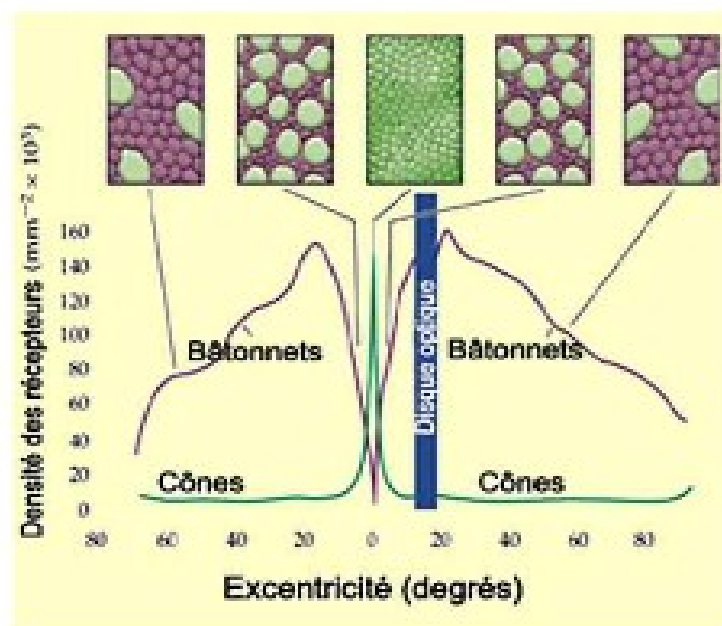


NEUROBIOLOGIE

Sensorialité

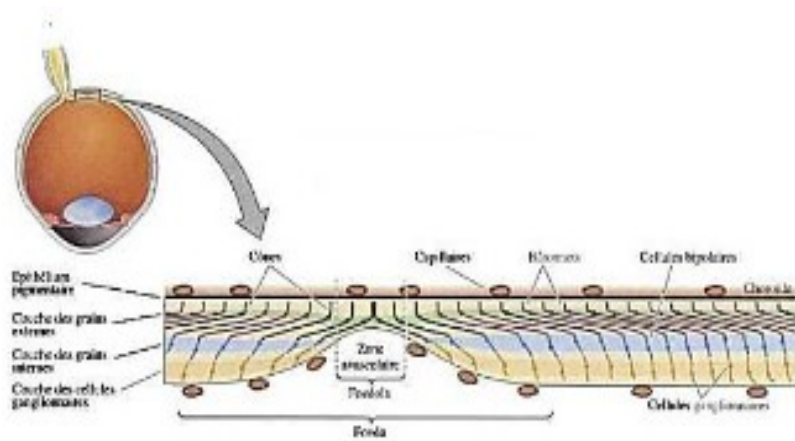
2) L'œil

#La rétine



La densité des photorécepteurs varie selon les zones de la rétine. L'acuité visuelle dépend de cette **distribution des photorécepteurs**.

On va distinguer deux types de vision: La **vision périphérique** et la **vision centrale**.

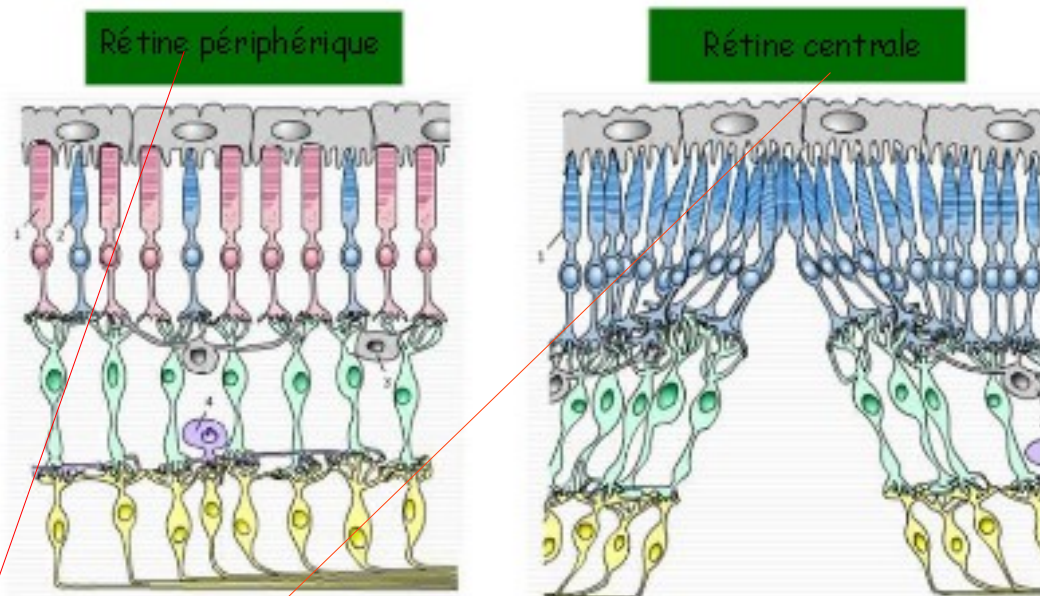


Point particulier qu'on appelle la **fovéa** → région centrale de la rétine **dépourvue de bâtonnets**. Cette zone correspond à la zone d'acuité visuelle maximale. Elle correspond à la zone de **vision centrale**.

La **macula** est une zone **élargie** → on retrouve que **très peu de bâtonnets**. Elle correspond aussi à la zone de **vision centrale**.

Si on distingue deux types de vision c'est que anatomiquement on va avoir deux régions.

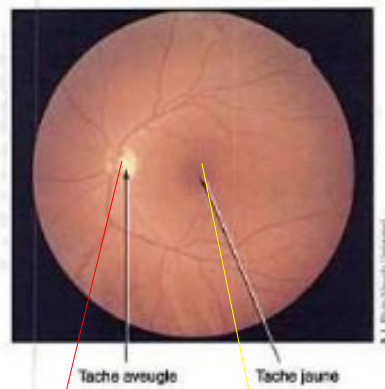
En effet on distingue a **rétine périphérique** et la **rétine centrale**.



-Forte sensibilité, faible discrimination, traite les informations relatives au **mouvement**.

-Faible sensibilité, fort pouvoir de discrimination, traite les informations

relatives à la **forme et à la couleur**.



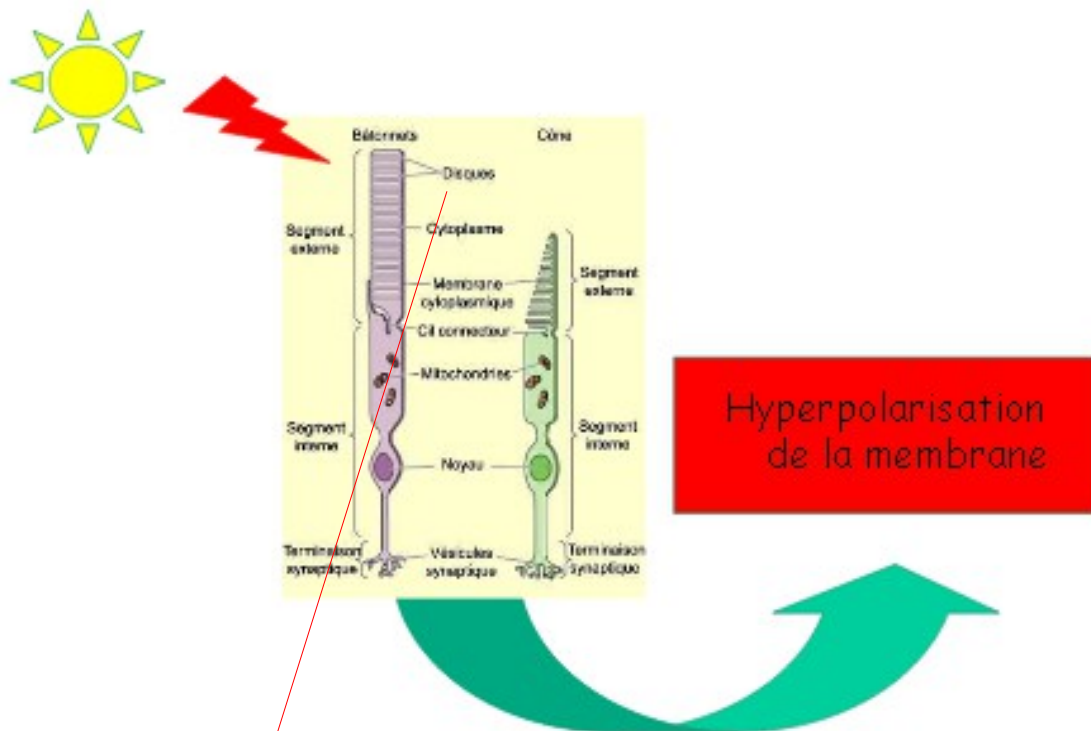
Dégénérescence de la région de la tache jaune = DMLA (voir TD)

Présence de cette **tâche aveugle**. C'est une zone de **non sensibilité**. On a **aucun photorécepteurs** au niveau de cette zone car c'est le lieu où vont sortir le nerf optique et les vaisseaux sanguins. Au niveau de cette zone on est incapable de percevoir un objet.

Il y a de plus la présence de la **tâche jaune** (correspond à la macula), c'est une zone **entourant la fovéa** qui contient une **forte concentration de cônes** et est aussi le lieu d'une vision précise mais moins précise cependant que la fovéa

3) Transduction du signal lumineux

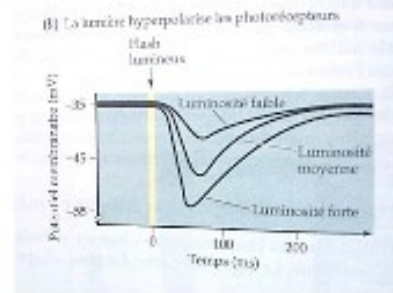
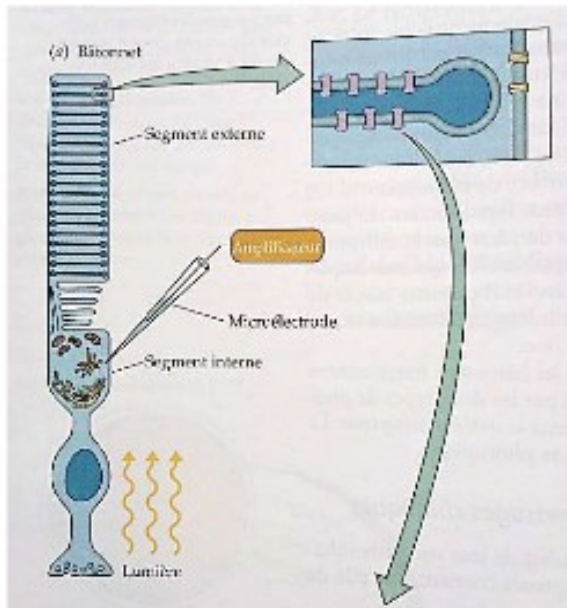
#Les photorécepteurs



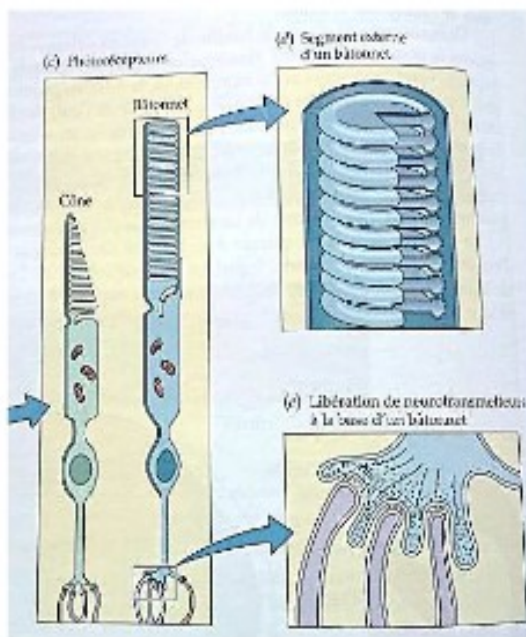
La structure des photorécepteurs est particulière dans le sens où elle ne ressemble pas aux cellules nerveuses. Présence d'un **segment externe**.

#La phototransduction

Au niveau des **disques**, on a les protéines nécessaires à la phototransduction. Les photons vont venir exciter les cellules nerveuses. Les photorécepteurs vont répondre en **variation graduelle** du potentiel de membrane. Cette variation va entraîner des **variations de la libération du neuro-transmetteur** déversé au niveau de la synapse photorécepteur **cellule bipolaire**.



Si on enregistre les variations du potentiel membranaire, on voit que pour des **petites** intensité lumineuse on va avoir des variations **faibles**, alors que pour de **plus grandes** intensités lumineuses on va avoir des variations plus **fortes**. Ces changements de potentiel de membrane se font dans le sens d'une **hyper polarisation**.

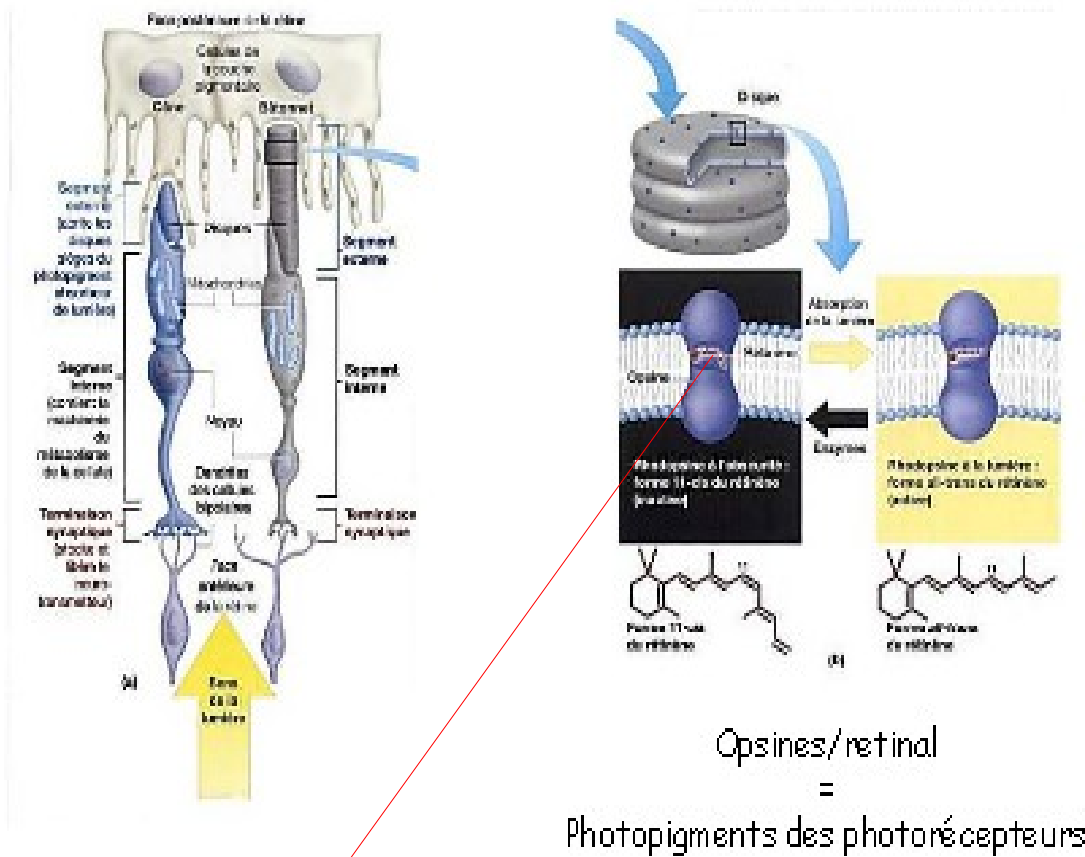


Segment externe
= Pile de disques membranaires qui captent la lumière
↓
Changements du potentiel de membrane
↓
Libération de neurotransmetteur sur les cellules bipolaires

Les disques vont captent l'**énergie lumineuse** → changement de potentiel de

membrane → **libération de neuro-transmetteur.**

Nous allons voir ce qu'il y a au niveau du segment externe et notamment des disques.



Ici **deux types cellulaires**: les cônes et les bâtonnet.

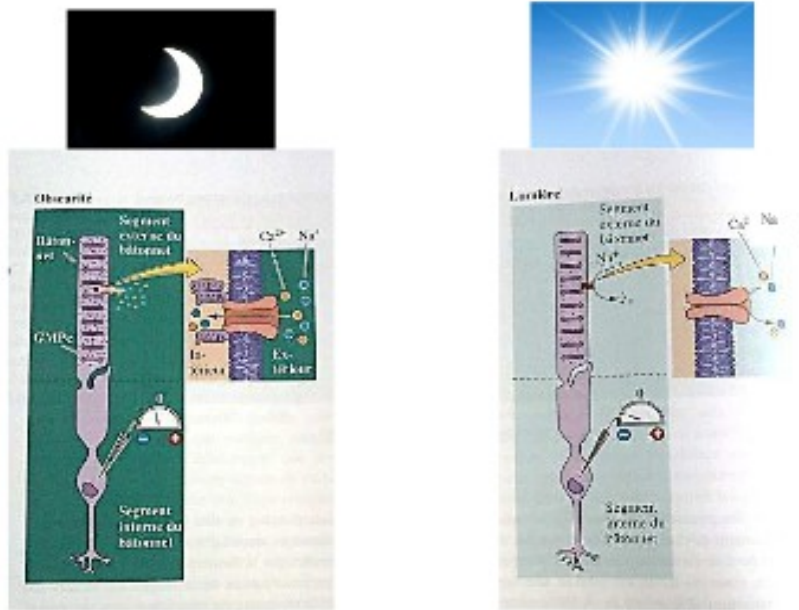
On va retrouver les disques, la membrane plasmique dans laquelle on va retrouver un photo pigment. (ces photo pigment vont capter l'énergie lumineuse) Si on zoom encore plus au niveau de la membrane de ces disques → ensemble de molécules ancrées dans la membrane.

Le photo pigment est composé de deux molécules:

-Le **rétinal** (dérive de la vitamine A) est un **chromophore**: le rétinal est indispensable pour la vision.

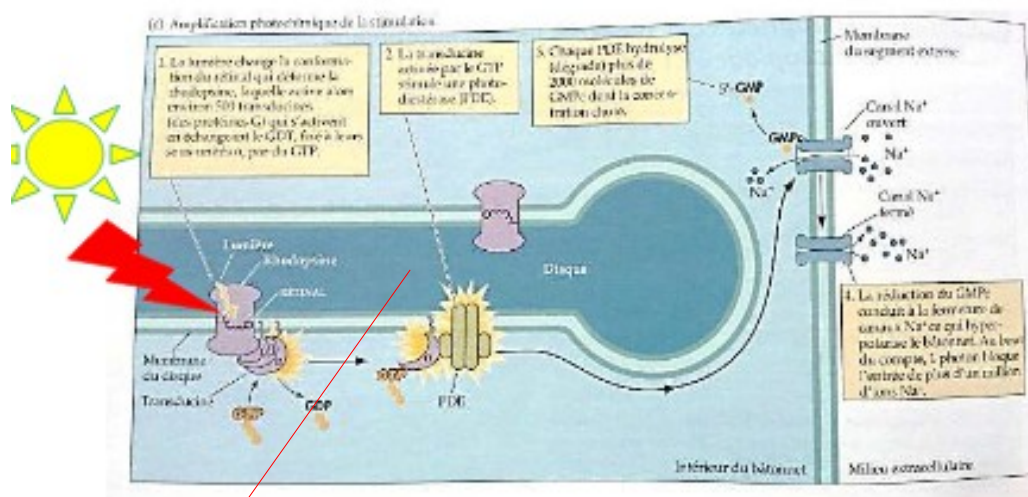
-Associé à une protéine transmembranaire → **l'opsine** (en fonction du type cellulaire on a pas les mêmes opsine: 3 types pour les cônes et un seul pour les bâtonnets)

L'ensemble **opsine + rétinal** constitue les photo pigment des photorécepteurs.



Quand on a une absence d'énergie lumineuse → **ouverture des canaux sodiques**

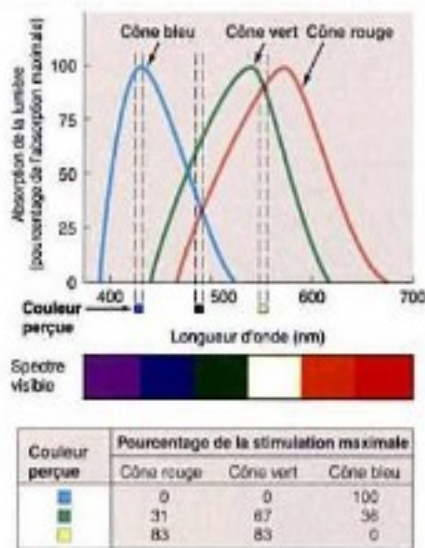
La stimulation des photo pigments va conduire à la fermeture des canaux sodiques situés au niveau du segment externe et cette fermeture va conduire à une hyper polarisation des photorécepteurs.



Ici on a zoomé sur un segment externe (nous sommes sur un bâtonnet). On a un disque ici. Au niveau du rétinol et de l'opsine, l'excitation par l'énergie

lumineuse va conduire à un chamboulement au niveau de la conformation rétinale et ce changement de conformation va conduire à l'activation de la transducine (protéine G), une fois activée la transducine va activer une enzyme la PDE (elle va hydrolyser un autre second messenger le GMPc, cela conduit à la fermeture des canaux sodiques.

→ → Les photo pigments est constitué d'un chromophore qui est le rétinale associé à la protéine transmembranaire qui est une opsine. Le photo pigment est sensible à la lumière. Quand des photons arrivent, ils vont activer le rétinale, ce rétinale va changer de conformation (structure tridimensionnelle) ce qui conduit à l'activation d'une protéine G qu'est la transducine, cette transducine activée va alors activer à son tour une autre protéine qui est une enzyme, la PDE (phosphodiesterase) et cette enzyme va aller dégrader,hydrolyser un autre messenger qui est le GMPc. Ce GMPc est responsable de l'ouverture des canaux sodiques. C'est la dégradation du GMPc qui va conduire à la fermeture. ← ←

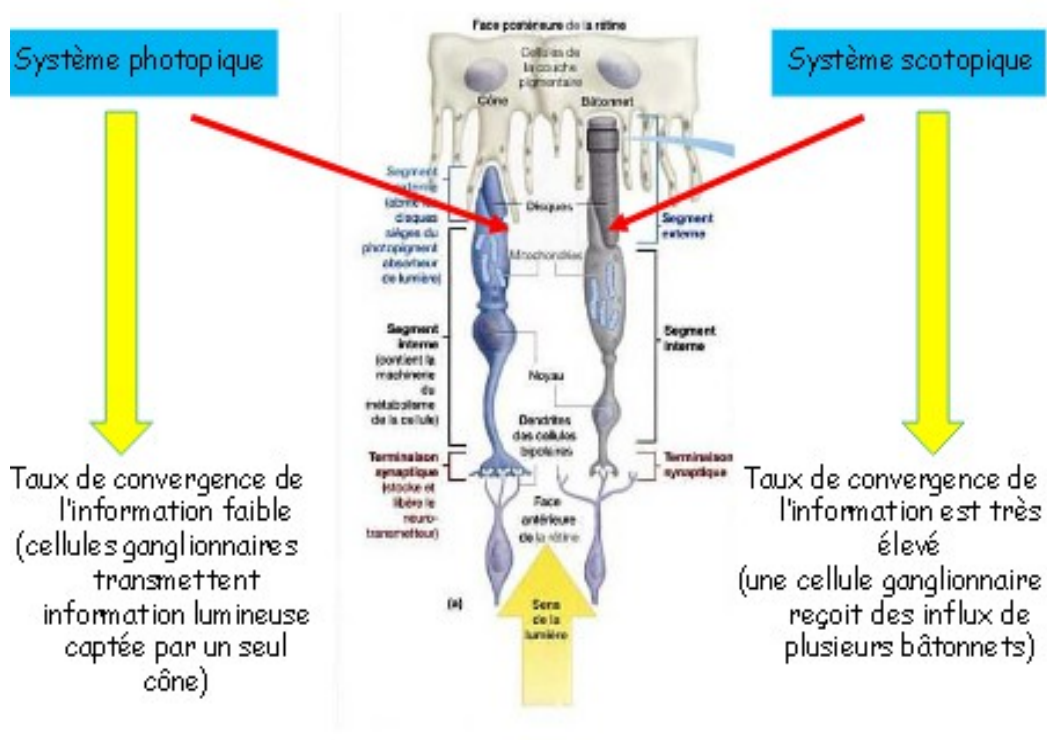


↳ Daltonisme (voir TD)

3 types de cônes, chacun ayant une opsine différente. Cônes de S, M et L d'après les caractéristiques du spectre d'absorption de l'opsine qu'ils possèdent:

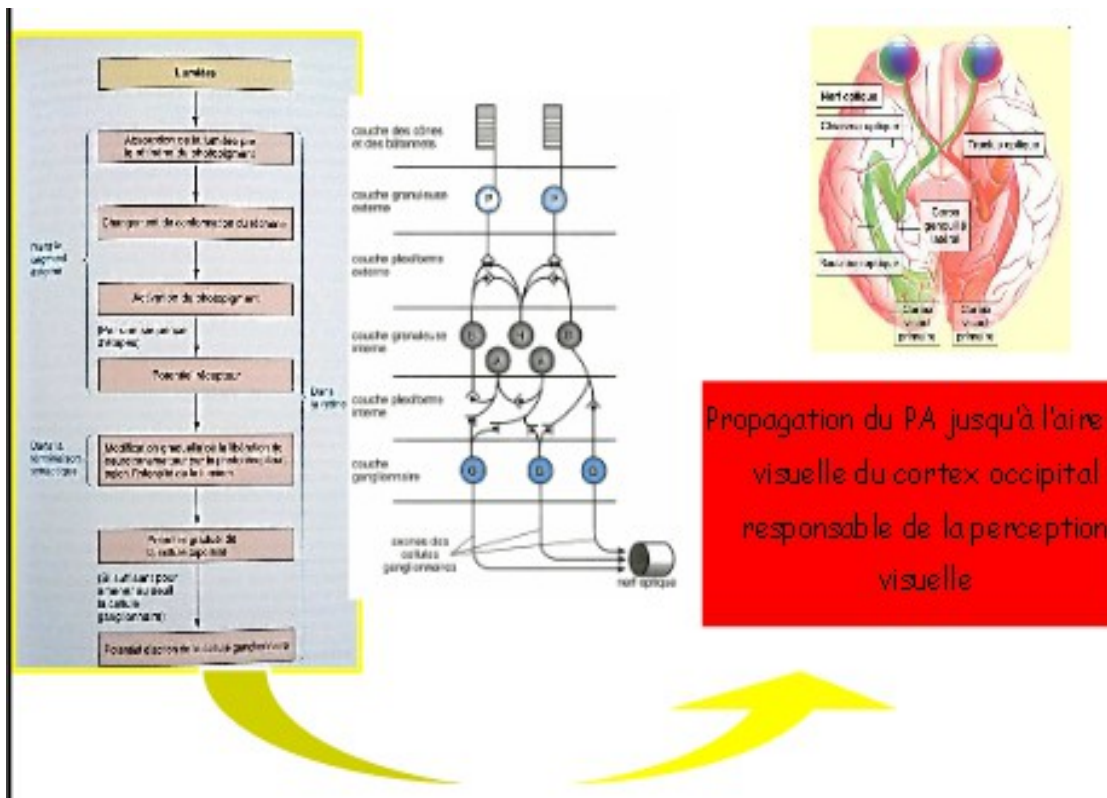
- Opsine S ou bleue: maximum d'absorption à 420 nm
- Opsine M ou verte: maximum d'absorption à 530 nm
- Opsine L ou rouge: maximum d'absorption à 560 nm

Pour les bâtonnets on parle de rhodopsine.



Système photopique → Taux de convergence de l'information faible (cellules ganglionnaires transmettent information lumineuse captée par un seul cône) se retrouve majoritairement au niveau de la rétine centrale

Système scotopique → Taux de convergence de l'information est très élevé (une cellule ganglionnaire reçoit des influx de plusieurs bâtonnets) se retrouve majoritairement au niveau de la rétine périphérique



Nerf optique va acheminer les informations au niveau central.

4) Voies visuelles

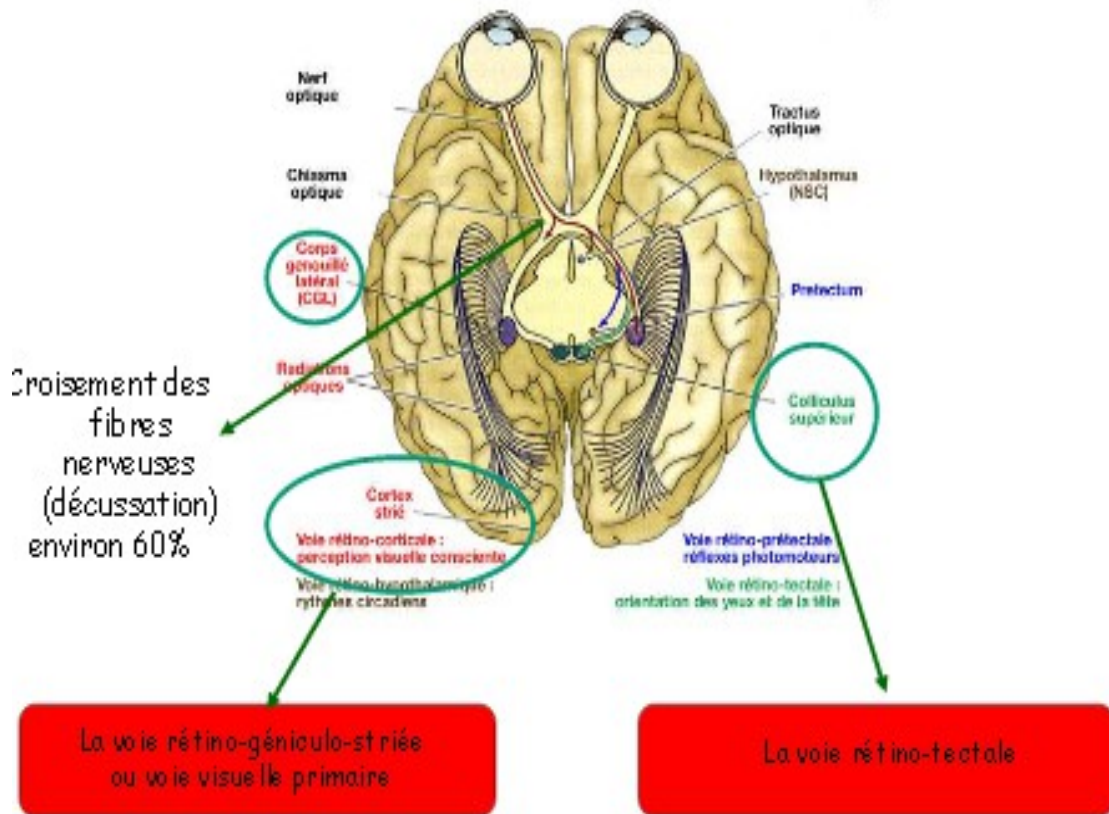
#Les relais



Le 1er relais est le chiasma optique. (structure située sur la partie inférieure de l'hypothalamus et intervient dans le système visuel)

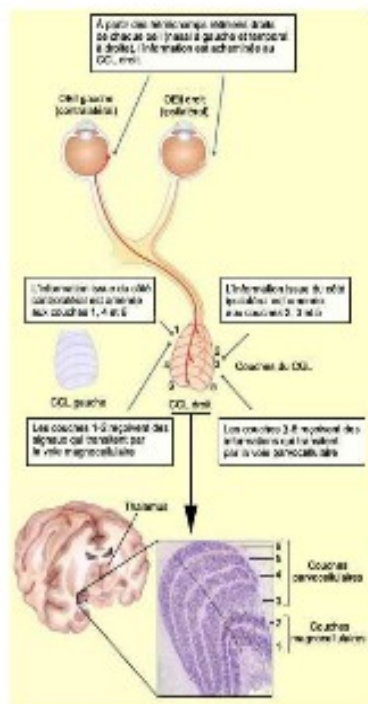
Les fibres visuelles décussent pour une partie dans le chiasma optique, se terminent au niveau du corps genouillé latéral (CGL), avant d'atteindre le cortex strié.

Puis, les informations sont transmises des aires striées (aires visuelles primaires ou V1) aux aires dites extrastriées: ce sont toutes les aires autres que V1. Les aires préstriées sont les aires visuelles associatives autres que V1.



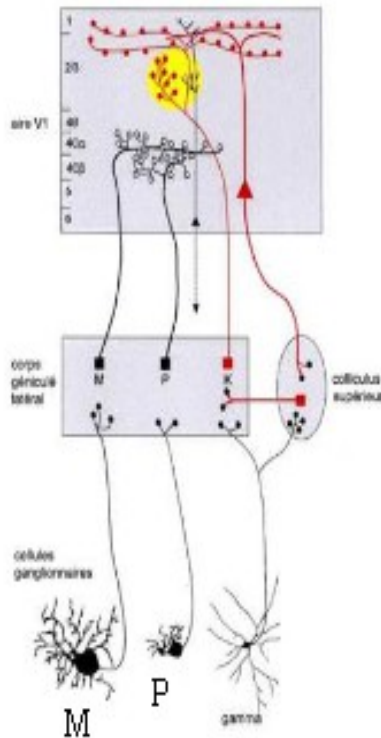
La voie rétinogéniculostriée est la voie majoritaire.

La voie rétinotectale est la deuxième voie → on va avoir un relais uniquement au niveau du colliculus supérieur.



Organisation du corps genouillé latéral en différentes couches

- couches parvocellulaires (P): neurones relativement petits
- couches magnocellulaires (M): neurones relativement gros



3 grandes voies fonctionnelles:

- cellules ganglionnaires P se projettent sur les couches parvocellulaires (P) du CGL
- cellules M se projettent sur les couches magnocellulaires M
- Cellules gamma se projettent sur les sous-couches K du CGL

Les différentes fonctions



Cellules ganglionnaires de type M

- Réponse phasique (transitoire)
- Transmission des informations relatives au mouvement, position, direction



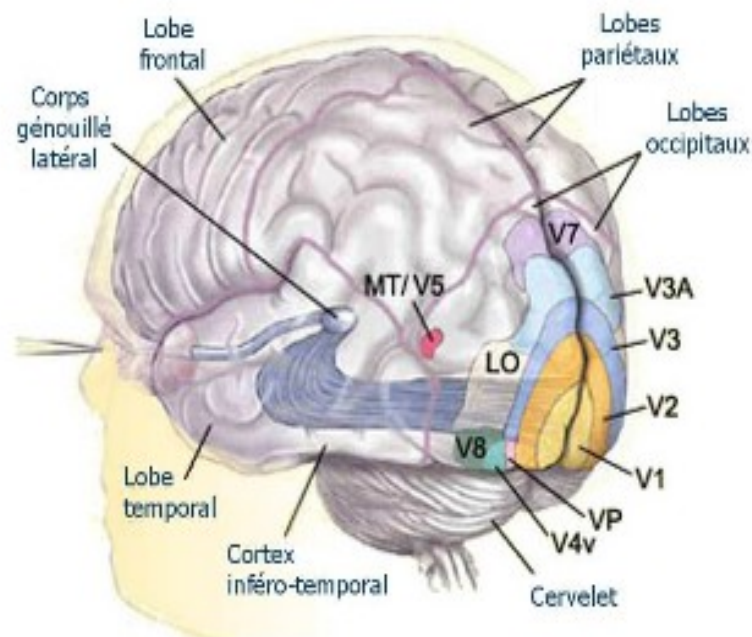
Cellules ganglionnaires de type P

- Réponse tonique (maintenue)
- Transmission des informations relatives au couleur, forme, taille.

Les réponse phasique vont détecter les variations d'intensité lumineuse et vont transmettre des information relative au mouvement, à la position et la direction.

Les réponses toniques vont donner des informations relative à la forme, couleur et taille (plus aux détails)

#Le cortex visuel primaire

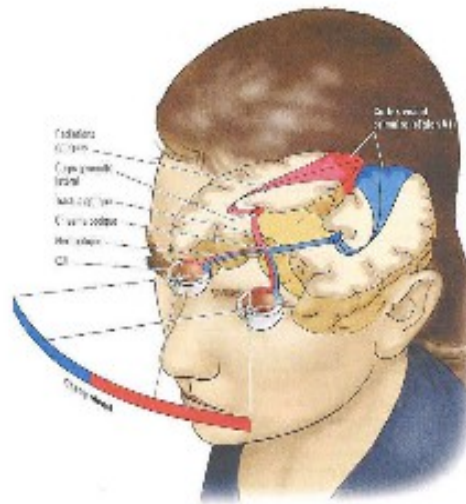


L'aire V1

- Impliquée dans la perception des objets mais aussi dans la création des images mentales.
- Localisation dans le champs visuel avec une précision plus ou moins grande au centre du champs visuel qu'à sa périphérie
- La dominance oculaire (préférence monoculaire)
- L'orientation
- La stéréopsie (relief, profondeur)
- La couleur

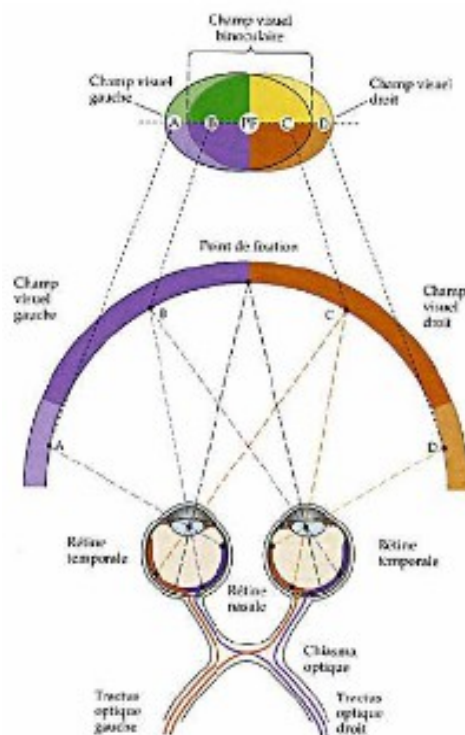
5) Vision binoculaire et analyse de l'information visuelle

#Le champ visuel



Le champ visuel binoculaire s'étend sur 180° environ horizontalement et 175° verticalement. Le champ commun aux deux yeux s'étend sur 120° de large, il est entouré de part et d'autre par un croissant de vision monoculaire d'environ 30° de large, appelé champ de la demi-lune

#La localisation



Relations entre la projection du champ visuel binoculaire sur les deux rétines et le croisement des fibres dans le chiasme optique

Deux parties au niveau de la rétine → la **rétine nasale** et la **rétine temporale**.

Les informations provenant du **champ visuel gauche** empruntent le **tractus optique droit** et celles qui proviennent du champ visuel droit empruntent le tractus optique gauche.