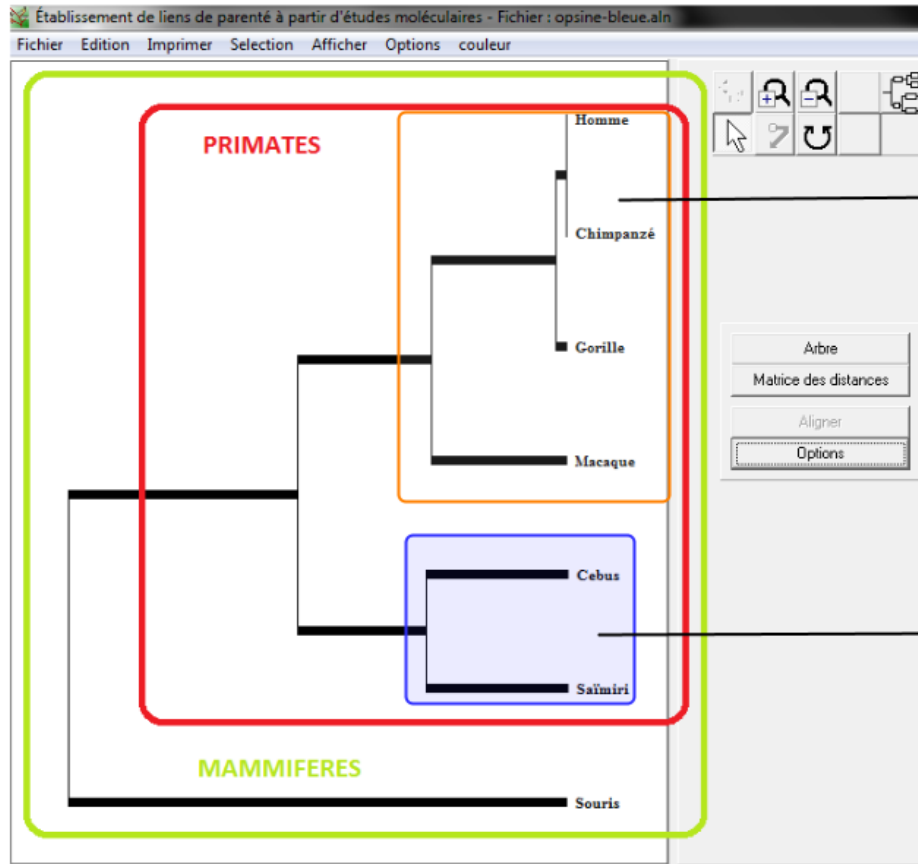
Origine de la famille multigénique des opsines



Histoire évolutive des opsines humaines



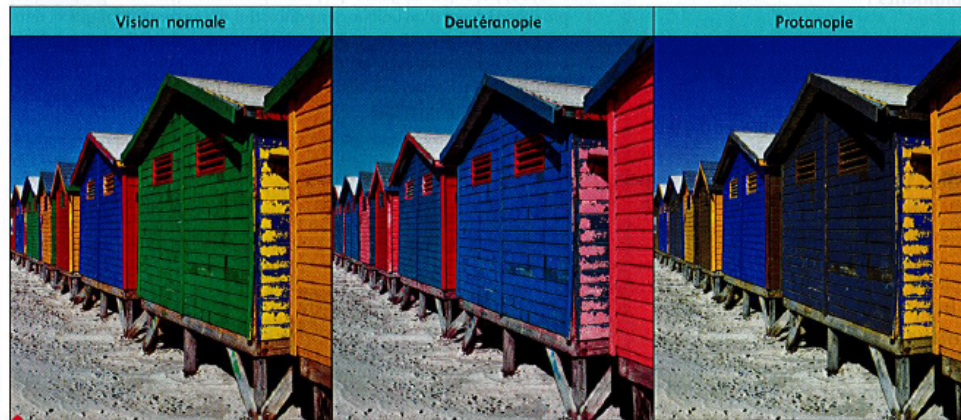
- 8.
- 9.
- 10.



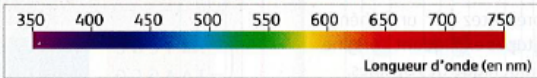
trichromate

Arbre phylogénétique situant l'homme au sein des Primates

dichromate



b Des perceptions différentes d'une même image.



Des études génétiques du chromosome X ont été réalisées chez des individus présentant des perturbations de la vision des couleurs. Le nombre d'exemplaires du gène codant l'opsine M peut varier, dans l'espèce humaine, de 1 à 9 sans conséquence phénotypique.

- Zone de contrôle indispensable à l'expression des gènes
- Gène de l'opsine L
- Gène de l'opsine M

Phénotype	Disposition des gènes et de la région de contrôle de leur expression sur le chromosome X
Normal	
Individu A Protanopie	
Individu B Deutéranopie	
Individu C Achromatopie	

c Tableau des caractéristiques génétiques comparées de différents individus.