

TP n° 1 : L'œil et la rétine

Notre vision, aussi performante qu'elle semble être, n'en souffre pas moins de plusieurs défauts. Par exemple, notre vision n'est vraiment nette qu'au centre de notre champ visuel. De plus dès que la luminosité est faible, notre perception des couleurs est très atténuée, voir totalement réduite.

➤ Problématique :

On cherche à connaître ce qui, dans la structure de la rétine, explique les caractéristiques de notre vision.

➤ Travail à réaliser :

Partie 1 : La structure de l'œil

- **Complétez le schéma proposé à partir du texte du document 1.**

Partie 2 : L'organisation de la rétine

Mr DUPONT, 48 ans, vient consulter son ophtalmologiste. Il se plaint de gêne visuelle en condition de faible lumière. En effet, il trébuche très souvent sur des objets quand il se promène la nuit, a dû mal à voir en cas de brouillard. Il décrit avoir eu des petites taches sombres immobiles mais il n'a pas jugé bon de consulter. Il se plaint maintenant de mal voir « sur les côtés » et présente également une sensibilité exacerbée à la lumière (photophobie). Enfin, il avoue avoir de plus en plus de difficulté à voir la couleur bleue et voir des flashes lumineux.

- **Légendez la photographie et le schéma de la rétine (faire une légende commune aux deux documents) en vous aidant du texte du document 2.**
- **Analyser les documents 3, 4 et 5 pour déterminez la répartition et la fonction des différents photorécepteurs de la rétine.**
- **Indiquez quelle partie de la rétine assure une meilleure acuité visuelle ? Pourquoi ?**
- **Complétez le tableau bilan.**
- **Analysez le document 6 pour identifier le défaut de vision de Mr DUPONT. Reliez ce défaut aux symptômes observés en utilisant les données de la réponse précédente.**

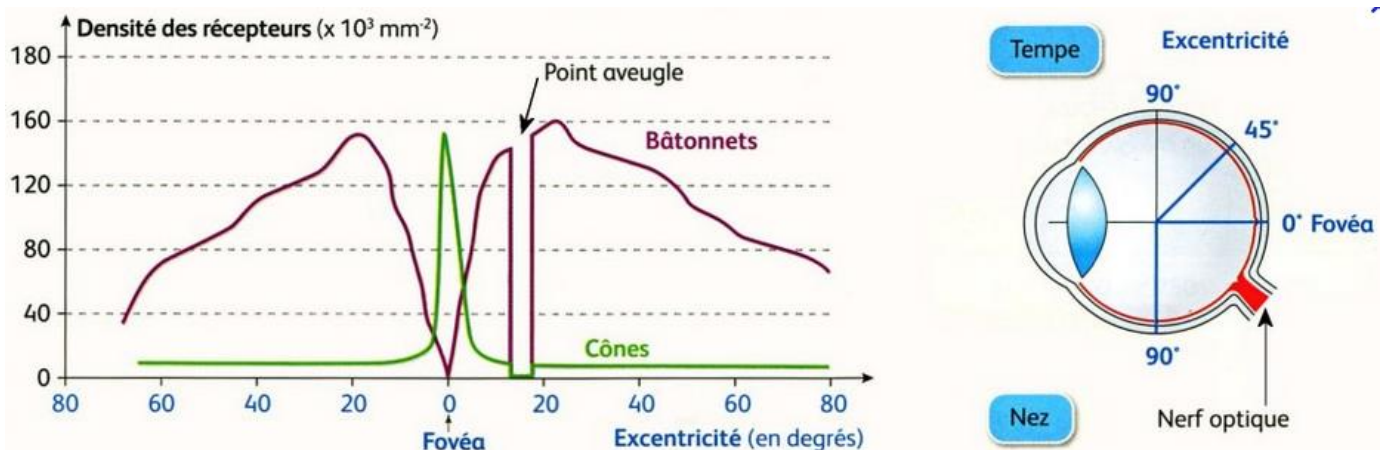
Document 1 : Anatomie de l'œil

L'œil, ou globe oculaire, est une structure creuse de forme globalement sphérique. Il se compose d'un **crystallin** séparant la chambre antérieure composée **d'humeur aqueuse** de la chambre postérieure composée **d'humeur vitrée** et de trois enveloppes :

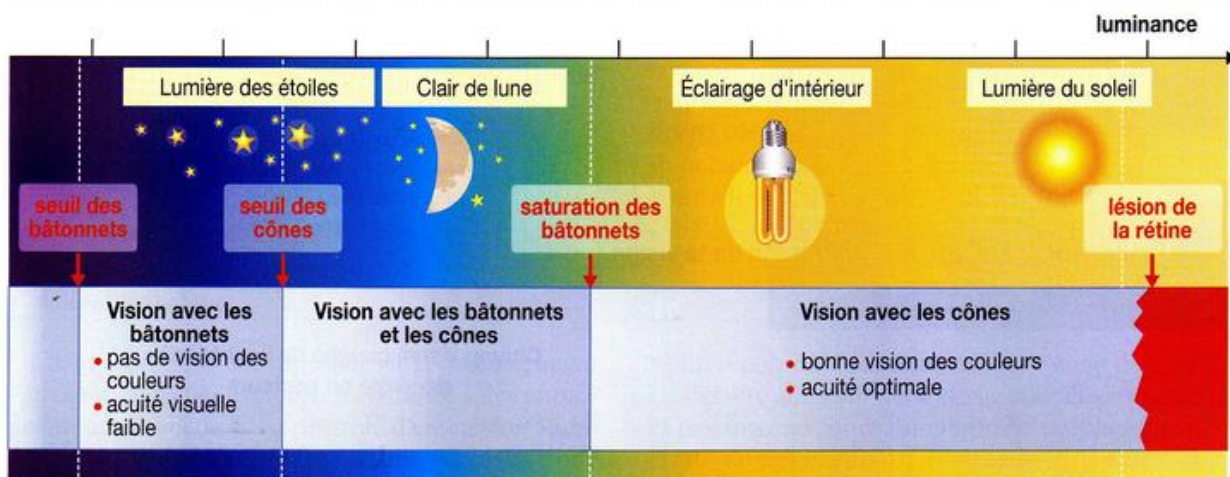
- L'enveloppe la plus externe est la **sclérotique**, qui est formée d'un tissu conjonctif dense et peu vascularisé (couleur blanche), et rempli ainsi un rôle de protection de l'œil. Les muscles permettant la mobilité de l'œil à l'intérieur de l'orbite s'y incèrent Du côté antérieur, cette sclérotique est remplacée par la **cornée**, transparente. C'est cette cornée qui permet la pénétration des rayons lumineux dans le globe oculaire. Elle est de plus riche en fibres nerveuses: le contact avec un objet induit le clignement de l'œil et la sécrétion lacrymale ("larmes"), protégeant ainsi l'œil des contacts et des attaques bactériennes.
- L'enveloppe du milieu, essentiellement protectrices, est formée de trois parties : la **choroïde**, le **corps ciliaire** et l'**iris**. La **choroïde** est une membrane fortement vascularisée, et pigmentée en brun par des mélanocytes. Le **corps ciliaire** est essentiellement formée de muscles lisses qui, grâce à leurs contractions, modifient la forme du cristallin et permettent ainsi l'accommodation. L'**iris** est la partie colorée et visible de l'œil ; composé de muscles lisses, il permet de contrôler la taille de la **pupille** (qui est son ouverture centrale) et donc les rayons lumineux pénétrant dans le globe oculaire : il joue un rôle de diaphragme.
- L'enveloppe la plus interne est la **rétine**, tunique nerveuse photosensible. Les fibres nerveuses issues de la rétine sortent de l'œil par le **nerf optique**.

Document 2 : La rétine

On observe extérieurement la **choroïde**. Plus intérieurement on remarque la présence d'un **épithélium pigmentaire** (il apparaît en partie noire à cause de la mélanine). La rétine proprement dite est subdivisée en trois couches cellulaires : face à l'épithélium pigmentaire se trouve la couche **des photorécepteurs**. Ils sont connectés aux **neurones bipolaires** de la seconde couche. Ces derniers eux-mêmes connectés aux **neurones ganglionnaires** de la couche la plus interne, contre l'humeur vitrée. Les fibres nerveuses des neurones ganglionnaires convergent toutes vers le même point pour former **le nerf optique**.

Document 3 : Répartition des photorécepteurs dans la rétine**Document 4 : Domaine d'efficacité des photorécepteurs**

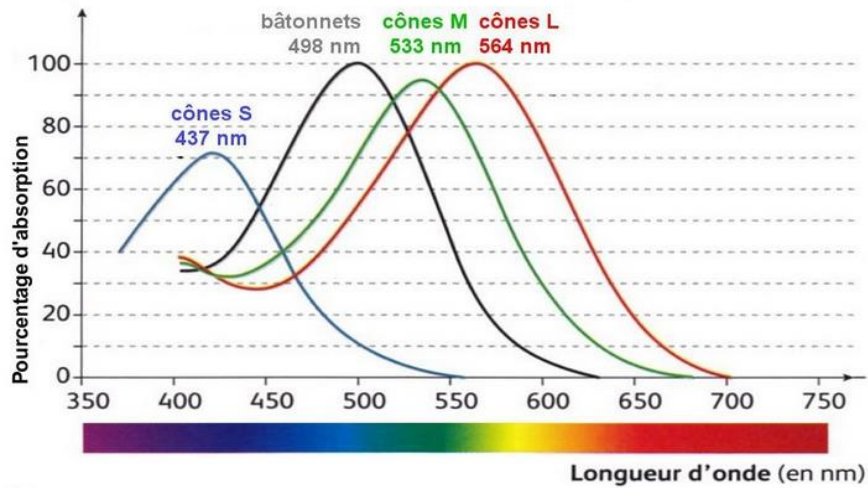
Les bâtonnets permettent la vision sous faible éclairément (seuil de sensibilité 10-14 Watts, soit la puissance d'un seul photon). La régénération de la rhodopsine (après activation à la lumière) ne s'opère qu'à l'obscurité. Si une lumière intense persiste, la rhodopsine reste activée, les bâtonnets sont saturés et ne peuvent plus fournir de réponse. Les cônes prennent alors le relais. Les cônes n'interviennent pas dans la vision nocturne. Par contre leurs pigments peuvent se régénérer à la lumière après activation. Cela permet la vision diurne.



Document 5 : Absorption des radiations lumineuses par les photorécepteurs

On a constaté que les récepteurs de la rétine n'ont pas tous la même sensibilité à la lumière. Ainsi, on a distingué trois types de cônes qui se différencient par les longueurs d'onde (et donc les couleurs) qu'ils absorbent le mieux et donc auxquelles ils sont sensibles.

Il n'existe en revanche qu'un seul type de bâtonnet.

**Document 6 : Fond de l'œil de Mr DUPONT comparé à un patient sain**

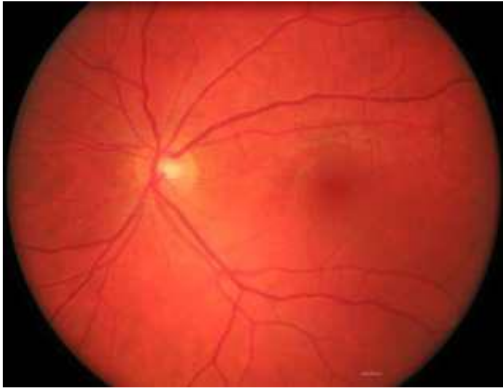
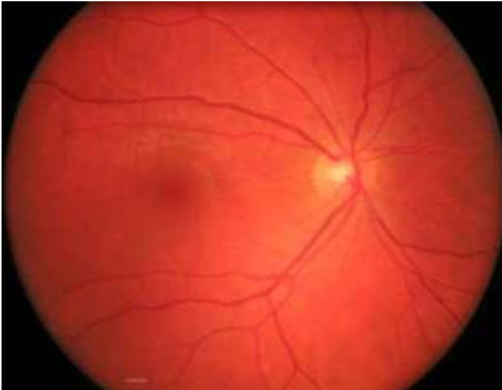
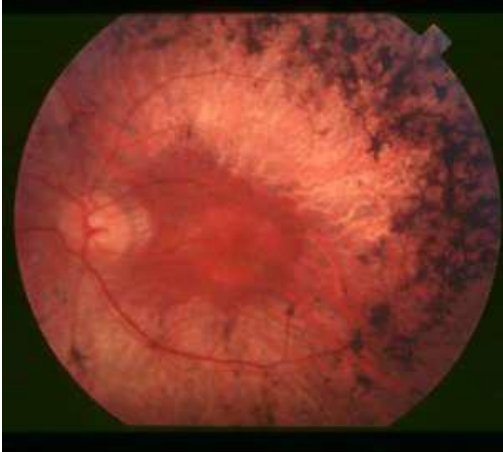
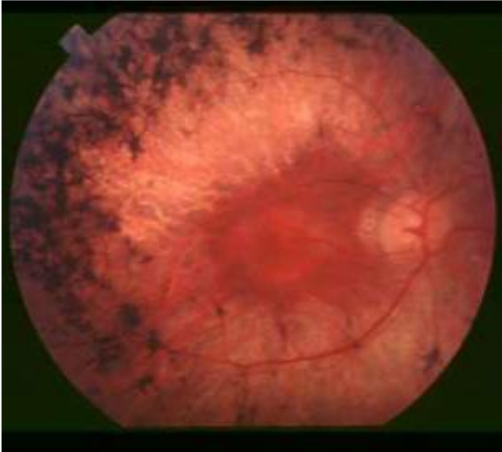
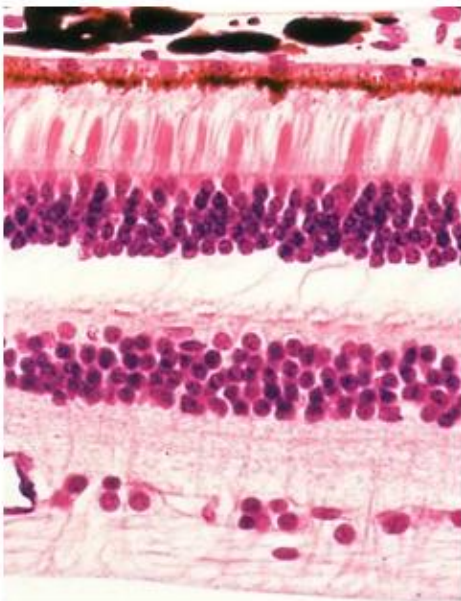
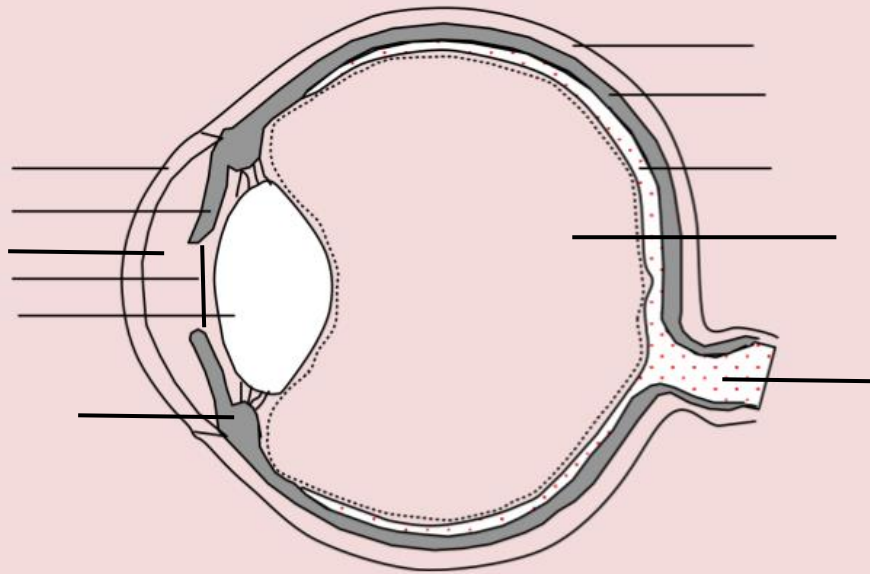
Patient	Œil droit	Œil gauche
Patient sain		
Mr DUPONT		

Schéma structural de l'organisation de l'œil (coupe transversale)



Photographie d'une coupe de rétine

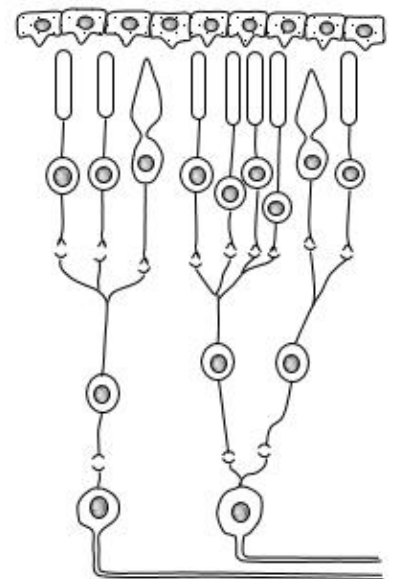


Schéma d'interprétation de la coupe de rétine

Tableau bilan des caractéristiques des photorécepteurs

Cellules photo réceptrices Propriétés	Cône	Bâtonnet
Pigments photosensibles		
Longueur d'onde de sensibilité		
Type de vision		
Localisation sur la rétine		

Vocabulaire à utiliser : Pigments d'opsine S, M, L ; Pigment de rhodopsine ; Réagit à une intensité lumineuse forte, Réagit à une intensité lumineuse faible; Perception des couleurs ; Forte acuité visuelle ; Perception des nuances en gris ; Faible acuité visuelle ; centrale ; Périphérie

Tableau bilan des caractéristiques des photorécepteurs

Cellules photo réceptrices Propriétés	Cône	Bâtonnet
Pigments photosensibles		
Longueur d'onde de sensibilité		
Type de vision		
Localisation sur la rétine		

Vocabulaire à utiliser : Pigments d'opsine S, M, L ; Pigment de rhodopsine ; Réagit à une intensité lumineuse forte, Réagit à une intensité lumineuse faible; Perception des couleurs ; Forte acuité visuelle ; Perception des nuances en gris ; Faible acuité visuelle ; centrale ; Périphérie

Tableau bilan des caractéristiques des photorécepteurs

Cellules photo réceptrices Propriétés	Cône	Bâtonnet
Pigments photosensibles		
Longueur d'onde de sensibilité		
Type de vision		
Localisation sur la rétine		

Vocabulaire à utiliser : Pigments d'opsine S, M, L ; Pigment de rhodopsine ; Réagit à une intensité lumineuse forte, Réagit à une intensité lumineuse faible; Perception des couleurs ; Forte acuité visuelle ; Perception des nuances en gris ; Faible acuité visuelle ; centrale ; Périphérie