

La lumière atteint les photorécepteurs qui transforment l'information en message nerveux transmis à l'aire visuelle primaire.

I. Les photorécepteurs

Les photorécepteurs contiennent des pigments capables de capter les photons de la lumière. Ils sont localisés au niveau de la membrane repliée dans l'article externe du photorécepteur. Ces pigments font partie de la famille des opsines.

Il existe deux types de récepteurs photosensibles :

Les bâtonnets (120 millions environ) sont sensibles aux faibles luminosités. Ils contiennent de la rhodopsine, donnent une vision en noir et blanc, et interviennent dans la vision périphérique.

Les cônes (6 millions environ) sont sensibles aux différentes couleurs. Ils sont de trois types, les cônes S contiennent en majorité le pigment sensible au bleu réagissent donc aux courtes (Short) longueurs d'ondes, les cônes M contiennent une concentration importante de pigments sensibles au vert réagissant donc aux moyennes (Medium) longueurs d'ondes et les cônes L contenant le pigment sensible au rouge qui réagissent aux grandes (Long) longueurs d'ondes. Ces pigments sont des iodopsines.

II. La rétine : une enveloppe du globe oculaire

1. L'œil est constitué de trois enveloppes, de l'extérieur vers l'intérieur :

a. La sclérotique : membrane blanchâtre résistante qui devient transparente et bombée à l'avant formant ainsi la cornée.

b. La choroïde : de couleur noire tapisse entièrement la sclérotique, à l'avant elle donne naissance à l'iris colorée qui délimite une ouverture: la pupille.

c. La rétine : c'est la membrane la plus interne, elle est richement vascularisée, son prolongement forme le nerf optique.

La rétine est un tissu nerveux car constitué de neurones (cellules nerveuses). Sa structure n'est pas homogène, selon la zone observée son organisation diffère.

2. Structure de la rétine :

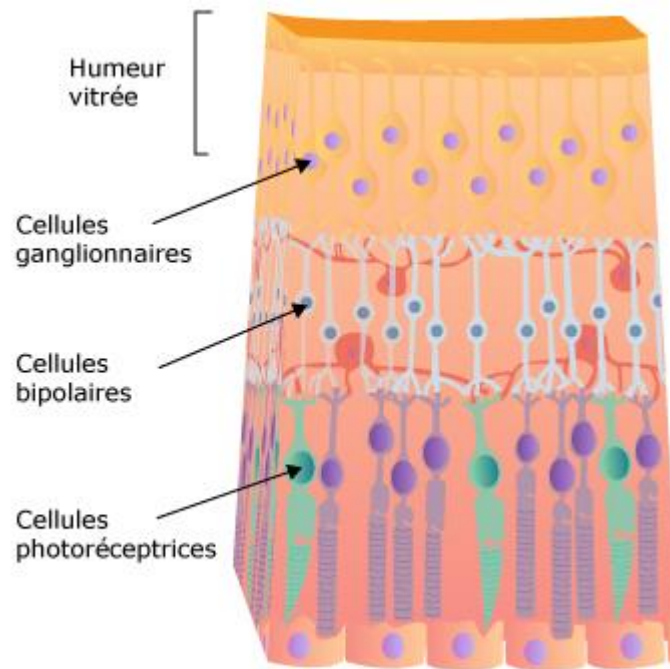
La rétine est constituée de trois couches de neurones.

On trouve les photorécepteurs, cellules sensibles à la lumière qui vont capter les stimuli lumineux (composés de cônes et de bâtonnets). Ce sont les cellules les plus profondes de la rétine mais les premières à recevoir le stimulus lumineux.

En effet la lumière traverse toutes les couches de la rétine avant de parvenir aux photorécepteurs.

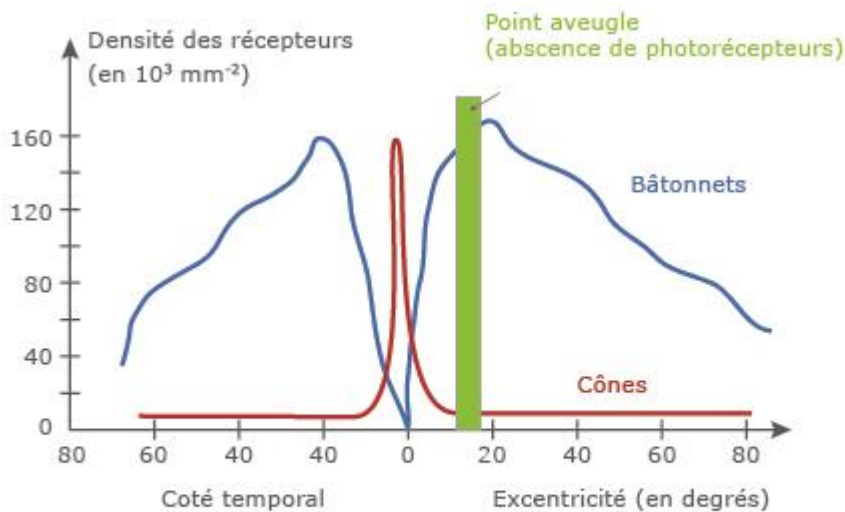
Ces cellules sont reliées aux neurones bipolaires, eux-mêmes reliés aux neurones ganglionnaires.

Ces dernières cellules possèdent des fibres nerveuses qui vont aller constituer le nerf optique. Toutes ces fibres se rejoignent au niveau du point aveugle (point de départ du nerf optique) qui ne possède aucune capacité à capter les images.



Organisation des neurones de la rétine

3. La rétine une organisation hétérogène :



Répartition des photorécepteurs le long de la rétine passant par la fovéa et le point aveugle

Au niveau de la tache jaune ou fovéa, il n'y a que des cônes. Quand on s'éloigne vers la rétine périphérique (du côté nasal ou temporal) les cônes se raréfient au profit des bâtonnets qui sont les seuls représentés à la périphérie de la rétine.

III. Rôle des photorécepteurs dans l'acuité visuelle

1. L'acuité visuelle ou vision des détails correspond au degré de finesse avec lequel on perçoit les détails d'un objet (l'ophtalmologiste mesure ce degré en vous proposant de lire des lettres de plus en plus petites).

Cette acuité est maximale à la tache jaune et elle diminue quand on s'en éloigne.

Ce sont la répartition des cônes et des bâtonnets et les connexions entre neurones qui expliquent cette variation de l'acuité visuelle.

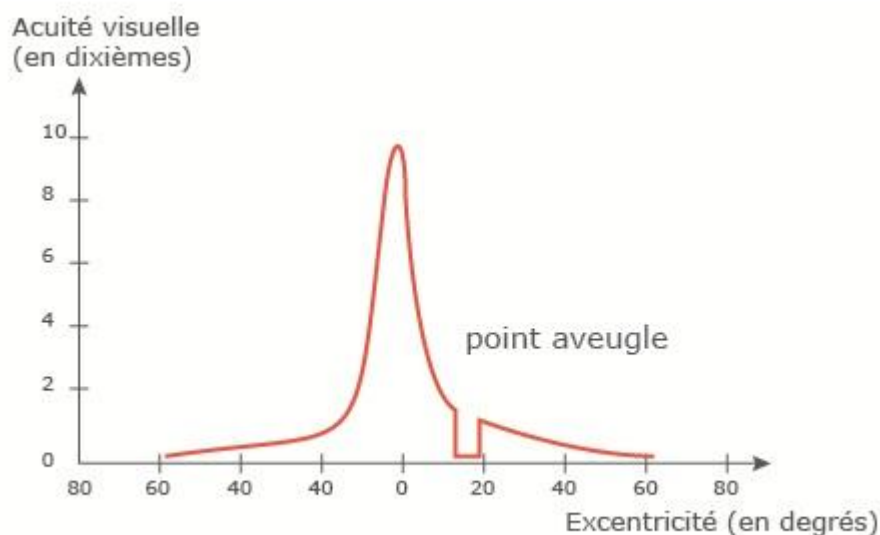
En effet, à la fovéa un cône est relié à une fibre nerveuse. Quand on s'éloigne de la fovéa, plusieurs cellules visuelles sont reliées à une fibre nerveuse. À la fovéa, l'image est donc décomposée en éléments plus petits que dans la zone extra fovéale : elle est donc analysée de manière plus précise.

Au niveau de la tache jaune ou fovéa, il n'y a que des cônes. Quand on s'éloigne, les cônes se raréfient au profit des bâtonnets qui sont les seuls représentés à la périphérie de la rétine. Existe alors une vision centrale où l'image se forme sur la tache jaune ou fovéa (zone des cônes) et une vision périphérique où l'image se forme sur la rétine extra fovéale (zone des bâtonnets).

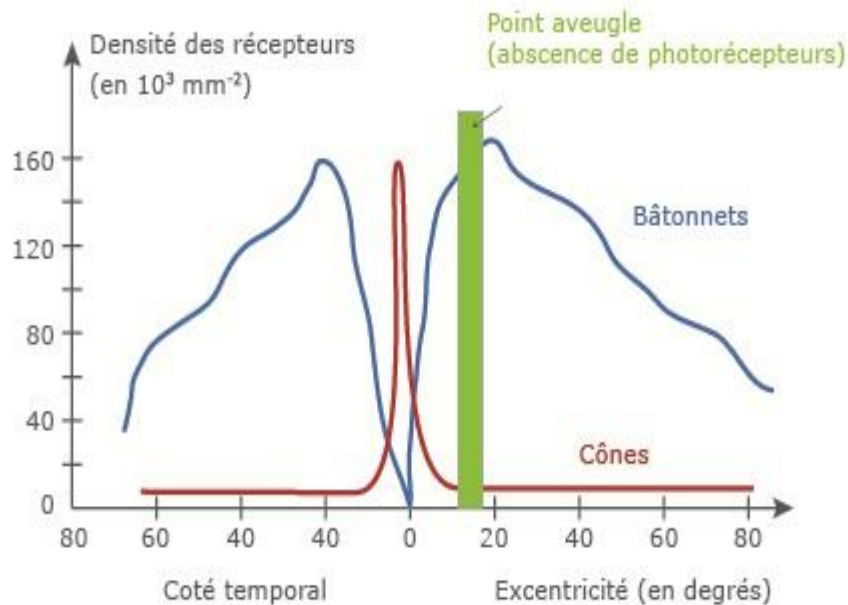
- Vision centrale fovéale : vision de détails. L'image est décodée point par point.
- Vision périphérique extra fovéale : vision moins précise, plus floue. L'image est décodée cette fois plage par plage donc elle est plus floue.

2. Le point aveugle :

Dans cette zone il n'y a pas de cellules visuelles. Il correspond au point de départ du nerf optique.



Variation de l'acuité visuelle en fonction de l'éloignement de l'objet.



Répartition des photorécepteurs le long de la rétine passant par la fovéa et le point aveugle.

IV. Le rôle des photorécepteurs dans la capture des informations visuelles

Les photorécepteurs sont des cellules nerveuses (neurones) spécifiques qui contiennent des pigments sensibles à la lumière.

1. Les bâtonnets :

Ils sont tous identiques. Ils renferment tous le même pigment: la rhodopsine. Ils sont très sensibles à la lumière et sont donc fonctionnels en faible éclaircissement. C'est la vision crépusculaire.

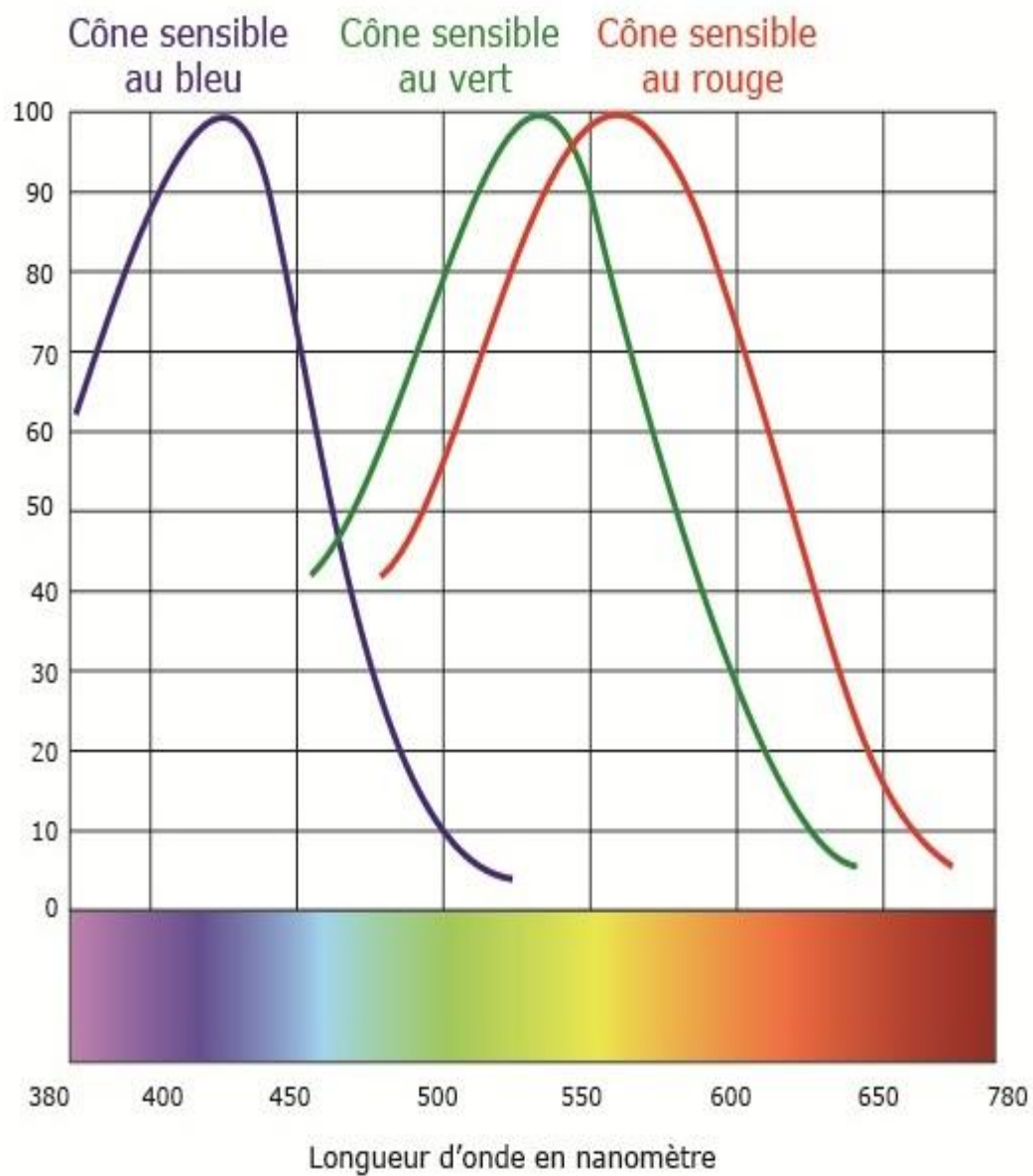
2. Les cônes :

Il existe 3 types de cônes. Ils renferment des pigments différents: des opsines. Il existe des cônes sensibles au bleu possédant des opsines bleues, des cônes sensibles au rouge possédant des opsines rouges, des cônes sensibles au vert possédant des opsines vertes. Ils ont un seuil de sensibilité à la lumière très supérieur à celui des bâtonnets. Ils sont fonctionnels en fort éclaircissement. C'est la vision diurne.

La vision des couleurs résulte de l'activité des 3 types de cônes. Pour une couleur donnée, l'activité de chaque type de cône ne sera pas la même. C'est la vision trichromatique des couleurs.

Le daltonisme est une anomalie héréditaire de la vision des couleurs. Elle touche 1 garçon sur 50 et 3 filles sur 10 000. Chez ces personnes, l'un des pigments (rouge ou vert le plus souvent) est absent. Ainsi,

les informations colorées ne sont reproduites qu'à partir d'informations provenant de 2 types de cônes seulement. C'est la vision dichromatique, différente de la vision trichromatique.



Les cônes et la vision des couleurs