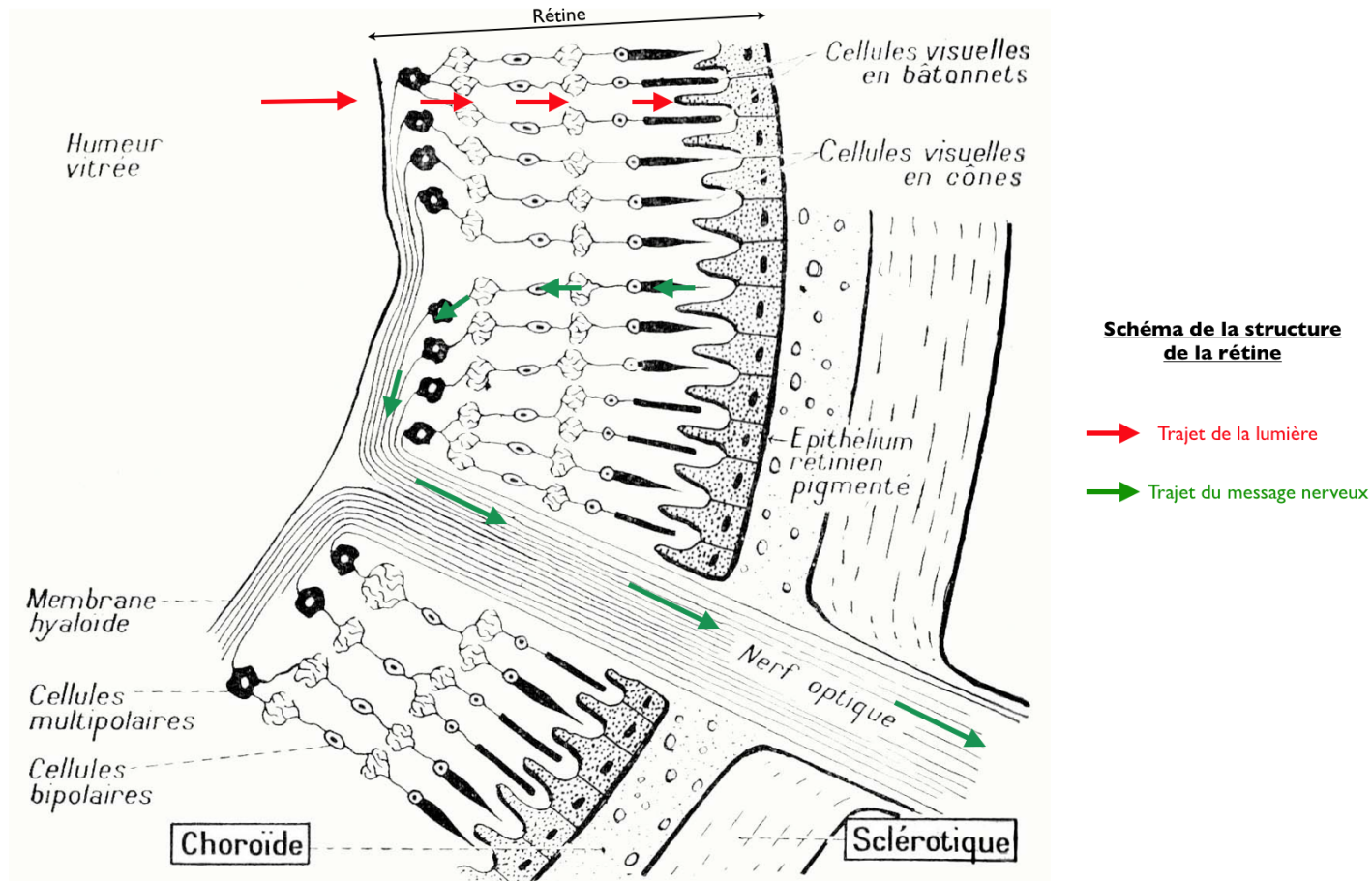


Chapitre 2 - La rétine : les photorécepteurs rétiniens génèrent des messages sensoriels

La rétine constitue l'organe sensitif de l'œil : c'est elle qui capte les signaux lumineux et les transmet au cerveau où ils sont interprétés pour former des images. Quelle est l'organisation générale de la rétine ? A son niveau se trouvent des cellules sensibles à la lumière : les photorécepteurs. Quels sont les photorécepteurs ? Quelle est leur structure ?

1- Structures de la rétine

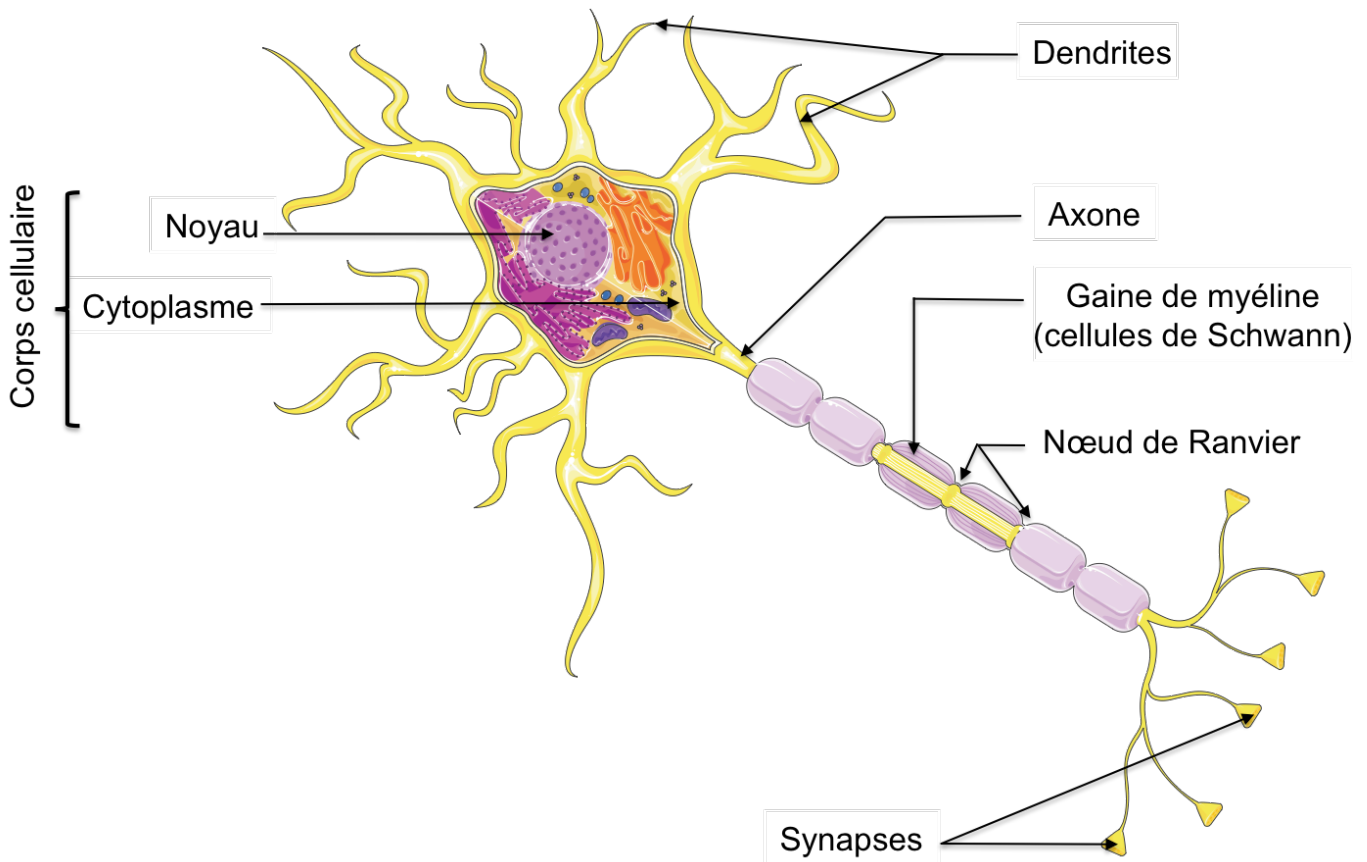
La rétine est un tissu neuronal, d'épaisseur très fine, entre 0,1 et 0,5 mm, organisée en plusieurs couches de cellules (environ une dizaine). Parmi celles-ci, une couche située en profondeur, accolée aux cellules pigmentaires et proches de la choroïde, est une couche faite de cellules particulières : les photorécepteurs (cellules visuelles en bâtonnets ou en cônes).



2- Les neurones rétiniens

Les principales couches de cellules impliquées dans la transmission du message nerveux sont des cellules nerveuses ou neurones.

Schéma d'un neurone type

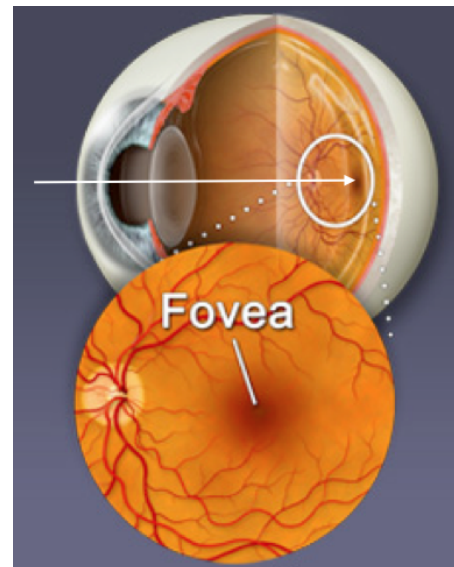
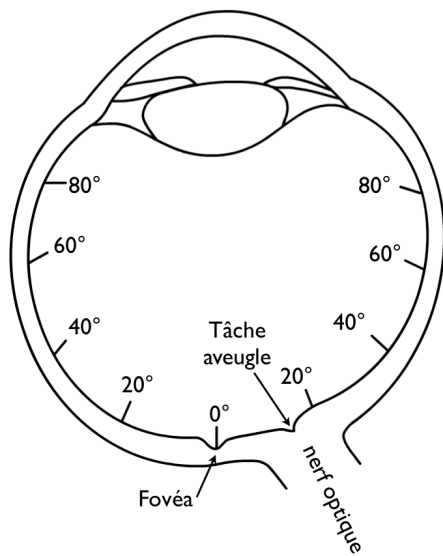


2-1- les différents types de neurones présents dans la rétine

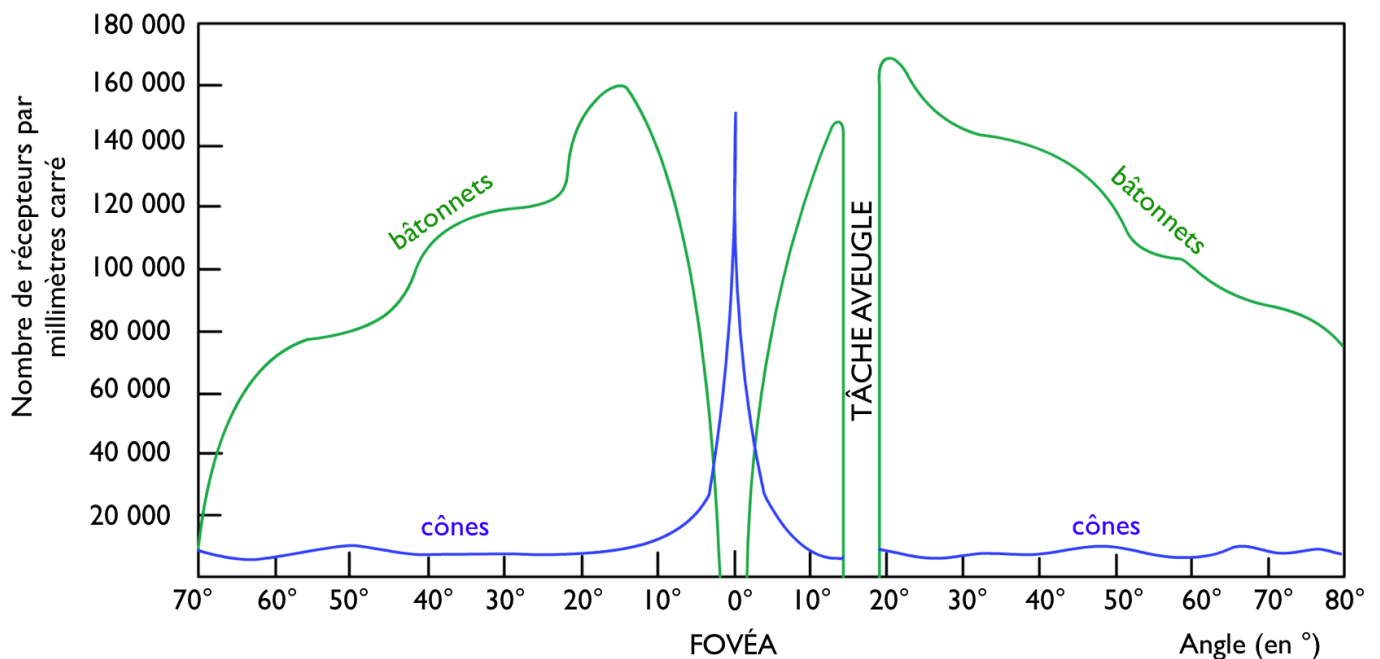
- * **Les cellules à cônes et à bâtonnets** qui s'insèrent dans les cellules pigmentaires (leur prolongement dendritique a une forme de cône ou de bâtonnet).
- * **Les cellules bipolaires** s'articulant par des synapses avec des cônes et des bâtonnets. Elles sont chargées de relier les cônes ou les bâtonnets aux neurones multipolaires.
- * **Les cellules multipolaires** (ou neurones ganglionnaires) s'articulant par des synapses avec les cellules bipolaires qui se réunissent à la papille pour former le nerf optique qui est directement relié au cerveau.

2-2- Répartition spatiale des photorécepteurs

La répartition des cellules est variable selon les parties de la rétine, selon son emplacement dans le fond de l'œil.



Répartition du nombre de cônes et bâtonnets sur la rétine



A- La fovéa (ou tache jaune ou macula)

Au niveau de la zone des photorécepteurs, cônes et bâtonnets sont répartis de façon homogène, côte à côte : ils sont chargés de capter les rayons lumineux qui les stimulent et sont impliqués dans la formation de l'image optique qui se forme au niveau de la rétine.

En revanche, au niveau de la fovéa qui se situe au centre de la rétine, on trouve que des cônes, ce qui explique la précision et la perfection des images formées à ce niveau : c'est donc le lieu où l'acuité visuelle est maximale (finesse des détails perceptibles) et la vision la plus fine.

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la fovéa (rétine périfovéale), ce sont les cônes qui se font plus rares pour disparaître complètement au niveau de la rétine périphérique qui ne contient plus que des bâtonnets.

B- la tâche aveugle (ou point aveugle ou papille)

Elle correspond au point de convergence de tous les axones des neurones ganglionnaires constituant le nerf optique : c'est tout simplement le point de départ du nerf optique. Cette endroit est dépourvu de photorécepteurs, donc les stimuli lumineux ne peuvent pas être captés : pas de vision possible

Bilan :

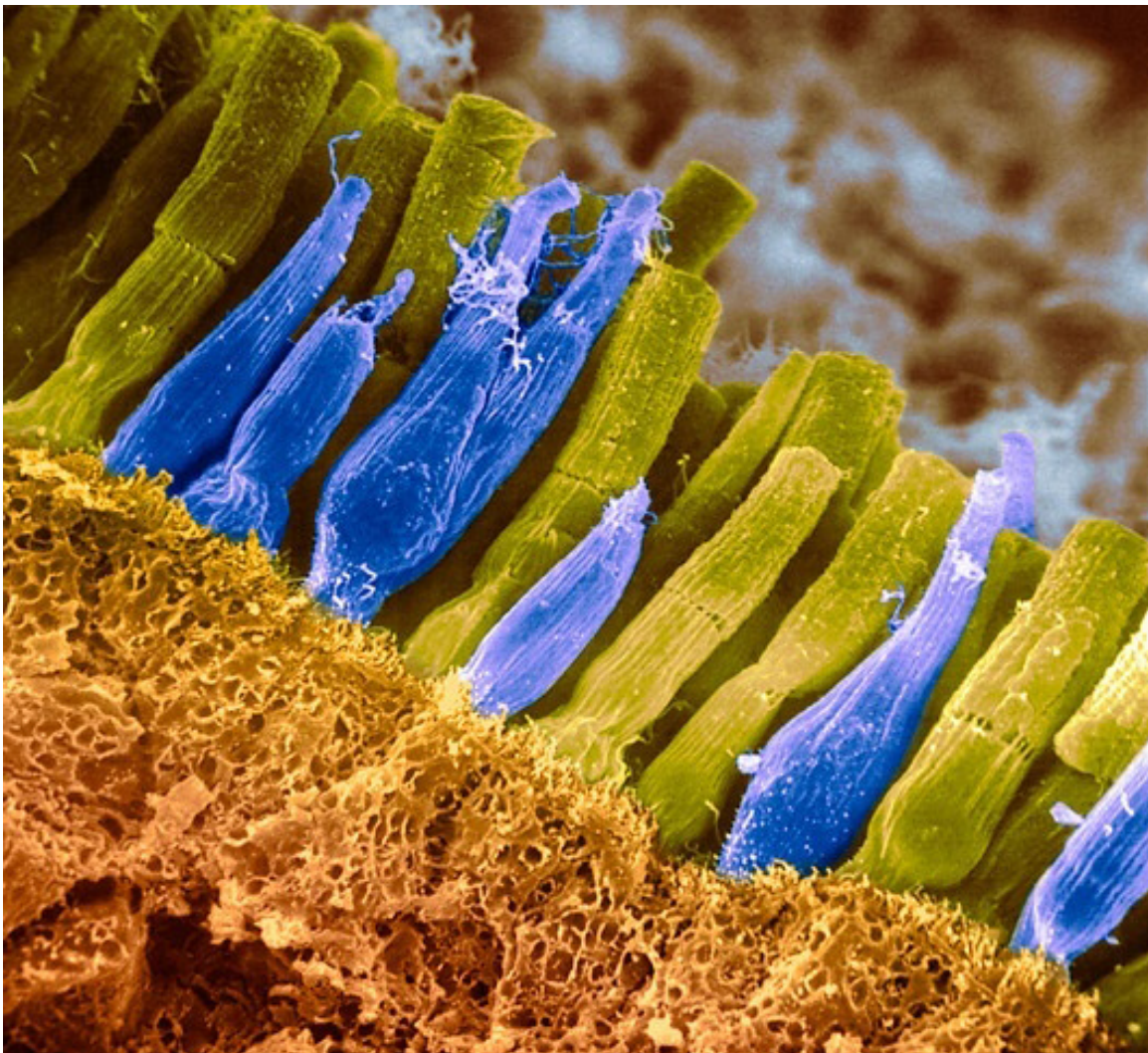
La rétine est un tissu nerveux hétérogène, constitué de différents types de neurones dont les photorécepteurs (cônes et bâtonnets). Les stimuli lumineux ont captés au niveau de ces cellules sensorielles et convergent ensuite vers les neurones bipolaires, puis vers les neurones ganglionnaires afin de rejoindre le nerf optique

3-Les photorécepteurs

Ils comprennent deux types de cellules : - les bâtonnets, environ 100 millions (95 %)
- les cônes, environ 6 millions (5%)

Les deux types de photorécepteurs contiennent des pigments photosensibles capables de capter les stimuli lumineux.

Photographie au microscope électronique des cônes (bleus) et bâtonnets (verts) de la rétine



3-1- Fonction d'un photorécepteur

Les rayons lumineux doivent d'abord traverser les milieux transparent de l'œil (cornée, humeur aqueuse, cristallin et corps vitré) avant d'arriver au contact de la rétine : ce sont en quelque sorte des équivalents de lentille qui permettent aux rayons lumineux de converger vers la rétine afin de permettre la formation d'une image.

Grâce aux pigments qu'ils contiennent, les photorécepteurs peuvent convertir cette stimulation lumineuse (énergie véhiculée par la lumière) en un message nerveux qui sera véhiculé jusqu'au cerveau : le message nerveux est d'abord transmis aux neurones bipolaires, puis aux neurones ganglionnaires et, enfin véhiculé le long des différents axones jusqu'à la base du nerf optique (au niveau de la tache aveugle).

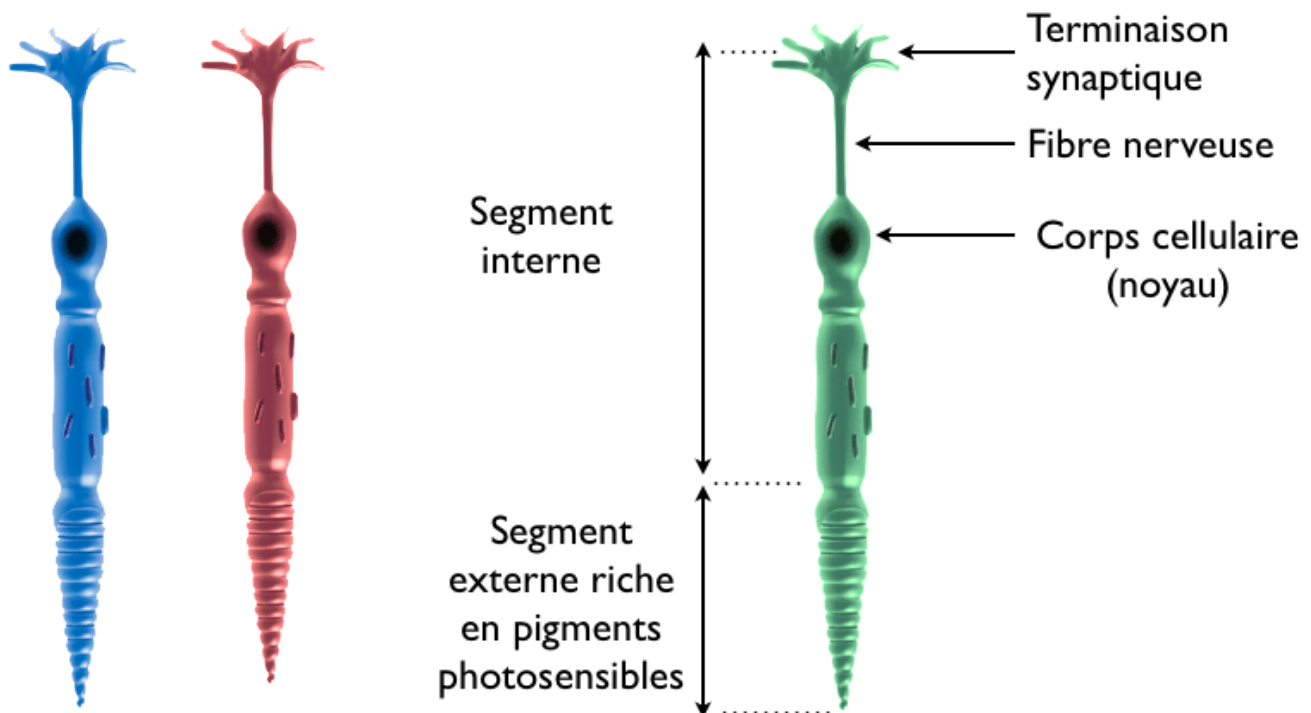
Le stimulus est donc transformé en message électrique à l'origine du message nerveux : cette transformation passe par une modification de la polarité des différentes cellules.

3-2- Les cônes

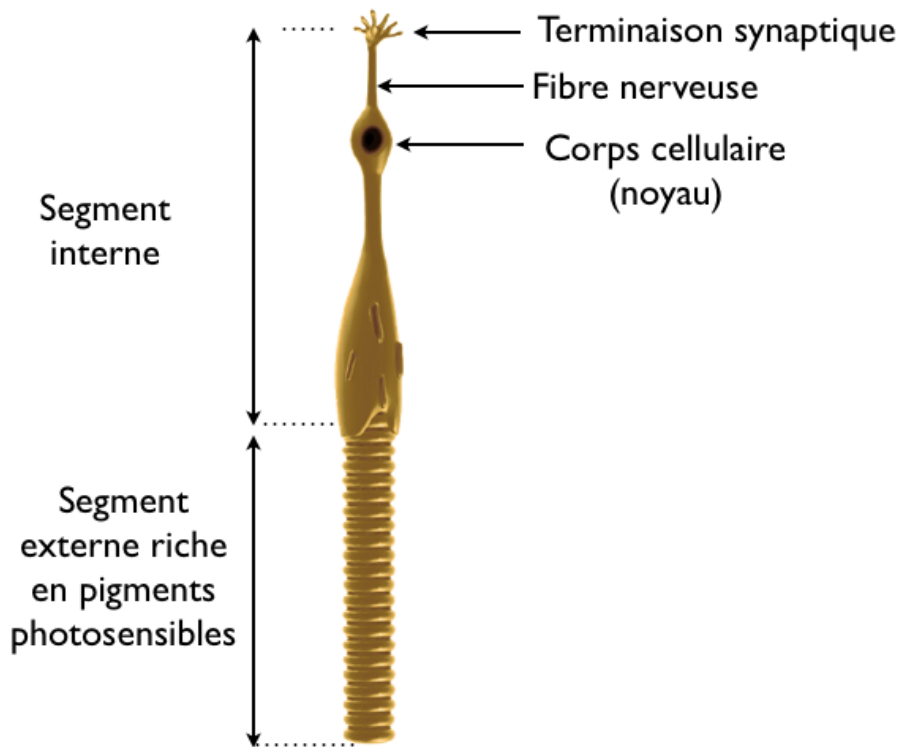
Ils sont très concentrés au niveau de la fovéa et jouent un rôle important dans la vision des couleurs et la perception des images détaillées. Ils sont en revanche peu sensibles aux différentes intensités lumineuses, comme par exemple la vision diurne (en journée).

Dans chaque rétine on trouve 3 sortes de cônes qui possèdent des propriétés distinctes et qui contiennent des pigments (photopigments) différents : certains sont plutôt sensibles à la lumière rouge, d'autres à la lumière verte et d'autres encore à la lumière bleue.

La sensation de couleur résulte de la combinaison variable de ces 3 éléments de base. Ainsi si les 3 sont stimulés de manière égale, cela provoque la sensation de blanc.



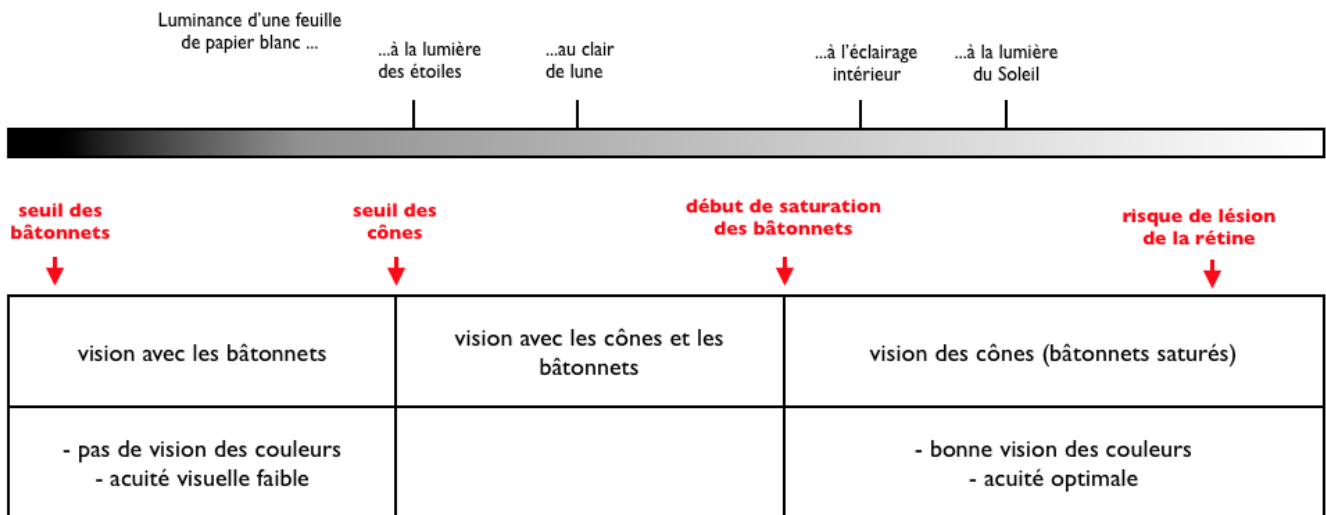
3-3- Les bâtonnets



Ils ne sont pas impliqués dans la perception des couleurs mais sont, par contre, très sensibles à l'intensité des radiations lumineuses et permettent tant une vision nocturne que crépusculaire.

Les bâtonnets reconnaissent donc les différents niveaux de clarté et les impressions de mouvements vagues.

Ils peuvent ainsi réagir à des intensités lumineuses très basses.



Bilan :

Ce sont les cônes et les bâtonnets qui, grâce à leurs propriétés photoréceptrices, vont capter les stimuli lumineux et les convertir en message nerveux transmis jusqu'au cerveau (il faut que l'excitation lumineuse atteigne une certaine intensité et une certaine durée).

Selon les récepteurs stimulés, le cerveau pourra recevoir des informations sensibles concernant l'intensité lumineuse ou la couleur du rayon lumineux parvenu au niveau de la rétine