

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2006

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

Durée de l'épreuve : 1 h 30 – Coefficient : 2

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1 à 10

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

Le candidat traite la partie I et l'un des thèmes au choix de la partie II

Le mystère de la grenadine et la perception des couleurs

Document 1 : Les tribulations d'un sirop

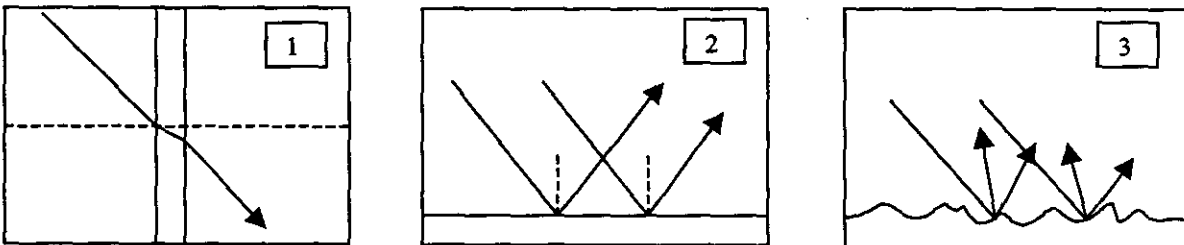
Trois phénomènes se combinent pour expliquer la couleur du lait grenadine : la réflexion, l'absorption et la diffusion.

Point de départ, les rayons solaires qui déboulent à toute allure dans notre cuisine. Suivons le périple d'un de ces bolides. Tout d'abord, il traverse le verre moyennant une petite déviation que l'on appelle réfraction. Il chemine ensuite dans les couches superficielles du liquide où il se heurte à deux types d'obstacles : des molécules de grenadine et des bulles de lipides (les molécules du lait). Ce sont ces derniers qui réfléchissent les rayons solaires dans toutes les directions.

Les molécules de grenadine, elles vont jouer un autre rôle. Elles sont faites d'un assemblage d'atomes un tantinet chipoteurs. Ces atomes absorbent les radiations de courtes et de moyennes longueurs d'onde : celles que notre œil voit « bleues », « vertes », « jaunes ». Mais leur nature atomique leur interdit absolument d'incorporer les radiations de grande longueur d'onde. Ils les laissent donc passer. Ainsi, à chaque rencontre avec une molécule de grenadine, le rayon de soleil se fait piquer une partie de ces radiations. Finalement, à la sortie du verre, il ne lui reste plus guère que des grandes longueurs d'onde. Nos yeux sont là aux aguets pour les détecter, et notre cerveau pour les interpréter : « Rouge ».

La couleur

Les dossiers de Science et Vie Junior (Janvier 1996)

Document 2 :

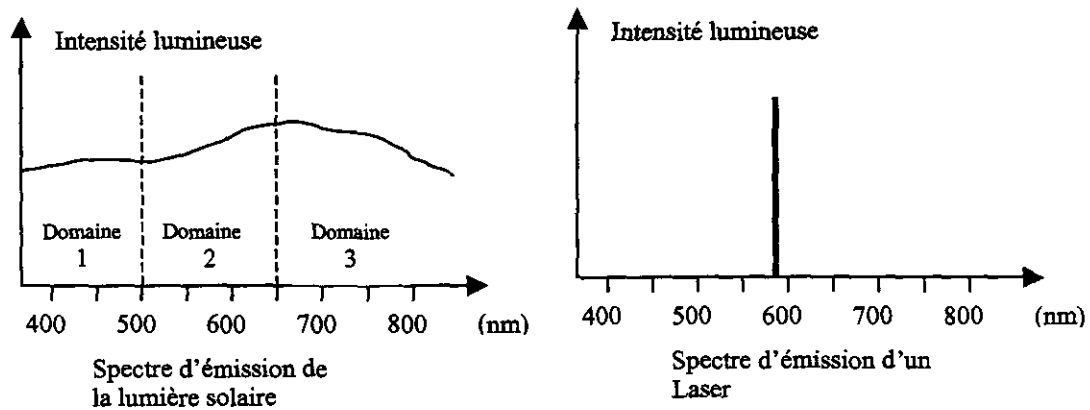
Question 1 : (physique-chimie)

(1,5 point)

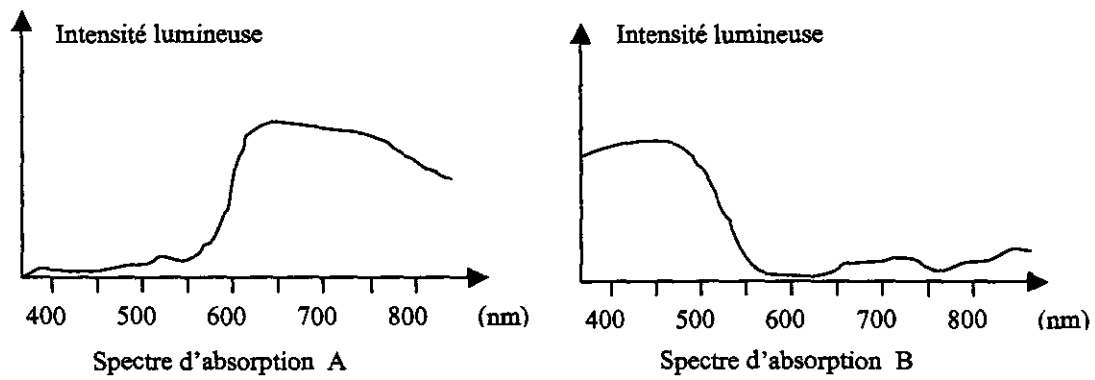
Saisir des informations et utiliser ses connaissances

En utilisant le document 1, associer à chaque schéma du document 2, un des termes : réflexion, diffusion et réfraction.

Document 3a :



Document 3b :



Question 2 : (physique-chimie) (5,5 points) *Saisir des informations et utiliser ses connaissances raisonner*

- 2.1. Le document 3a présente les spectres d'émission de la lumière solaire et celui d'un laser. Comparer ces spectres en donnant la particularité de la lumière solaire par rapport à celle de la lumière du laser.
- 2.2. Quel phénomène naturel permet d'observer le spectre d'émission de la lumière solaire ?
- 2.3. Quelle grandeur physique est portée sur l'axe horizontal des abscisses des spectres du document 3a ? Préciser le nom de l'unité.
- 2.4. Associer à chaque domaine 1, 2, et 3 du spectre d'émission de la lumière solaire, les couleurs citées dans le document 1.
- 2.5. Le document 3b donne le spectre d'absorption de la grenadine rouge et celui d'un sirop de menthe bleu-vert. Identifier les spectres A et B en justifiant votre choix.

Question 3 : (physique-chimie) (3 points) *Utiliser ses connaissances et raisonner*

Si l'on superpose deux lumières primaires, on obtient une lumière secondaire.

On donne :

Bleu	+	Vert	=	Cyan
Rouge	+	Vert	=	Jaune
Rouge	+	Bleu	=	Magenta

3.1. Nommer les couleurs primaires et les couleurs secondaires.

3.2. Quelle est la couleur complémentaire du sirop de grenadine rouge éclairé en lumière blanche ?

3.3. Comment apparaît un sirop de grenadine rouge éclairé :

3.3.1. en lumière bleue ? Justifier.

3.3.2. en lumière jaune ? Justifier.

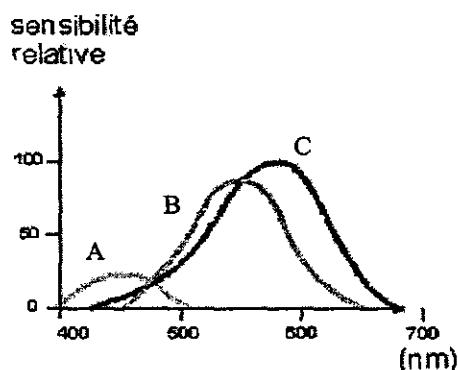
Document 4 : Témoignage

« Bavard impénitent, au lycée j'étais souvent collé ou puni (des centaines de lignes ou des demi-douzaines de pages à copier). En classe de 1^{ère}, en cours de physique j'ai eu deux heures de colle pour bavardage. A la fin du cours j'ai été voir le prof lui expliquer que j'étais daltonien et que je demandais à mon voisin de me traduire les croquis car je ne voyais pas les traits rouges sur le tableau noir... le prof s'est excusé et a retiré la colle... Pour une fois qu'un handicap est "utile"... qui ne risque rien... »

Auteur : Henri, <http://daltonien.free.fr>, 13/06/2004

Document 5 : Sensibilité des photorécepteurs rétiniens en fonction des longueurs d'ondes de la lumière visible.

Il existe trois types de photorécepteurs notés A, B et C sur le graphique.



D'après <http://accres.inrp.fr>, 16/11/2005

Question 4 : (SVT) (3 points) Restituer des connaissances, mettre en relation

4.1. Nommer les photorécepteurs responsables de la vision des couleurs.

4.2. Où trouve-t-on ces photorécepteurs dans l'œil ?

4.3. Le daltonisme est un défaut de vision des couleurs lié à un mauvais fonctionnement d'un photorécepteur. Dans le cas de Henri (le jeune homme témoignant dans le document 4), quel photorécepteur (A, B ou C) semble présenter un défaut de fonctionnement ? Justifier la réponse.

Document 1 : Progression de la stérilité masculine

Depuis la fin de la dernière guerre, la fertilité masculine n'a cessé de baisser de façon régulière, une baisse inquiétante dont on connaît pourtant les causes et auxquelles on a les moyens de remédier. [...]

On sait qu'aujourd'hui les hommes ne produisent, en moyenne, que 40% du nombre normal de spermatozoïdes de leurs ancêtres. Il y a donc une baisse significative.

Ainsi, la moyenne d'une éjaculation est passée de 3,4 à 2,75 mL ; le nombre de spermatozoïdes dans un millilitre d'éjaculat est tombé en moyenne de 113 millions à 66. Sachons que la normalité de la fécondité d'un homme peut être aisément contrôlée de nos jours en fonction d'un certain nombre de critères. [...]

Or, bien que ces normes soient assez larges pour englober le maximum d'hommes, 1 couple sur 6 d'après les statistiques ne peut concevoir et dans ces cas là, l'homme se trouve impliqué à 45%.

D'après <http://www.aci-multimedia.net> Août 2005

Question 1 : (0,5 point)

Saisir des informations et mettre en relation des documents.

Quelle est la principale cause de stérilité masculine évoquée dans le document 1 ?

Document 2 : Étude réalisée sur des hommes issus de couples ayant des problèmes de fertilité.

Expérimentation : 655 fumeurs et 1131 non-fumeurs ont été comparés. Des analyses cliniques standard de leur sperme ont été effectuées.

Résultats : Fumer des cigarettes est associé à une forte baisse [...] du nombre de spermatozoïdes (-17,5%) et de leur mobilité (-16,6%). Le pourcentage de spermatozoïdes de forme normale est réduit de façon significative chez les sujets fumeurs. De plus, la vitalité du sperme et le volume de l'éjaculat sont légèrement affectés par le tabagisme mais de manière non significative.

Conclusion : La cigarette est associée à une réduction de la qualité du sperme.

D'après Département d'obstétrique et de gynécologie, Université de Berne, Suisse.
PubMed – Février 2003

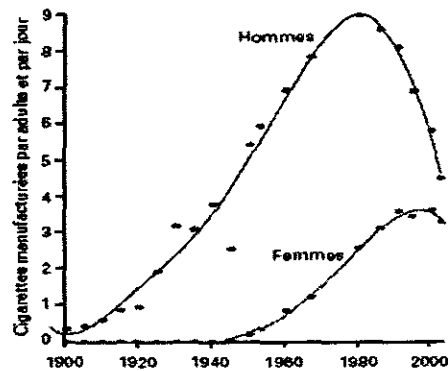
Question 2 : (1,5 point)

Saisir des informations, mettre en relation, restituer des connaissances

2.1. Dans cette étude quels sont les effets constatés du tabagisme sur la qualité du sperme ?

2.2. En quoi ces effets peuvent-ils baisser la fécondité ?

Document 3 : Évolution de la consommation de cigarettes par adulte et par jour, en France entre 1900 et 2003



Bulletin épidémiologique hebdomadaire,
Institut de veille sanitaire, 31 mai 2005

Manufacturées : produites

Question 3 : (2,5 points)

Mettre en relation plusieurs documents

Peut-on attribuer, au moins en partie, la baisse de la fécondité des hommes au tabagisme ? Justifier.

Document 4 : Tabagisme et fertilité

Le tabagisme peut être un obstacle au désir d'enfant. En effet, la fumée provoque des troubles de la reproduction aussi bien chez l'homme que chez la femme. Un récent rapport de l'association médicale britannique dévoile toute l'étendue des dommages dus au tabac en ce qui concerne la fertilité. La nicotine, le monoxyde de carbone et les autres substances nocives du tabac s'attaquent aux diverses fonctions corporelles qui servent à la reproduction humaine.

Les dommages subis par les organes de reproduction se montrent dès la puberté et persistent pendant toute la durée de la période de fertilité.

- [...]
- Les fumeuses ont besoin de plus de temps pour tomber enceintes, même celles d'entre elles qui fument moins de dix cigarettes par jour.
- En comparaison avec les non-fumeuses, la stérilité touche deux fois plus les fumeuses. Ces dernières souffrent de surcroît davantage de troubles fonctionnels de l'utérus.
- Les fumeurs et les fumeuses sont moins réceptifs aux traitements médicaux contre la stérilité que les couples qui ne fument pas. Il existe aujourd'hui près de 15% des couples involontairement sans enfants. [...]
- Les chances de succès d'une fécondation in vitro (FIV) diminuent de moitié chez les fumeuses.

D'après http://www.at-suisse.ch/medien/view.php?message_id=1681, le 23.03.2004

Question 4 : (2,5 points)

Restituer des connaissances et raisonner à partir des informations apportées par un document.

4.1. Quel est le principe général de la FIVETE ?

4.2. Proposer une explication à la faible réussite des fécondations in vitro chez une femme fumeuse.

4.3. Citer une autre technique de procréation médicalement assistée.

SVT

A la recherche de l'ancêtre commun. Émergence du genre homo.

Document 1 : Archives / mercredi 20 avril 2005

Hominidés et grands singes : une séparation très ancienne ?

A quel moment la lignée des grands singes et la lignée des hominidés se sont-elles séparées ? Qui sont les ancêtres des chimpanzés et des gorilles ? La découverte, au Kenya, de plusieurs dents ayant appartenu à des hominoïdes proches des grands singes permet à deux chercheurs français de préciser leurs réponses à ces questions. Martin Pickford (Collège de France, CNRS) et Brigitte Senut (Muséum national d'histoire naturelle) ont étudié quatre dents provenant de la formation de Ngorora, vieille de 12,5 millions d'années, et trois autres dents mises au jour dans la formation de Lukeino, vieille de 6 millions d'années.

Les dents de Ngorora présentent des similitudes avec celles des chimpanzés actuels (*Pan*) tandis que celles de Lukeino s'apparentent davantage à celles des gorilles, expliquent Pickford et Senut dans la revue *Anthropological Science*. Les dents de Lukeino sont également distinctes de celles d'*Orrorin tugenensis*, un hominidé de 6 millions d'années découvert par les mêmes chercheurs au Kenya. Les molaires d'*Orrorin*, capable de bipédie, rappelle celles des hominidés plus tardifs, comme les australopithèques ou les *Homo*, précisent les auteurs.

Ces résultats confirment l'hypothèse d'une séparation très ancienne entre les hominidés - ici définis comme les hominoïdes capables de bipédie - et les grands singes (gorilles, chimpanzés). Selon Pickford et Senut, cette séparation aurait pu intervenir il y a plus de 13 millions d'années.

Cécile Dumas

Extrait du site <http://sciences.nouvelobs.com> le 10.10.2005

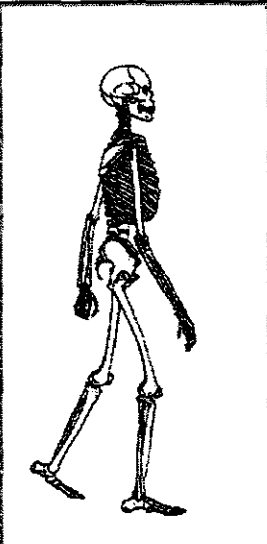
Question 1 : (1 point)

Tirer des informations d'un document

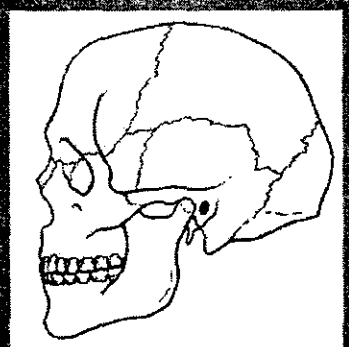
Donner les différentes espèces de primates qui ont habité au Kenya en précisant les périodes concernées.

Document 2 : Données anatomiques comparatives de l'homme et du chimpanzé.

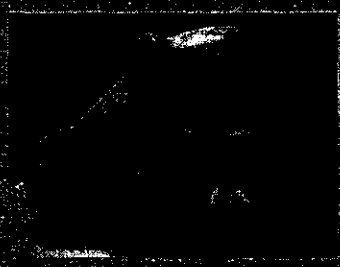
Tiré du site www.inrp.fr le 10/10/2005



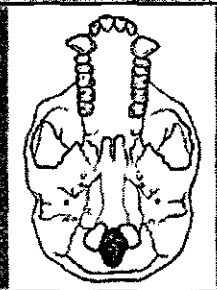
Le squelette



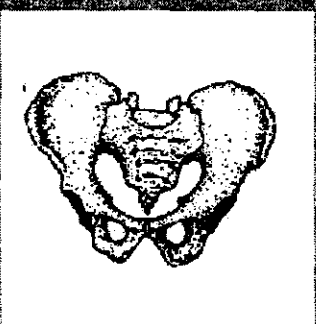
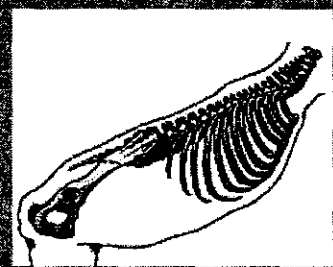
Vue latérale du crâne



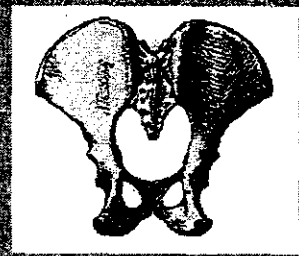
Crâne vu du dessous



Vue latérale du squelette



Vue de face du bassin



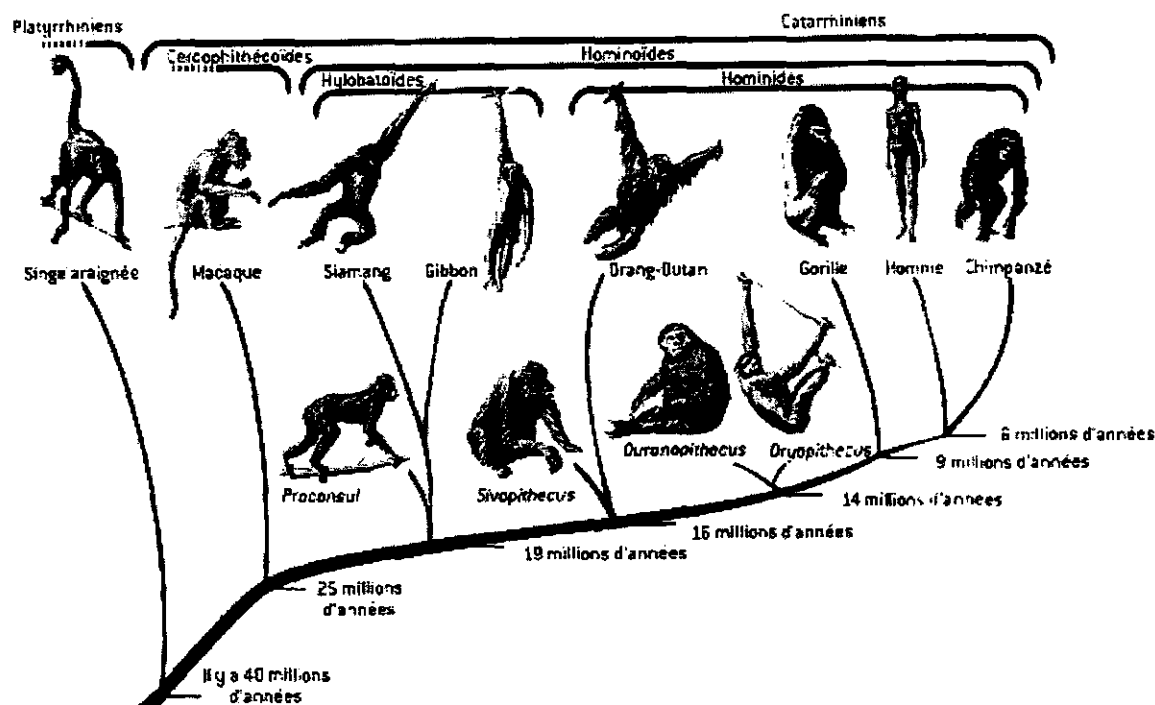
Question 2 : (3 points)

Saisir des informations et restituer des connaissances.

2.1. En vous appuyant sur certaines vues du document 2, préciser les caractères anatomiques que l'on associe à la bipédie de l'Homme.

2.2. L'acquisition de la bipédie a permis la libération des membres supérieurs. Citer au moins deux pratiques culturelles, caractéristiques de la lignée humaine, dont on considère qu'elles sont facilitées par cette libération.

Document 3 : Parenté entre quelques primates



Document tiré du site www.hominides.com le 10.10.2005

Question 3 : (2,5 points)

Restitution de connaissances.

Mise en relation des informations tirées de deux documents.

3.1. Préciser à quand remonte le dernier ancêtre commun aux hominidés.

3.2. En vous appuyant sur cet arbre, préciser le plus proche parent de l'homme. Argumenter votre réponse.

3.3. En quoi l'étude des données moléculaires de deux êtres vivants renseigne-t-elle sur leur parenté ?

Document 4 : Une reconstitution du répertoire locomoteur du dernier ancêtre commun

La difficulté de cet exercice réside dans le peu d'observations quantifiées dont nous disposons. Les observations sur les répertoires locomoteurs des chimpanzés et surtout des bonobos sont très récentes. Quant au répertoire locomoteur de nos ancêtres hominidés, ils sont reconstitués à partir des études en morphologie fonctionnelle des ossements fossiles. Dans le tableau qui suit apparaît

Lucy, une *Australopithecus afarensis* daté de 3,15 millions d'années, qui a fait l'objet de nombreuses études.

Tableau : Répertoires locomoteurs des hominidés

Locomotion	Hommes	Chimpanzés	Bonobos	Gorilles	Lucy
Membres (proportions) (1)	0,72	1,05	1,02	1,16	1,05
Bipédie	98%	5 à 10%	10 à 20%	2%	40 à 60%
Quadrupédie	1%	40 à 60%	30 à 40%	50 à 80%	10 à 20 %
Suspension / grimper	1%	40 à 60%	50 à 60%	20 à 40%	30 à 50%

(1) rapport entre la longueur du membre supérieur sur la longueur du membre inférieur

Ces chiffres proviennent d'observations sur le terrain, sauf pour Lucy, et sont très variables.

Site [http:// www.inrp.fr](http://www.inrp.fr) le 10.10.2005

Question 4 : (0,5 point)

Saisir des informations d'un document

Trouver, dans le document précédent, l'argument utilisé pour placer Lucy dans la lignée humaine.