

Bilan 2 - L'OEIL CAPTE LA LUMIERE ET ELABORE UN MESSAGE NERVEUX

La rétine est formée de neurones en réseau, la lumière qui arrive dans l'œil, doit traverser tous ces circuits nerveux c'est-à-dire toute l'épaisseur de la rétine avant d'atteindre les **photorécepteurs**.

Grâce à leur structure, ces **récepteurs sensoriels** assurent la **conversion de la lumière en message nerveux**.

La rétine comporte deux types de cellules sensibles à la lumière, les **bâtonnets** et les **cônes**, (environ 125 millions de bâtonnets et 5 millions de cônes chez l'humain).

Les fibres des **neurones ganglionnaires** constituent le **nerf optique**, qui permet aux messages nerveux de quitter la rétine en direction du cerveau.

I- LA DISPOSITION DES PHOTORECEPTEURS DANS LA RETINE

Chez l'Homme, la répartition des **cônes** et des **bâtonnets** dans la rétine n'est **pas uniforme** :

-La **fovéa** dans l'axe optique de l'œil, ne contient aucun bâtonnet mais des **cônes** seuls.

-Le **point aveugle**, point de départ du **nerf optique**, est dépourvu de tout photorécepteur.

-Les bâtonnets sont seuls présents dans la **rétine périphérique**.

La vision diffère donc, selon que la lumière est reçue par la région centrale de la rétine ou dans la région périphérique :

► **La rétine centrale** est très riche en **cônes**. Ces photorécepteurs sont moins sensibles à la lumière que les **bâtonnets**, mais permettent de distinguer les **couleurs**. Dans de bonnes conditions d'éclairage, l'**acuité visuelle** y est **optimale**.

► **La rétine périphérique** est riche en **bâtonnets**. Ces photorécepteurs sont **sensibles** à de **faibles intensités lumineuses**^{1et 2}, mais sont **insensibles aux couleurs**. Lorsque la luminosité est faible, la vision centrale baisse, au profit de la vision périphérique.

Remarque¹ : La vision nocturne des chats est supérieure à celle de l'homme. Elle est due à la richesse de leur rétine en bâtonnets et à une membrane réfléchissante qui se trouve au fond de leur rétine (le Tapetum Lucidum). Elle renvoie parfaitement la lumière et la projette vers les photorécepteurs (c'est pourquoi leurs yeux brillent la nuit). Par contre leur palette de couleurs est le vert-jaune et le bleu-violet, ils n'ont que deux types de cônes et ne perçoivent ni le rouge ni l'orange, leur rétine dite **dichromatique**.

Remarque² : une étoile peu lumineuse est plus facilement détectée lorsqu'on ne la fixe pas directement. L'explication de ce phénomène est qu'en regardant directement cette étoile, son image ne se projette plus sur la rétine périphérique, mais bien sur la fovéa. Résultat : la faible luminosité de l'étoile qui est à la limite de la sensibilité des bâtonnets de la périphérie de la rétine n'est tout simplement plus suffisante pour les cônes de la fovéa moins sensibles à la lumière.

II-LES PIGMENTS RETINIENS ET LA VISION DES COULEURS

1- L'Homme est normalement trichromate

Les **pigments rétinien**s des cônes et des bâtonnets, sont des **protéines** qui diffèrent selon le type de photorécepteur : c'est de la **rhodopsine** dans les bâtonnets, de l'**opsine** dans les cônes.

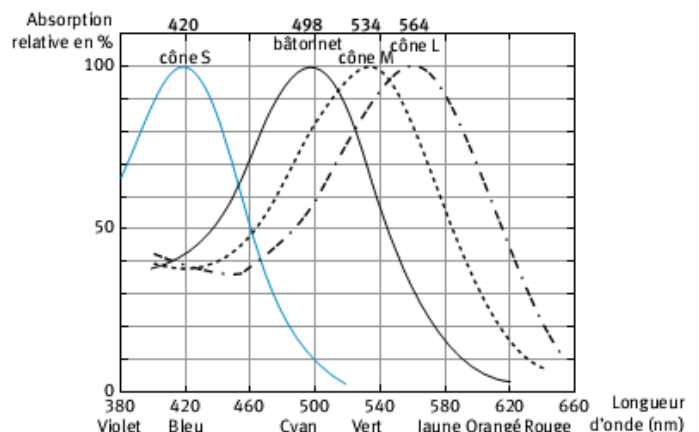
La vision humaine des couleurs est liée à l'existence de **trois types de cônes**³, elle est dite **trichromate**. Chaque type de cône contient une **opsine donnée** et chaque opsine présente un **maximum de sensibilité pour une longueur d'onde donnée** :

-Les cônes à **opsine S** présentent un maximum de sensibilité dans le **bleu**.

-Les cônes à **opsine M** présentent un maximum de sensibilité dans le **vert**.

-Les cônes à **opsine L** présentent un maximum de sensibilité dans le **rouge**

Le **champ visuel coloré** dépend donc de la **répartition des cônes** dans la rétine (voir TP2). La vision des couleurs **s'appauvrit du centre vers la périphérie** : le centre de la vision est multicolore, au-delà d'une certaine distance par rapport à la fovéa, l'œil n'est plus sensible qu'aux radiations bleues et enfin la rétine n'est plus sensible aux couleurs en périphérie.



S = short (longueur d'onde courte) ; M = médium (longueur d'onde moyenne) ; L = long (longueur d'onde longue).

2- Le daltonisme une anomalie génétique

Ce trouble **héréditaire** de la vision des couleurs, correspond souvent à un défaut de perception des couleurs allant du vert au rouge (plus rarement dans le bleu).

Les opsines étant des **protéines** sont, **comme toutes les protéines**, **codées par des gènes**. Chaque opsine S, M et L est codée par un gène différent. On comprend donc qu'une **mutation** sur un de ces trois gènes puisse rendre l'opsine correspondante **insensible** aux longueurs d'ondes normalement perçues et soit à l'origine d'anomalies de la vision comme le **daltonisme** où le plus souvent c'est le **gène de l'opsine M qui est muté**. Dans ce cas, ce sont donc généralement les cônes sensibles au vert qui ne sont pas fonctionnels, d'où la confusion avec le rouge très proche dans le spectre du visible.