

TITRE DE L'ACTIVITE : LES PHOTORECEPTEURS, UN PRODUIT DE L'EVOLUTION

• Thème(s) concerné(s):

- La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant
- Enjeux planétaires contemporains
- Corps humain et santé**

• Niveau(x) :

- 2nde
- 1^{ère} S**
- 1^{ère} ES**
- 1^{ère} L**
- Terminale S

OBJECTIFS :



Connaissances

- La rétine est une structure complexe qui comprend des photorécepteurs. Celle de l'Homme contient les cônes permettant la vision des couleurs (3 types de cônes sensibles au bleu, au vert, au rouge).
- Des anomalies des pigments rétiniens se traduisent par des perturbations de la vision des couleurs.
- Les gènes des pigments rétiniens sont partagés avec d'autres primates.



Capacités & attitudes

- Recenser, extraire et organiser des informations
- Exploiter des résultats en utilisant les TIC
- Communiquer dans un langage scientifiquement approprié
- Manifester le sens de l'observation



MODALITES D'ORGANISATION :

- Travail individuel
- Ordinateur, logiciel anagène



CONSIGNE :

Le muséum d'histoire naturelle prépare une exposition sur les Primates et la position de l'Homme à l'intérieur de ce groupe. Vous devez mettre en place une partie de cette exposition portant sur l'intérêt de la rétine pour établir cette parenté.

Pour cela vous devez réaliser une production prenant en compte les différents documents proposés.



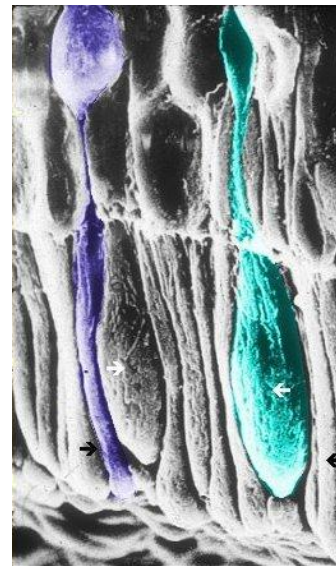
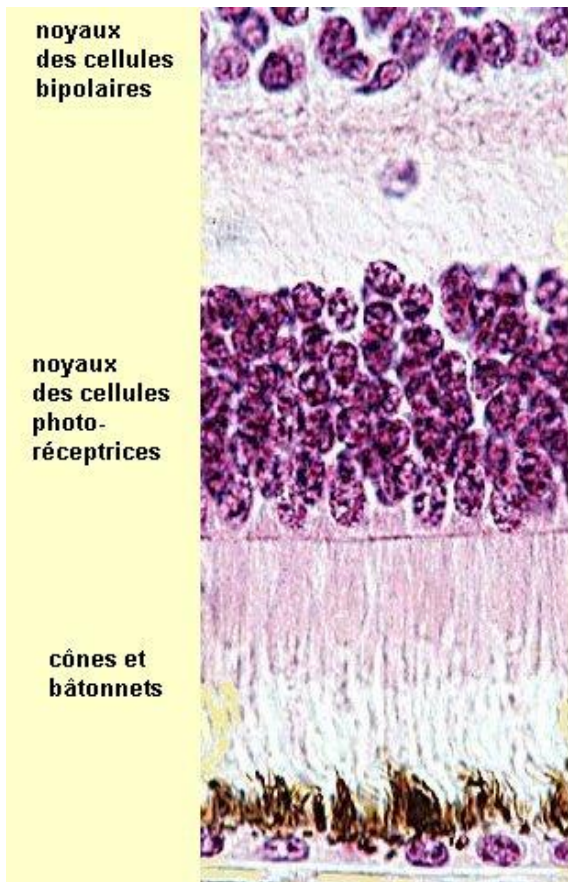
SUPPORTS DE TRAVAIL :



L'utilisation du réel est à privilégier (expériences, observations, ...)

- Observation d'une coupe de rétine aux microscopes optique et électronique à balayage
- Spectre d'absorption des différents types de cônes présents dans la rétine
- Différents types de daltonismes
- Localisation chromosomique des gènes codant pour les opsines
- Tableau des similitudes entre les gènes humains à compléter en utilisant les potentialités du logiciel anagène
- Modèle proposé pour illustrer l'histoire évolutive des gènes B, V et R chez l'Homme
- l'histoire évolutive des singes au cours de Tertiaire et Quaternaire

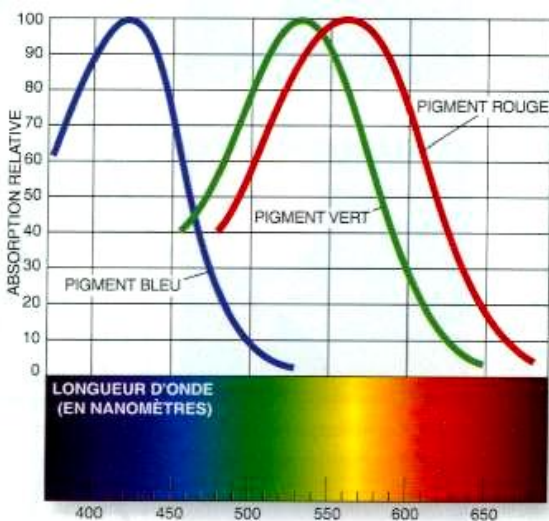
Document : observation d'une coupe de rétine aux microscopes optique et électronique à balayage



[x1200 au microscope optique et x2000 au microscope électronique]

Les **cônes** colorisés en vert (et flèches blanches) et les **bâtonnets** (l'un est colorisé en violet, et flèches noires) sont des prolongements de cellules dont les noyaux constituent la couche granuleuse externe (= couche de **photorécepteurs**)

Document : spectre d'absorption des différents types de cônes présents dans la rétine



Il existe des protéines à l'intérieur des cônes : ce sont des pigments appelés les opsines. Un cône ne peut comporter qu'un seul type de pigment.

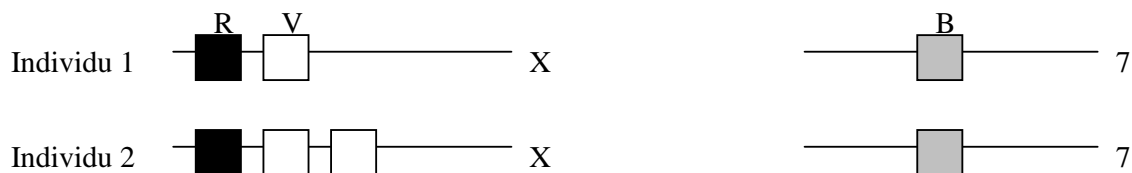
Document : différents types de daltonismes :

Le daltonien **ne dispose pas des 3 cônes normaux** pour former les couleurs.

- le daltonien est **achromate** (monochromatisme) : absence totale de perception des couleurs, Les **cônes** de sa rétine sont **dépourvus des 3 pigments** habituels qui permettent de voir les couleurs : il a une **vision en niveaux de gris**. Très rare : 1/40 000.
- le daltonien est **dichromate**, perception de 2 couleurs seulement (1 cône absent) :
 - si le **rouge** manque, le sujet est appelé **protanope**,
 - si le **vert** manque, il est **deutéranope** (le plus fréquent),
 - si le **bleu** manque, il est **tritanope** (extrêmement rare).
- le daltonien est **trichromate anormal**, perception des 3 couleurs d'intensités anormales (1 cône déficient) :
 - si le **rouge** est déficient, il est appelé **protanomal**,
 - si c'est le **vert**, il est **deutéranomal**,
 - si c'est le **bleu**, il est **tritanomal**.

Document : localisation chromosomique des gènes codant pour les opsines

La localisation sur les chromosomes du gène codant pour la molécule d'opsine des cônes « bleus » notés gène B, du gène codant pour la molécule d'opsine des cônes « verts » noté V et du gène codant pour la molécule d'opsine des cônes « rouges » noté R est présentée chez deux individus différents de l'espèce humaine. Ces individus sont de sexe masculin ; pour la paire 7, seul un chromosome a été représenté.



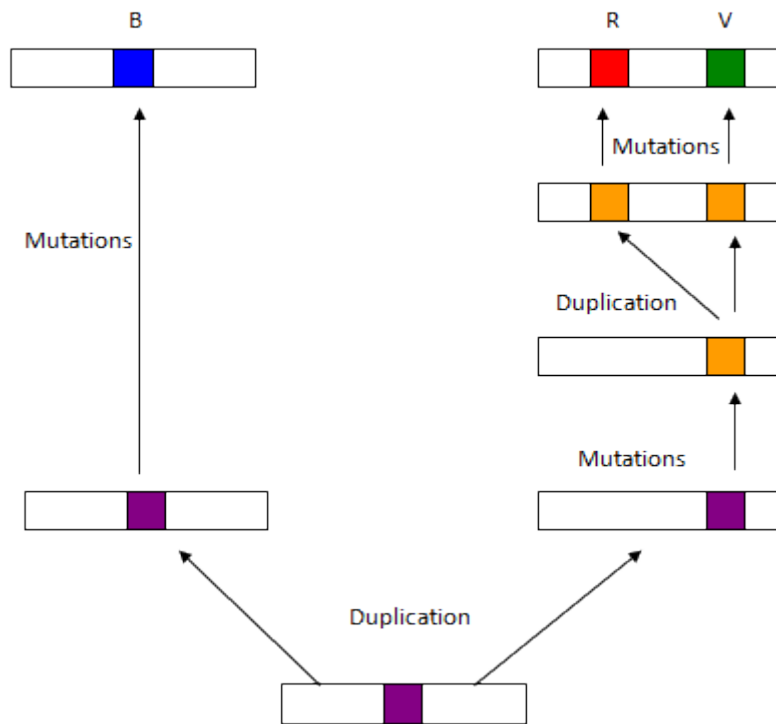
Les séquences des deux gènes v de l'individu 2 sont identiques.

Document : tableau des similitudes entre les gènes humains à compléter en utilisant les potentialités du logiciel anagène

Gènes comparés.	Pourcentage des similitudes des séquences nucléotidiques.
V et R	
B et R	
B et V	

Plus le pourcentage de similitudes est important et plus les gènes considérés sont proches au niveau évolutif.

Document : modèle proposé pour illustrer l'histoire évolutive des gènes B, V et R chez l'Homme



Document :

L'arbre ci-après présente l'histoire évolutive des singes au cours de Tertiaire et Quaternaire. Comme l'être humain, les Singes de l'Ancien Monde (Afrique Europe, Asie avec le macaque et le chimpanzé) présentent les gènes B, V et R. les singes du Nouveau Monde (Amérique avec le ouistiti) possèdent le gène B et un seul gène codant pour une opsine sur le chromosome X.

