

TP n° 2: La vision des couleurs

L'homme partage avec d'autres animaux, notamment les singes, une excellente perception des couleurs.

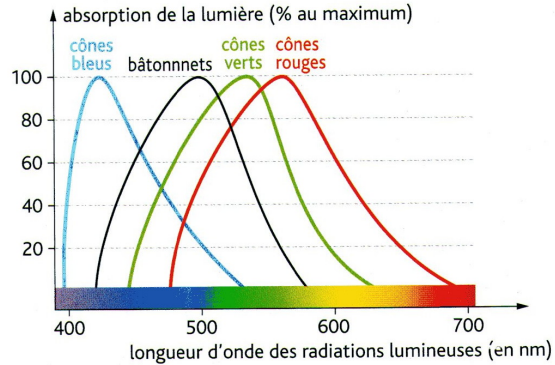
Problèmes scientifiques : Comment expliquer l'origine de la vision des couleurs chez l'homme et comment peut-on établir une parenté entre l'homme et d'autres primates.

Moyens mis en œuvre : utilisation du logiciel « Anagène » d'analyse de séquences nucléiques, du logiciel « l'œil » et étude de documents

I- Les pigments rétiniens

Les pigments rétiniens

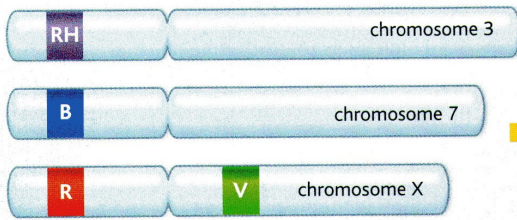
À la fin du XX^e siècle, on découvre que la synthèse des opsines, pigments photosensibles présents dans les photorécepteurs, est dirigée par quatre gènes localisés sur trois chromosomes différents. Ces opsines sont responsables de la sensibilité de l'œil à la lumière. Les trois types de cônes contiennent chacun une opsine différente. Chaque opsine absorbe des longueurs d'onde différentes. Les bâtonnets, eux, contiennent de la rhodopsine.



Indiquez le nombre de pigments photosensibles et donnez leur rôle respectif. Expliquez, grâce au graphique, comment à partir de 3 pigments photosensibles, il nous est

1-

2-



9 Absorption des pigments rétiniens en fonction des longueurs des radiations lumineuses.

10 Localisation chromosomique des gènes des pigments photosensibles (RH : gène de la rhodopsine, B : gène de l'opsine « bleue », R : gène de l'opsine « rouge », V : gène de l'opsine « verte »).

possible de voir tout le spectre.






II- L'établissement d'une parenté au sein des primates

La synthèse de chaque opsine est sous contrôle d'un gène. On va s'intéresser plus précisément à l'opsine sensible au bleu afin de comparer, pour différentes espèces, sa séquence nucléotidique. Cela nous permettra d'établir des parentés entre les espèces concernées.

On précise : vision trichromatique car présence de 3 pigments et vision dichromatique car présence de deux pigments

Il est possible de comparer la séquence des nucléotides du gène qui code pour l'opsine sensible au bleu chez quelques êtres vivants (primates ou non).

- Le tableau ci-contre indique les pourcentages de ressemblances entre les gènes des différentes espèces (dont une, la souris, n'appartient pas au groupe des primates), comparés au gène humain.
- Le document ci-dessous est un extrait d'une comparaison réalisée avec le logiciel Anagène. La première séquence sert de référence : chaque nucléotide identique dans les autres séquences est noté « - ».

	Macaque	Chimpanzé	Saimiri	Souris
				
	96,9 %	99,8 %	93,7 %	86,5 %

	360	370	380	390	400	410	420	430														
Homme	C	T	G	G	T	T	A	C	A	G	G	C	T	T	C	C	A	C	T	T	C	C
Macaque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chimpanzé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saimiri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Souris	A	G	A	T	T	T	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G

Une comparaison chez différentes espèces du gène permettant de produire l'opsine sensible au bleu.

- Comment expliquer l'existence de différences entre ces gènes. (rappel de 2^{nde})
- Montrez que cette étude comparative permet d'argumenter en faveur d'une parenté très étroite entre l'homme et les autres primates. (réponse à partir du tableau et des séquences nucléotidiques)
- Essayez de classifiez les espèces présentes en fonction de leur degré de parenté avec l'homme.

A partir du document ci-contre :

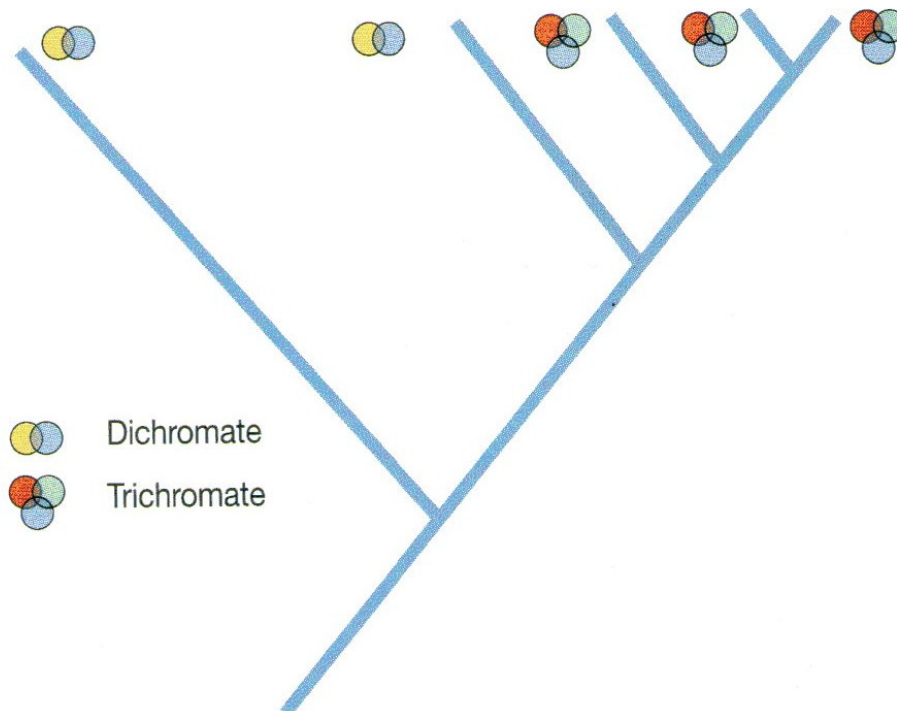
- 4- Tous les primates ont-ils une vision trichromatique ? Justifiez
- 5- Quels primates « semblent » les plus évolués ? Justifiez

Une autre étude comparée révèle par ailleurs que les trois gènes permettant de produire les opsines se ressemblent beaucoup. Cependant, tous les primates ne possèdent pas ces trois gènes. Chez certains singes, il n'existe en effet que deux opsines. Le *tableau ci-dessous* présente l'équipement génétique relevé chez quelques primates.

	Gène de l'opsine R	Gène de l'opsine V	Gène de l'opsine B
Homme	présent	présent	présent
Chimpanzé	présent	présent	présent
Cebus	présent	absent	présent
Gorille	présent	présent	présent
Macaque	présent	présent	présent
Saïmiri	présent	absent	présent

Tous les primates n'ont pas une vision trichromatique.

- 6- A partir de vos réponses aux questions précédentes, complétez l'arbre de parenté ci-dessus construit d'après les similitudes des opsines. On sait que : *plus les individus ont de similitudes et plus ils sont proches génétiquement.* Vous y replacerez le chimpanzé, l'homme, le macaque, le saïmiri et la souris.



Un arbre de parenté construit d'après la similitude des gènes des opsines.