

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2009

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

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

*Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1 à 9
dont une feuille annexe à rendre avec la copie.*

***Conformément aux termes de la circulaire 99-186
du 16 novembre 1999, l'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.***

Le candidat traite la partie I et la partie II.

Document 1 :

...A l'origine, il est vrai, les énigmes de la couleur étaient inséparables de celles de la vision, dont l'histoire est celle d'un spectaculaire renversement : « voir », dans l'Antiquité, était pris à la lettre comme verbe transitif, et désignait un phénomène d'émission de l'œil, de contact plus ou moins étroit avec l'objet vu, puis de recaptage de l'image perçue. Cette notion, dont il reste bien des traces aujourd'hui (dans un dessin animé de Tex Avery, le loup, sans bouger de sa place dans le saloon, va toucher la danseuse de ses yeux télescopiques !), a perduré d'Aristote au moins jusqu'à Ibn al-Haytham, au XI^{ème} siècle de notre ère.

La couleur, quant à elle, était assez généralement expliquée comme une qualité résultant d'un mélange d'ombre et d'obscurité... et d'une modification radicale : lorsqu'un vitrail colore la lumière solaire en vert, il la modifie toute entière. Cette explication fut remise en cause lorsque Newton... montra que la lumière solaire peut être décomposée en une infinité de couleurs différentes parmi lesquelles ne se trouve ni le noir (absence de couleur) ni le blanc (présence simultanée de toutes les couleurs). Désormais, le vert du vitrail s'explique par une soustraction : le vitrail arrête toutes les couleurs incidentes, sauf le vert qu'il transmet.

Source : Dictionnaire culturel des sciences, éditions du Regard, le Seuil.

Dans les trois schémas donnés ci-dessous, les segments fléchés indiquent le sens dans lequel s'opère le mécanisme de vision du loup lorsqu'il regarde la danseuse.

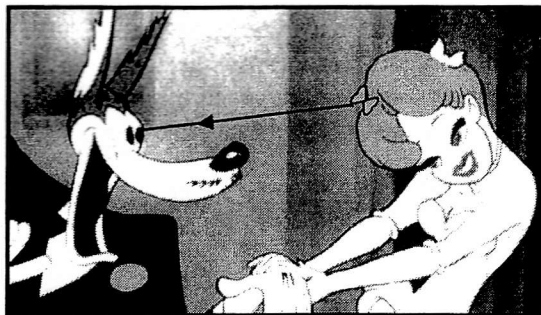


Schéma 1

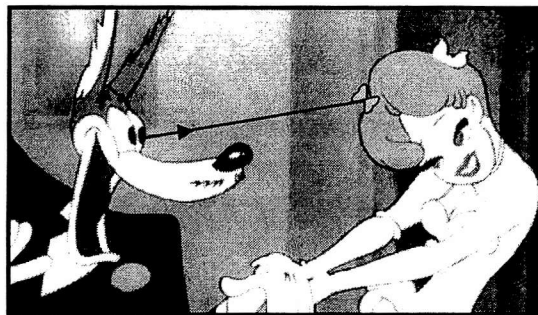


Schéma 2

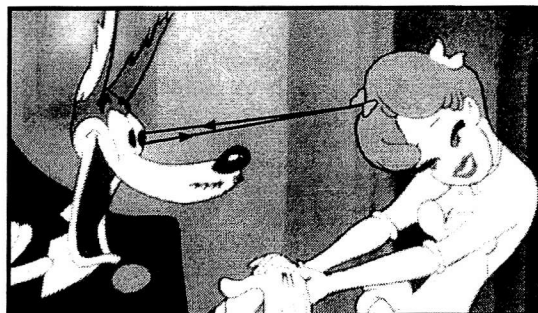


Schéma 3

Source : d'après vod.fnac.com

Question 1 : (Physique-Chimie) (2 points)

*Saisir des informations,
restituer des connaissances et
les mettre en relation pour expliquer.*

- a) Indiquer, en justifiant le choix, lequel des trois schémas de la page précédente correspond le mieux à la théorie de la vision adoptée dans l'Antiquité. Justifier.
- b) Indiquer également, en justifiant le choix, celui des trois schémas qui correspond le mieux à la théorie actuelle. Justifier.
- c) Pourquoi parle-t-on d'un « spectaculaire renversement » dans l'histoire de la compréhension de la vision ?

Question 2 (Physique-Chimie) (1 point)

*Restituer des connaissances
et saisir des informations.*

- a) La lumière du Soleil peut-elle être considérée comme monochromatique ou polychromatique ? Justifier en citant une phrase du texte.
- b) Donner les limites en longueur d'onde du spectre visible de la lumière blanche.

Document 2 : Couleurs primaires et complémentaires

A chaque couleur primaire correspond une couleur complémentaire :

Couleur primaire	Couleur complémentaire
Rouge	Cyan
Vert	Magenta
Bleu	Jaune

Question 3 : (Physique-Chimie) (0,5 point)

*Restituer des connaissances
et saisir des informations.*

A l'aide du document 2, donner la couleur absorbée par le vitrail vert lorsqu'il est éclairé par la lumière du Soleil. Justifier.

Question 4 : (Physique-Chimie) (1 point)

*Saisir des informations,
et mettre en relation des
connaissances pour expliquer.*

Expliquer, en termes de modification de la lumière au contact du vitrail, la différence entre la théorie ancienne et la théorie actuelle proposée par Newton.

Document 3 : Principes optiques de l'appareil photographique

L'appareil photographique comprend, à l'intérieur d'un boîtier étanche à la lumière, quatre éléments :

- l'**objectif**, constitué de plusieurs lentilles équivalentes à une lentille convergente, et qui permet d'obtenir une image de l'objet ;
- le **film** ou **pellicule**, qui est le support sur lequel s'imprime l'image de l'objet à photographier ;
- le **diaphragme**, objet ayant une ouverture centrale circulaire de diamètre réglable, qui permet de limiter l'intensité du faisceau lumineux entrant dans l'appareil ; lorsque l'intensité lumineuse augmente, cette ouverture diminue.
- l'**obturateur**, qui s'ouvre lorsqu'on prend la photographie. L'ouverture, dont la durée est réglable, est provoquée par le **déclencheur**.

Analogie avec l'œil ...

L'œil et l'appareil photographique fonctionnent presque de la même façon : l'homme a recopié la nature...

Œil	appareil photographique
Cristallin	objectif
Iris	diaphragme
Pupille	ouverture
Rétine	pellicule
accommodation	mise au point

Source : d'après site internet
« la main à la pâte » 2008.

Question 5 : (Physique-Chimie) (1,5 point) Restituer des connaissances.

Citer deux méthodes permettant de vérifier que l'objectif est bien équivalent à une lentille convergente.

Question 6 : (Physique-Chimie) (3 points) Restituer et exploiter des connaissances.

Sur le schéma de l'appareil photographique donné en annexe,

- la représentation symbolique de l'objectif est inachevée. La compléter.
- représenter A' et B', les points images respectivement des points A et B.
- tracer le cheminement du rayon issu de B et passant par B₁ après la traversée de l'objectif.
- en déduire la position du foyer image F' de la lentille que l'on placera sur le schéma.
- à quel segment est associée la distance focale de l'objectif ?

Mesurer celle-ci et donner sa valeur.

Question 7 : (Physique-Chimie) (1 point) Saisir des informations et raisonner.

Se référer au tableau des analogies œil/appareil photo du document 3.

Comment évolue la taille de la pupille lorsque l'œil est soumis à une intensité lumineuse plus importante ? Justifier.

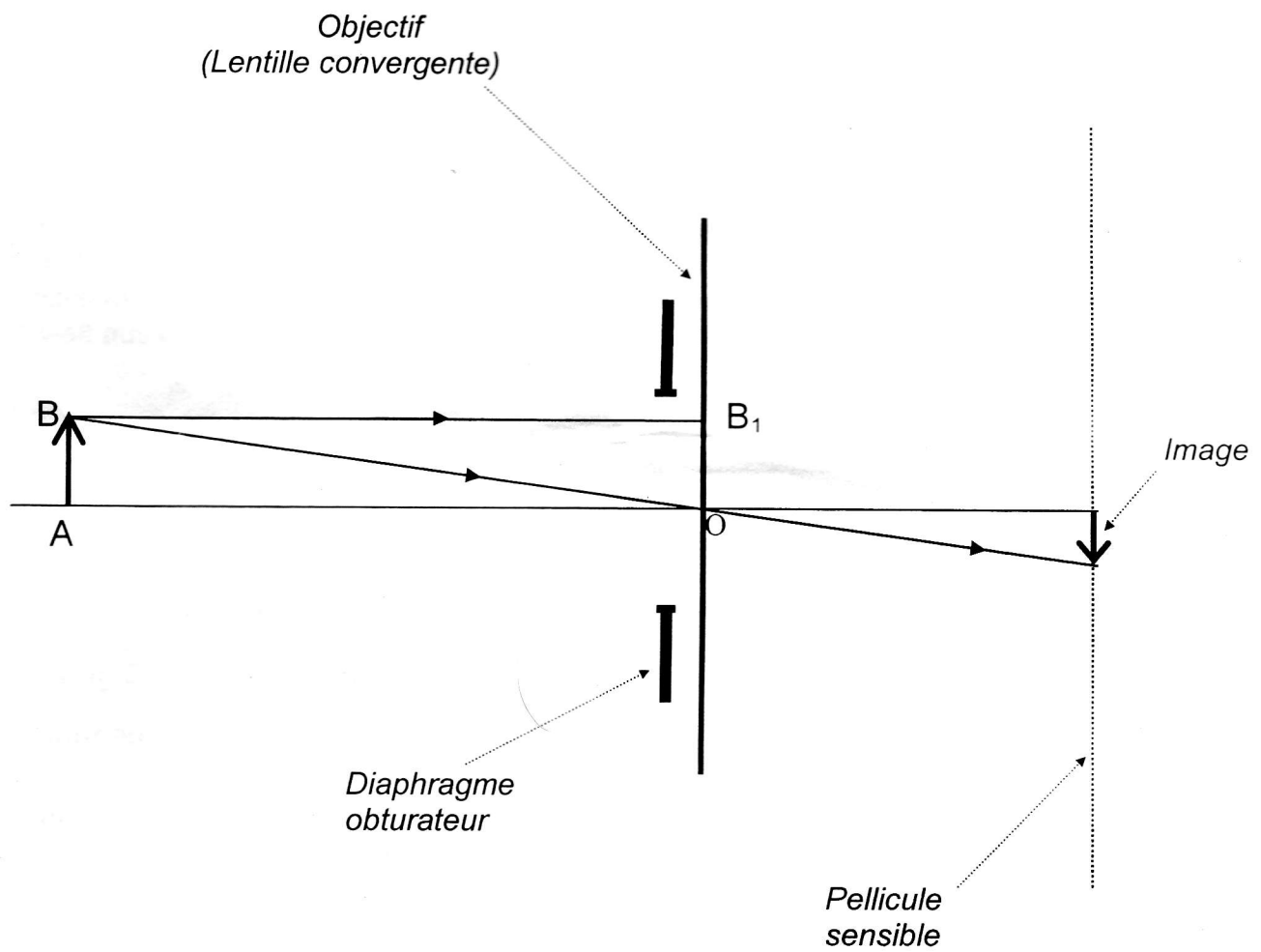
Question 8 : (SVT) (3 points) Restituer des connaissances.

- Nommer les deux types de cellules sensibles aux rayons lumineux.
- Préciser les propriétés vis-à-vis de la lumière de chacun de ces deux types de cellule et leur rôle respectif dans la vision.

ANNEXE

A RENDRE AVEC LA COPIE

Schéma de l'appareil photographique



THEME AU CHOIX

PARTIE II

PLACE DE L'HOMME DANS L'EVOLUTION (7 points)

Document 1 : « Floresiensis », l'homme que personne n'attendait.

Depuis l'extinction de Neandertal il y environ 30 000 ans, l'humanité se résumait à Homo sapiens...croyait-on. Or la découverte en 2003 à Flores, en Indonésie, d'un squelette âgé de 18 000 ans oblige les paléontologues à revoir leur définition du genre humain. Avec une taille de 1 mètre et une capacité crânienne de 380 cm³ aucun paléoanthropologue n'aurait pu prévoir son existence. Cette nouvelle espèce fut baptisée Homo floresiensis ou « l'Homme de Flores ».

Pourquoi avoir créé une nouvelle espèce ? La densité osseuse du squelette (qui est un indicateur de la solidité des os) est relativement forte pour l'homme de Flores, proche de celle du chimpanzé. Les os du poignet ont d'ailleurs des similitudes avec ceux des chimpanzés et des australopithèques mais pas avec ceux du genre Homo. Cependant, la face assez verticale, la morphologie des dents et beaucoup d'autres caractères crâniens indiquent sans aucune ambiguïté qu'il ne s'agit pas d'un australopithèque mais plutôt d'un fossile du genre Homo. [...]

De plus, Homo floresiensis était probablement capable de concevoir des outils. En atteste la présence sur le site archéologique de nombreux outils en silex noir et en roches volcaniques. Ces instruments sont constitués essentiellement de simples éclats, mais comprennent aussi des nucléus avec des traces de coups portés de manière à obtenir des bifaces. Il chassait et maîtrisait aussi l'usage du feu.

D'après Science&Vie, janvier 2005.

Question 1 : (1 point)

Saisir des informations.

Lister les caractéristiques principales de ce fossile ainsi que d'autres traces trouvées sur le site qui ont poussé les chercheurs à le classer dans le genre Homo.

Question 2 : (1 point)

Saisir des informations.

Indiquer au moins trois caractères qui, au contraire, l'en éloigneraient.

Document 2 : Certains chercheurs expliquent maintenant la petite taille et la petite capacité crânienne de l'Homme de Flores par un type d'évolution appelé « nanisme insulaire ». Ce phénomène, classique chez les vertébrés, peut se produire lorsqu'une espèce se trouve isolée sur une île. Les grands animaux rétrécissent alors. Quand les ressources alimentaires sont insuffisantes pour satisfaire les besoins des gros animaux, la sélection naturelle favorise la survie des individus plus petits et à croissance plus rapide, d'autant plus s'il n'y a pas de prédateurs. Ainsi, à Malte ou en Sicile, on a retrouvé des restes d'éléphants qui n'avaient mesuré que 70 cm de haut.

Source : Science&Vie, janvier 2005.

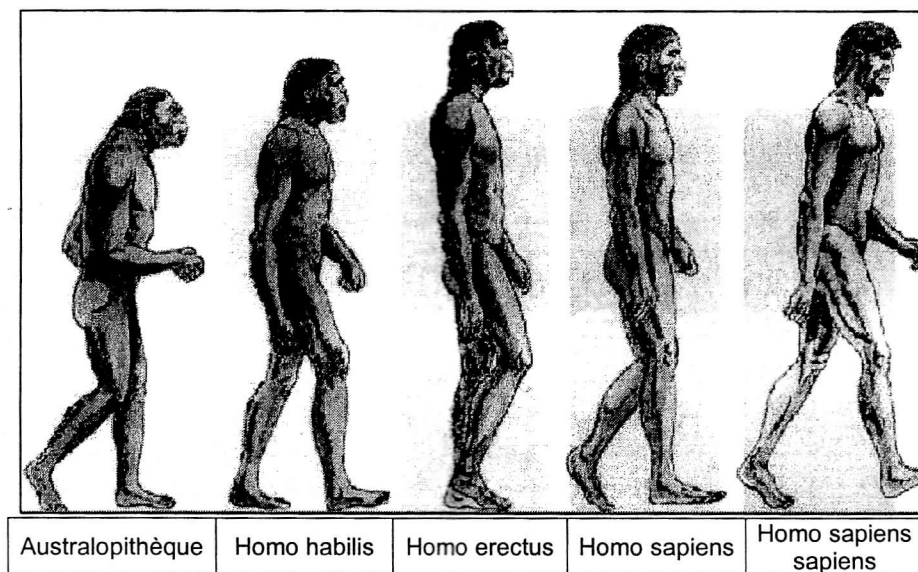
Question 3 : (2 points)

Restituer des connaissances.

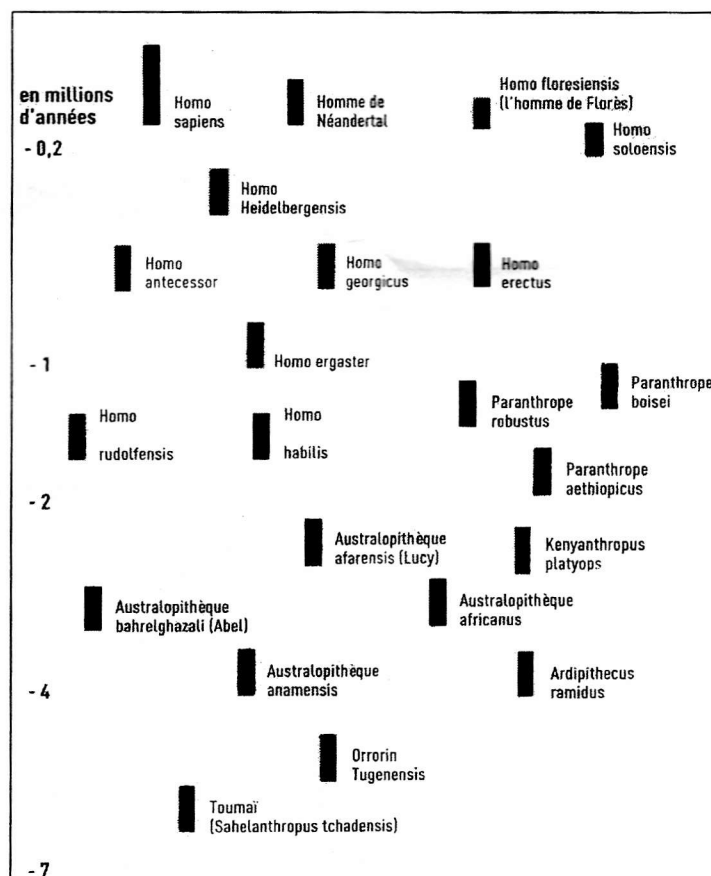
Proposer une définition de la sélection naturelle.

Document 3 :

3a : Représentation caricaturale et dépassée de l'évolution humaine.



3b : Répartition temporelle des fossiles de la lignée humaine (d'après Sciences humaines)



Question 4 : (3 points)

Mettre en relation des informations.

- Montrer** en quoi la représentation du document 3a est caricaturale et dépassée au regard des connaissances récentes apportées par le document 3b. (2 points)
- Expliquer** pourquoi la découverte du fossile de l'Homme de Flores conforte l'idée que l'on se fait actuellement de l'évolution de la lignée humaine. (1 point)

THEME AU CHOIX
PARTIE II
PROCREATION (7 points)

La contraception hormonale masculine

Document 1 : Contraception : l'homme aussi aura bientôt sa pilule !

A l'instar de la pilule pour les femmes, les hommes devraient bientôt disposer d'une contraception hormonale. Des chercheurs australiens ont montré que l'administration de testostérone seule ou associée à un progestatif à des hommes adultes bien portants était susceptible de réduire leur spermatogenèse à des taux de spermatozoïdes par millilitre de sperme insuffisants pour assurer une fécondation. En effet, les concentrations en testostérone ainsi obtenues dans l'organisme ont pour effet de modifier l'équilibre endocrinien naturel et, en bloquant l'action de substances hormonales sécrétées par le cerveau, de tarir la production de spermatozoïdes.

Jusqu'à présent les études portant sur des couples n'utilisant que cette méthode contraceptive ont démontré une excellente efficacité, allant de 97% à 100%. De plus, il est établi aujourd'hui que tous les hommes retrouvent leur fertilité dans un délai moyen de 3-4 mois.

Les méthodes contraceptives masculines actuelles (préservatif, retrait et abstinence lors des périodes de fécondité de la femme) sont souvent mal acceptées par les couples. Le préservatif et le retrait sont fréquemment accusés d'un manque de fiabilité. La vasectomie, intervention chirurgicale consistant à sectionner les deux canaux déférents qui amènent les spermatozoïdes des testicules vers l'urètre, a l'inconvénient, quant à elle, d'être irréversible. La contraception hormonale masculine, soit l'équivalent de la pilule pour les femmes, pourrait donc constituer une alternative intéressante.

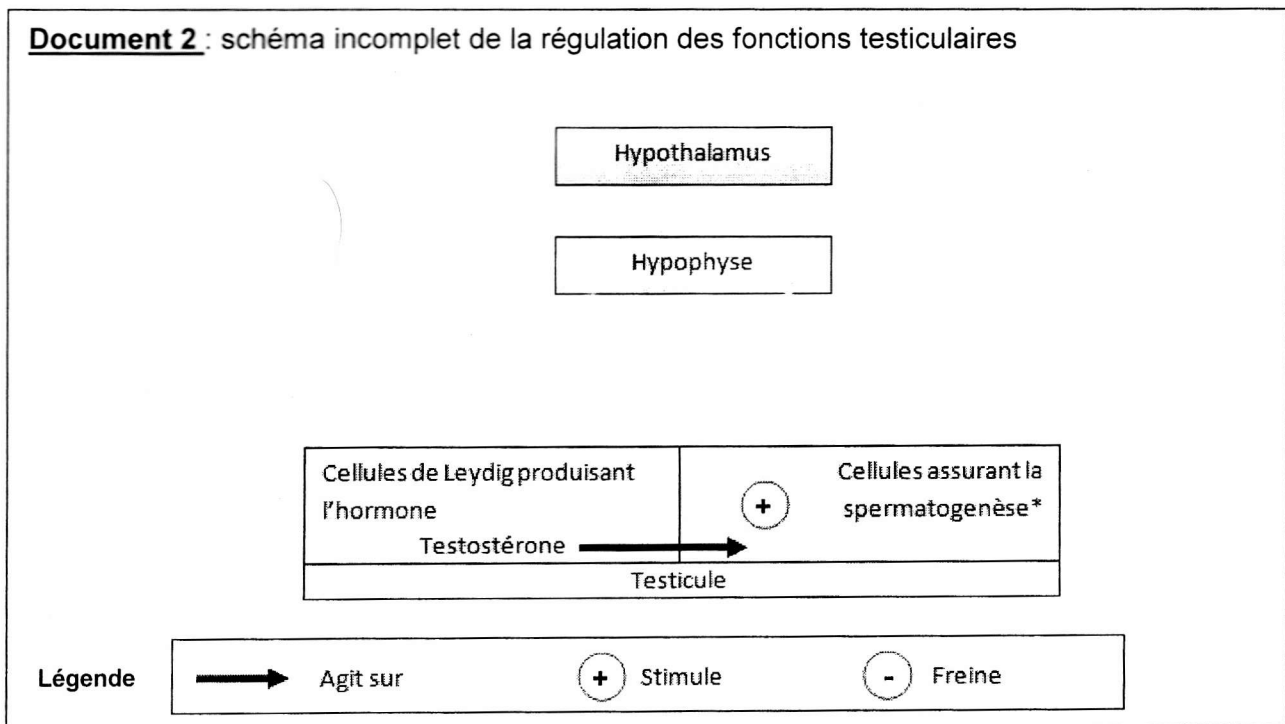
D'après <http://www.e-sante.be> 16/05/06.

Question 1 : (1 point)

Saisir des informations.

Relever dans le texte les principaux avantages de la contraception hormonale masculine par rapport aux méthodes contraceptives actuelles et par rapport à la vasectomie.

Document 2 : schéma incomplet de la régulation des fonctions testiculaires



*Spermatogenèse = fabrication des spermatozoïdes dans la paroi des tubes séminifères

Question 2 : (1 point)

Restituer des connaissances.

Donner la définition d'une hormone.

Question 3 : (3 points)

*Restituer des connaissances.
Communiquer.*

Reproduire sur votre feuille le schéma de la régulation des fonctions testiculaires (document 2) et le **compléter** en mettant en évidence les relations entre l'hypothalamus, l'hypophyse et les testicules.

- *Se servir de la légende figurant sur le document 2.*
- *Le nom des messagers hormonaux est attendu sur le schéma complété.*

Question 4 : (2 points)

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

Expliquer pourquoi l'injection de testostérone a un effet contraceptif.