

PARTIE I : REPRÉSENTATION VISUELLE DU MONDE

13 points

H₂O, la diva des liquides

Document 1 :

Après des mois de négociations, la journaliste J.Voicclair a pu approcher l'Eau, la célébrisissime artiste [...] : Voici ce que lui a confié la maquilleuse sur les secrets de beauté de la star.

« J'ai beaucoup de problèmes pour maquiller l'Eau. Nous avons passé un contrat : en petite quantité, quand elle est dans un verre d'eau, l'eau liquide reste transparente. Mais dès qu'elle est en grande quantité, je lui interdis de sortir sans couleur. » Ainsi la mer ou un lac apparaît légèrement bleu-vert. En effet, l'eau liquide absorbe un peu de toutes les longueurs d'onde de la lumière blanche, mais elle a une légère préférence pour le rouge. Du coup, la lumière qu'elle *renvoie* est un peu appauvrie en rouge et apparaît bleu-vert, la couleur complémentaire du rouge.

D'après Sciences et Vie Junior décembre 2002

Question 1 : (physique-chimie) (1 point)

Restituer des connaissances

- 1.1. Rappeler la constitution de la lumière blanche.
- 1.2. Donner le spectre en longueur d'onde de la lumière blanche visible.

Question 2 : (physique-chimie) (0,75 point)

Saisir des informations

- 2.1. Le document 1 utilise le verbe « *renvoie* » en italique dans le texte, choisir entre le phénomène de réflexion ou de réfraction celui qui lui est associé.
- 2.2. La lumière du Soleil est qualifiée de lumière blanche. Retrouver, dans le document 1, la couleur de la lumière absorbée et celle de la lumière renvoyée par la mer.

Question 3 : (physique-chimie) (1,5 point)

Mobiliser ses connaissances

- 3.1. Dans le texte, il est écrit que le bleu-vert est la couleur complémentaire du rouge. Nommer cette couleur.
- 3.2. Dans quel cas deux couleurs sont-elles complémentaires l'une de l'autre ?
- 3.3. Il est écrit dans le texte que l'eau liquide a une préférence pour le rouge. À partir de cette affirmation expliquer pourquoi la mer apparaît noire lorsqu'elle est éclairée par la lumière rouge d'un coucher de Soleil.

Question 4 : (SVT) (1,5 point)

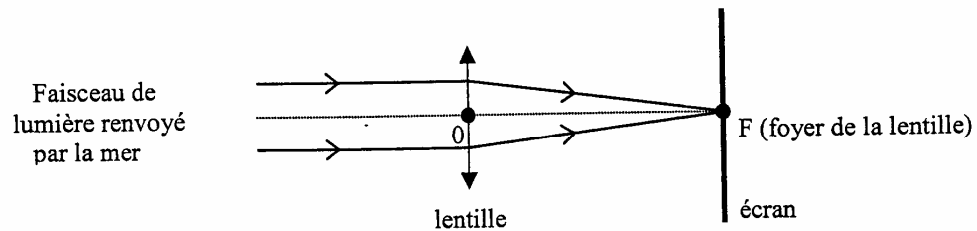
Saisir des informations et les relier aux connaissances
Mobiliser ses connaissances

- 4.1. L'auteur du document 1 suggère que le lac ou la mer apparaît légèrement bleu-vert. Préciser les types de photorécepteurs responsables de cette vision.
- 4.2. On observe ce lac ou cette mer au clair de lune sous faible éclairage. Ces mêmes photorécepteurs interviennent-ils ? Quels sont ceux qui assurent la vision dans ces conditions ?

Question 5 : (physique-chimie) (1,75 point)

*Mobiliser ses connaissances
Calculer*

Le trajet d'un faisceau de lumière renvoyé par la mer pénètre dans l'œil selon le schéma suivant :



- 5.1. Donner la nature de la lentille représentée ci-dessus.
- 5.2. Citer un autre type de lentille et donner son schéma de représentation.
- 5.3. Donner deux méthodes permettant de distinguer les deux types de lentilles.
- 5.4. Sur le schéma, comment a-t-on modélisé l'ensemble (cornée-cristallin) de l'œil d'une part et la rétine d'autre part ?

Question 6 : (physique-chimie) (3 points)

*Mobiliser ses connaissances
Calculer*

- 6.1. Le schéma précédent est représenté à l'échelle 2. La valeur de la distance focale de la lentille est 2 cm.
 - 6.1.1. Faire apparaître cette distance focale sur le schéma donné en feuille annexe à rendre avec la copie.
 - 6.1.2. Retrouver, à l'aide de l'échelle du schéma, cette valeur.
- 6.2. On donne la relation : $C = \frac{1}{f}$
 - 6.2.1. Nommer chacune des grandeurs utilisées dans la relation.
 - 6.2.2. Donner le nom et le symbole des unités de ces grandeurs.
 - 6.2.3. Faire le calcul de C et choisir parmi les valeurs suivantes : +50 δ, +0,5 δ, -50 δ celle qui correspond à la lentille précédente.

Question 7 : (physique-chimie) (2 points)

Mobiliser ses connaissances

Un œil myope reçoit un faisceau de lumière parallèle.

- 7.1. Compléter le trajet des rayons de lumière pénétrant dans cet œil sur le schéma donné en feuille annexe à rendre avec la copie.

7.2. On donne un texte à compléter en feuille annexe à rendre avec la copie. Choisir parmi les termes ci-dessous ceux qui conviennent.

*convergent / divergent – court / long – avant / arrière
cornée / rétine – près / loin – convergentes / divergentes*

Document 2 :

La cataracte est l'opacification de tout ou partie du cristallin ; c'est une pathologie très fréquente (150 000 à 200 000 interventions chirurgicales de cataracte sont pratiquées chaque année en France) et en augmentation constante dans les pays industrialisés du fait de l'allongement de l'espérance de vie. C'est une des plus grandes réussites de la chirurgie oculaire pouvant restituer une fonction visuelle quasi normale.

Données extraites du site <http://www.univ-rouen.fr> le 20/11/2006

Question 8 : (SVT) (1,5 point)

*Saisir des informations et les relier aux connaissances
Mobiliser ses connaissances*

- 8.1. Quelle propriété du cristallin est affectée dans le cas d'une cataracte ?
- 8.2. Préciser tous les autres milieux de l'œil qui présentent cette même propriété.

Le syndrome d'Alport

Document 1 a : Le syndrome d'Alport et le mauvais fonctionnement du rein

Le syndrome d'Alport est une maladie génétique dans laquelle une mutation [...] affecte les reins, les oreilles et les yeux. Le syndrome a été ainsi nommé en hommage au docteur Alport qui, en 1927, décrivit une famille britannique dont plusieurs membres étaient atteints d'une maladie rénale ainsi que de surdité. Il nota que les hommes de la famille, atteints de cette maladie, mouraient des suites de leurs problèmes rénaux tandis que les femmes étaient moins affectées et vivaient jusqu'à un âge avancé.

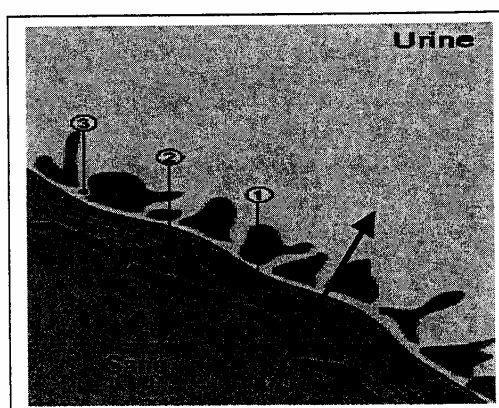
Document 1 b : Contact sang / urine dans le rein

Le rein est un organe qui forme l'urine à partir de la filtration du sang, éliminant les déchets et participant à l'équilibre de l'eau et des minéraux dans l'organisme. Quand il fonctionne correctement, les cellules et les protéines du sang ne sont pas éliminées.

Pour être évacuées du sang, les molécules doivent traverser la paroi⁽¹⁾ des capillaires sanguins, la membrane basale^{(2)*} et les espaces⁽³⁾ séparant les cellules rénales.

→ trajet des molécules évacuées.

Dans le syndrome d'Alport, la membrane basale se détériore, autorisant anormalement le passage des protéines et des globules rouges du sang vers l'urine.



D'après les données extraites du site <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, le 29/08/2006

* la membrane basale est constituée à partir d'un réseau stable de molécules de collagène, une protéine.

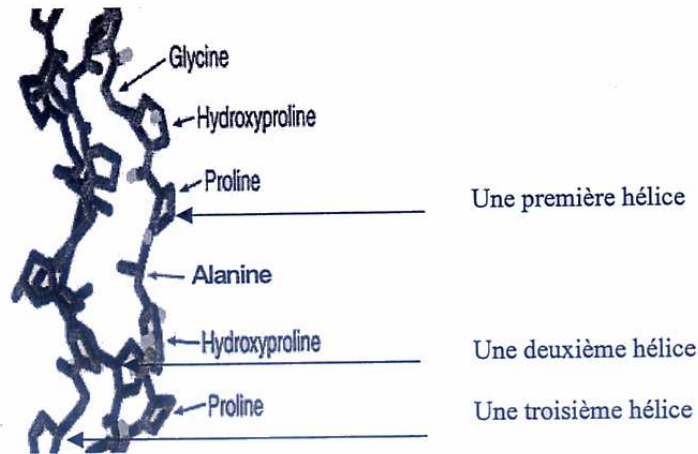
Document 2 : Une mutation en cause

Le syndrome d'Alport lié au chromosome X est associé à des mutations du gène COL4A5 qui code pour la chaîne $\alpha 5$ du collagène de type IV. Nous avons procédé à l'analyse des mutations du gène COL4A5 au sein d'une famille espagnole touchée par le syndrome d'Alport lié au chromosome X. [...] Le séquençage direct [...] a montré un changement de CCT en CTT [...], résultant en la substitution d'une proline en une leucine à la position 619 de la chaîne polypeptidique...

D'après les données extraites du site <http://content.karger.com>, le 29/08/2006

Document 3 : Les collagènes de type IV et leur structure en triple hélice

Trois macromolécules de protéines s'associent pour former une triple hélice. Cette structure repose en particulier sur la présence de proline à certains endroits.



Données extraites du site <http://www.chups.jussieu.fr>, le 29/08/2006

Question 1 : (SVT) (1,5 point)

Saisir des informations et utiliser des connaissances

Expliquer comment le changement de CCT en CTT peut conduire aux conséquences dont il est question dans le document 2.

Question 2 : (SVT) (1 point)

Restituer des connaissances

De quoi dépendent les propriétés des protéines ?

Question 3 : (SVT) (2,5 points)

Saisir et mettre en relation des informations

A partir des informations des documents 1 à 3, récapituler les effets de la mutation du gène COL4A5 aux niveaux moléculaire, cellulaire et au niveau de l'organisme.

Document 4 :

Il est maintenant connu que la plupart des cas du syndrome d'Alport sont causés par une mutation du gène [...] COL4A5. Ce gène [...] est localisé sur le chromosome X. Parce que les femmes possèdent deux chromosomes X (XX), les femmes affectées ont parfois un allèle normal et un allèle anormal du gène. Les hommes ont simplement un chromosome X (XY). S'ils héritent de la mutation du gène COL4A5, cet allèle anormal est le seul qu'ils possèdent et les effets sont plus sévères.

D'après les données extraites du site <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, le 29/08/2006

Question 4 : (SVT) (2 points)

*Saisir et mettre en relation des informations
Utiliser des connaissances*

- 4.1. On observe une différence dans la gravité du syndrome d'Alport suivant les sexes (document 1).
Préciser l'origine de cette différence.
- 4.2. Quels génotypes une femme doit-elle présenter pour être affectée de ce syndrome ?
- 4.3. Lequel de ces génotypes conduirait à une forme aussi grave entre homme et femme ?

Mécanismes de l'évolution et vision des couleurs

La vision des couleurs repose sur l'existence de molécules présentes au niveau des cônes et sensibles à telle ou telle longueur d'onde spécifique des radiations lumineuses : il s'agit des opsines.

Document 1 : La famille des gènes codant pour les opsines**Document 1a : Gènes codant pour les opsines humaines sensibles au vert, au rouge ou au bleu**

VERT	GACAGCACCCAGTCCAGCATCTTCACCTACACCAACAGCAACTCCACCAGAGGCCCTTC
ROUGE	GACAGCACCCAGTCCAGCATCTTCACCTACACCAACAGCAACTCCACCAGAGGCCCTTC
BLEU	AAAAATGTC-GGAGGAAGAGTTTATCTGT-TCAAAAATATCTCTTCAGTGGGGCCGTGG
	* *
VERT	GAAGGCCCGAATTACCACATCGCTCCAGATGGGTGTACCACCTCACCAGTGTCTGGATG
ROUGE	GAAGGCCCGAATTACCACATCGCTCCAGATGGGTGTACCACCTCACCAGTGTCTGGATG
BLEU	GATGGCCCTCAGTACCACATTGCCCTGTCTGGCCCTTCTACCTCCAGGCAGCTTCATG
	** ** *

Séquences de la position 61 à la position 180.

L'astérisque (*) souligne les positions où les nucléotides sont identiques pour les trois gènes

D'après Jacques Barrère, extrait du site <http://www.inrp.fr> le 16/9/2006

Document 1b : Localisation des gènes codant pour les opsines présents sur le chromosome X

RC : région de contrôle de l'expression des gènes

L : gène codant pour l'opsine sensible au rouge

M : gène codant pour l'opsine sensible au vert

TEX28 : autre gène non impliqué dans la vision des couleurs

D'après les données extraites du site <http://www.pnas.org> le 16/9/2006

Question 1 : (SVT) (3 points)

*Saisir et mettre en relation des informations
Utiliser des connaissances*

- 1.1. Quelle information tirée du document 1a permet de qualifier les gènes concernés de gènes homologues ?
- 1.2. À partir des informations des documents 1a et 1b, préciser les mécanismes évolutifs qui ont conduit à l'existence des gènes codant pour les opsines.

Document 2 : Tableau présentant les différences entre les séquences des gènes codant pour l'opsine sensible au bleu chez quelques Vertébrés.

	Boeuf	Homme	Chimpanzé	Rat	Macaque
Boeuf	0	47	47	46	48
Homme		0	0	45	13
Chimpanzé			0	45	13
Rat				0	46
Macaque					0

Document établi d'après le logiciel Phylogène (INRP – version de juin 2006)

Question 2 : (SVT) (1,5 point)

Restituer des connaissances

Mettre en relation des informations et des connaissances

- 2.1. Rappeler la place de l'Homme dans la classification.
- 2.2. En quoi les informations du document 2 sont-elles en accord avec l'affirmation : « les données moléculaires confortent l'idée que c'est avec le Chimpanzé que l'Homme partage l'ancêtre commun le plus récent. »

Document 3 : La vision des couleurs

Document 3a :

La vision des couleurs chez les mammifères est contrôlée par des protéines photosensibles appelées opsines. La plupart des mammifères ont une vision dichromatique* des couleurs, mais les hominoïdes et les singes de l'Ancien Monde⁽¹⁾ bénéficient d'une vision trichromatique**, possédant les gènes des opsines sensibles au bleu, au vert et au rouge. La plupart des singes du Nouveau Monde⁽¹⁾ sont soit dichromatiques, soit trichromatiques, suivant le sexe et le génotype. Le trichromatisme des singes supérieurs est considéré avoir évolué pour faciliter la détection de fruits jaunes et rouges sur un fond constitué d'un feuillage tacheté, mais le processus évolutif ayant conduit du dichromatisme au trichromatisme n'est pas bien connu.

D'après un texte de Masatoshi Nei et al. de février 1997

Extrait du site <http://www.bio.psu.edu> le 16/9/2006

* capacité à distinguer deux couleurs : le bleu et le jaune.

** capacité à distinguer trois couleurs : le bleu, le vert et le rouge.

(1) les singes de l'Ancien Monde vivent sur les continents africain et eurasiatique tandis que les singes du Nouveau Monde vivent sur le continent américain.

Document 3b :

Peter Lucas et Nathaniel Dominy de l'université de Hong-Kong, en Chine, ont surveillé les habitudes alimentaires des primates du parc national de Kibale en Ouganda, pour voir la manière dont la capacité à voir les couleurs avait une influence sur le type de fruits ou de feuilles dont ils se nourrissaient.

Ils ont trouvé que les grands singes et les autres singes choisissaient les fruits en utilisant simplement leur vision du bleu et du jaune, mais les animaux devaient voir le rouge et le vert pour trouver les jeunes feuilles plus nourrissantes, qui ont souvent une teinte rougeâtre et se distinguent ainsi par rapport au fond vert de la forêt.

« Il y a une récompense significative associée au fait d'être capable de voir le rouge et le vert : c'est une nourriture riche en protéines et plus digeste » explique le professeur Lucas.

**D'après un texte de Helen Briggs de mars 2001
Extrait du site <http://news.bbc.co.uk> le 16/9/2006**

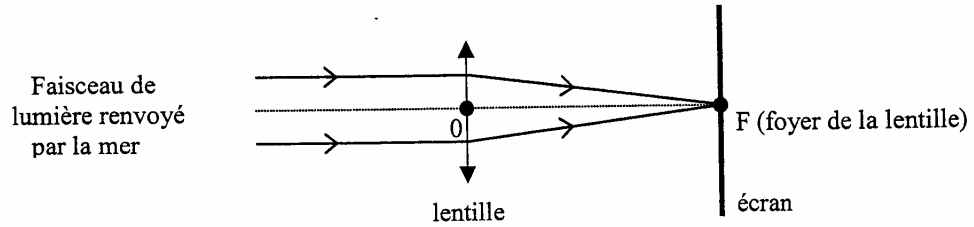
Question 3 : (SVT) (2,5 points)

*Restituer des connaissances
Saisir et mettre en relation des informations*

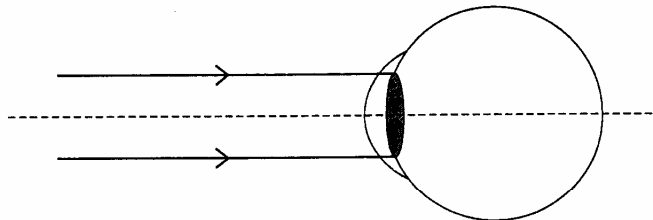
- 3.1. Rappeler le rôle joué par les conditions de l'environnement vis-à-vis des innovations génétiques.
- 3.2. À partir des informations du document 3, montrer en quoi l'hypothèse d'une intervention des conditions de l'environnement dans le processus évolutif ayant conduit du dichromatisme au trichromatisme, peut être soutenue.

Feuille ANNEXE (à rendre avec la copie)

PARTIE I. Question 6.1.1 : schéma à compléter



PARTIE I. Question 7.1 : schéma à compléter



PARTIE I. Question 7.2 : texte à compléter

Un œil myope souffre d'être trop ou trop ; l'image se forme en de la et la vision de est floue. Pour corriger la myopie, des interventions chirurgicales sont désormais possibles mais le port de lentilles reste fréquent.