

# BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2009

## ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SERIE L

Durée de l'épreuve : 1h30 – Coefficient : 2

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1 à 9.

*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 l'un des thèmes au choix de la partie II.*

La vision et la vision des couleurs

Document 1.a : De l'antiquité au Moyen-Age

C'est Aristote dont les conceptions ont dominé tout le monde antique et le Moyen-Age qui a fourni une première série d'explications aux sensations colorées que nous connaissons. Pour lui, toute couleur vient d'un équilibre subtil entre blanc et noir, [...].

Simultanément, [...] de nombreuses théories proposaient [...] que ce soit l'œil qui envoie des rayons " tâter " les objets environnants pour en déduire leur forme et éventuellement leur couleur, [...].

*Texte extrait du site [www.cnebmj.jussieu.fr](http://www.cnebmj.jussieu.fr)*

Document 1.b : L'expérience de Newton

La colorimétrie moderne a véritablement débuté avec les découvertes de Newton au 17<sup>e</sup> siècle qui explique que la lumière blanche peut se décomposer en rayons multicolores et se recomposer à nouveau en lumière blanche. [...] La notion de teinte dans le classement des couleurs devient désormais prépondérante et elle influencera également les arts où tous les mélanges de peinture sont reconsidérés et même portés à leurs limites extrêmes avec les peintres impressionnistes.

Document 1.c : Young découvre les couleurs primaires RVB

Ce n'est que beaucoup plus tard après les découvertes de Newton, en 1807 exactement, que Thomas Young s'aperçoit qu'il n'est pas nécessaire de réutiliser tous les rayons du spectre pour reconstituer de la lumière blanche, mais que trois d'entre eux suffisent. [...].

Il proposa comme hypothèse que la vision humaine utilise trois capteurs rouge, vert et bleu (RVB) capables de réaliser la synthèse de toutes les autres couleurs. Ce n'est que plusieurs années plus tard que cette hypothèse audacieuse sera confirmée par des expérimentations physiologiques sur l'œil [...].

*Textes extraits du site [www.profil-couleur.com](http://www.profil-couleur.com)*

**Question 1 :** (physique-chimie) (1 point)                      *Restituer ses connaissances*

La nuit, dans une pièce éclairée par une lampe, une personne regarde une pomme posée sur une table.

Expliquer pourquoi la pomme peut être vue par la personne en **recopiant sur la copie** la phrase suivante **et en complétant** avec les mots ou groupe de mots adéquats :

La lumière produite par \_\_\_\_\_ est reçue par \_\_\_\_\_, des rayons lumineux sont alors diffusés, puis ils pénètrent dans \_\_\_\_\_.

**Question 2 :** (physique-chimie) (3 points)                      *Restituer ses connaissances et raisonner*

- 2.1. Quel "objet" en verre Newton a-t-il utilisé pour décomposer la lumière blanche ?  
Quelle source de lumière blanche a-t-il utilisée ?

- 2.2. Lorsque Newton observa le spectre de la lumière blanche sur un écran blanc, il vit un ensemble de bandes colorées côte à côte.  
Quelles sont les deux couleurs observées aux extrémités du spectre ?
- 2.3. L'écran blanc recevait aussi des radiations auxquelles nos yeux ne sont pas sensibles. Nommer les.

**Question 3 :** (SVT) (1 point)

*Restituer ses connaissances*

- 3.1. Quels sont les photorécepteurs permettant la perception du noir et blanc ?
- 3.2. Quels sont les capteurs rouge, vert et bleu présents dans l'œil dont Young supposa l'existence ?

Document 2 : Mélange de lumière et mélange de peinture

Tous les éclairagistes de spectacle vous le diront, si vous braquez sur un acteur le faisceau d'un projecteur muni d'un filtre rouge, ce dernier semble tout rouge. Puis, si vous dirigez sur lui le faisceau d'un deuxième projecteur équipé d'un filtre vert, l'acteur devient tout jaune. Enfin, pour qu'il soit éclairé en blanc, il faudra allumer un troisième projecteur, bleu celui-là. Vous avez assisté alors à la "synthèse additive" de la lumière : le rouge, le vert et le bleu constituent les trois couleurs primaires de cette synthèse.

C'est ce principe qui est utilisé pour la reproduction des couleurs sur un moniteur vidéo. La surface de l'écran est divisée en une infinité de petits éléments rouges, verts et bleus (les photophores) qui s'illuminent sous l'action des électrons projetés par le canon du même nom situé à l'arrière.

Les variations d'intensité lumineuse de chacun des photophores (qui se comportent comme autant de petits projecteurs) permettent l'affichage d'images colorées avec de nombreuses nuances. [...]

Chacun, à l'école, a appris à mélanger le contenu de tubes de différentes couleurs pour faire de nouvelles teintes [...]. Cette fois, vous ne manipulez plus des sources lumineuses et votre travail a besoin de lumière pour être observé (la preuve : dans une pièce obscure, vous pouvez voir l'image présente à la surface d'un écran vidéo, mais il est impossible de discerner le dessin que vous venez de peindre sur une feuille de papier).

Les pigments contenus dans une couleur renvoient vers notre œil la, ou les, couleurs primaires qui composent la nuance de cette couleur et absorbent toutes les autres. Ainsi, la peinture jaune absorbe le bleu contenu dans la lumière blanche, et renvoie le rouge et le vert. De même, le cyan absorbe le rouge et renvoie le vert et le bleu.

Si vous mélangez des peintures jaune et cyan, le bleu et le rouge sont donc absorbés et le résultat donne du vert, (seule couleur commune renvoyée par le jaune et le cyan).

Si vous ajoutez enfin du rose violacé (du magenta) à cette mixture, vous obtiendrez du noir, car le magenta absorbe justement le vert [...].

*Texte extrait du site <http://pedagogie2.ac-reunion.fr/ArtsPlastiques>*

### Document 3 : Une technique de peinture particulière : l'impressionnisme

Les peintres impressionnistes utilisent les petites touches de couleur juxtaposées : de près, l'œil voit seulement ces touches et n'a aucune vision globale du tableau. De loin, l'œil réalise une synthèse {XXXXX} de couleurs. Le tableau prend forme et lumière.



Texte et images extraits du site <http://lycees.ac-rouen.fr>

*Dans les questions qui suivent, chaque fois qu'il sera fait mention de la lumière blanche, on supposera, pour simplifier, qu'elle est constituée uniquement de trois lumières monochromatiques.*

**Question 4 :** (physique-chimie) (1,5 points) *Restituer ses connaissances  
Saisir des informations*

- 4.1. Donner la définition de "lumière monochromatique".
- 4.2. Quelles sont les couleurs des trois lumières monochromatiques qui constituent la lumière blanche dans le document 2 ?
- 4.3. Quelle est la couleur complémentaire du rouge ?

**Question 5 :** (physique-chimie) (1,5 points) *Restituer ses connaissances  
Saisir des informations et raisonner*

- 5.1. Le mélange de peintures conduit-il à la synthèse additive ou à la synthèse soustractive de la lumière ?
- 5.2. Un peintre mélange des peintures magenta et cyan sur sa palette éclairée en lumière blanche. Quelle est la couleur du mélange ? Justifier.

**Question 6 :** (physique-chimie) (2 points) *Restituer ses connaissances*  
*Saisir des informations et raisonner*

- 6.1. Un acteur, qui porte une veste rouge, est éclairé avec de la lumière blanche. Expliquer pourquoi la veste est vue rouge par un spectateur qui l'observe.
- 6.2. Un éclairagiste éclaire ensuite la veste seulement avec un projecteur de lumière verte. De quelle couleur cette veste apparaît-elle alors à un spectateur ? Justifier.

**Question 7 :** (physique-chimie) (1 point) *Saisir des informations et raisonner*

- 7.1. Un mot du document 3 a été caché et remplacé par {XXXXX}. Quel est ce mot ?
- 7.2. Citer un appareil fabriqué par l'homme qui utilise la même technique que les peintres impressionnistes.

**Question 8 :** (SVT) (2 points) *Restituer ses connaissances*  
*Saisir des informations et raisonner*

Les différentes aires du cortex visuel échangent en permanence des informations qui permettent une vision globale.

- 8.1. Où se situent ces aires visuelles ?
- 8.2. Sous quelle forme les informations lumineuses perçues par l'oeil sont-elles arrivées dans les aires visuelles ?
- 8.3. Citer deux types d'information arrivant dans deux aires spécialisées du cortex visuel et permettant la vision de la silhouette du document 3 (image de gauche).

## **PARTIE II : LA PROCREATION**

**7 points**

### DES PROCESSUS BIOLOGIQUES CONTROLES PAR DES HORMONES

**Question 1** (SVT) (1,5 points)

*Restituer des connaissances*

- 1.1. Expliquer pourquoi l'évolution de la muqueuse utérine est considérée comme une étape nécessaire à une éventuelle grossesse.
- 1.2. Indiquer comment l'utérus évolue en fin de cycle en absence de fécondation.

#### **Document 1 : Une vision ancienne du rôle des ovaires et de l'utérus**

« Longtemps, l'utérus a symbolisé la procréation car la menstruation était considérée comme essentielle pour la formation du fœtus. La découverte des follicules dans les ovaires remet complètement en question cette thèse, l'ovulation étant nécessaire à la génération. Au XIX<sup>e</sup> siècle, le fonctionnement de ces organes et leur interaction restent incompris, mais les relations entre la menstruation et l'ovulation font désormais l'objet de discussions scientifiques [...]

Au cours de ces années 1840, les connaissances sur l'ovaire ont franchi un grand pas avec des descriptions échelonnées au cours du cycle, mais elles sont encore bien insuffisantes : déterminer le jour de l'ovulation suppose de comprendre les mécanismes qui régulent le cycle féminin. On en est encore loin ; la période des règles demeure un repère essentiel du cycle mais la cause de leur survenue n'est pas comprise.[...]

Un fait nouveau tout à fait essentiel pour comprendre la physiologie de la femme est reconnu au cours de ces années. Lors de réunions scientifiques, Roberts rapporte qu'au cours d'un voyage à Bombay, il a appris que certaines femmes y sont opérées très jeunes des ovaires pour faire fonction d'eunuques et que ces *hedjeras* ne sont jamais réglées [...]

Bischoff, à partir d'une expérimentation animale, a montré que, sans utérus, l'ovulation persiste. En ce milieu de siècle, quand les essais d'interprétation des liens entre le fonctionnement ovarien et la menstruation se révèlent infructueux, un « principe supérieur » est invoqué et ce principe restera providentiel tant que les hormones seront méconnues. [...] »

*Extrait d'Histoire naturelle et artificielle de la procréation. J. Gonzales  
Editions Bordas*

**Question 2** (SVT) (1 point)

*Saisir des informations*

Dans le document 1, relever les phrases qui permettent de déduire qui, de l'ovaire ou de l'utérus, agit sur le fonctionnement de l'autre.

**Question 3** (SVT) (1,5 points)

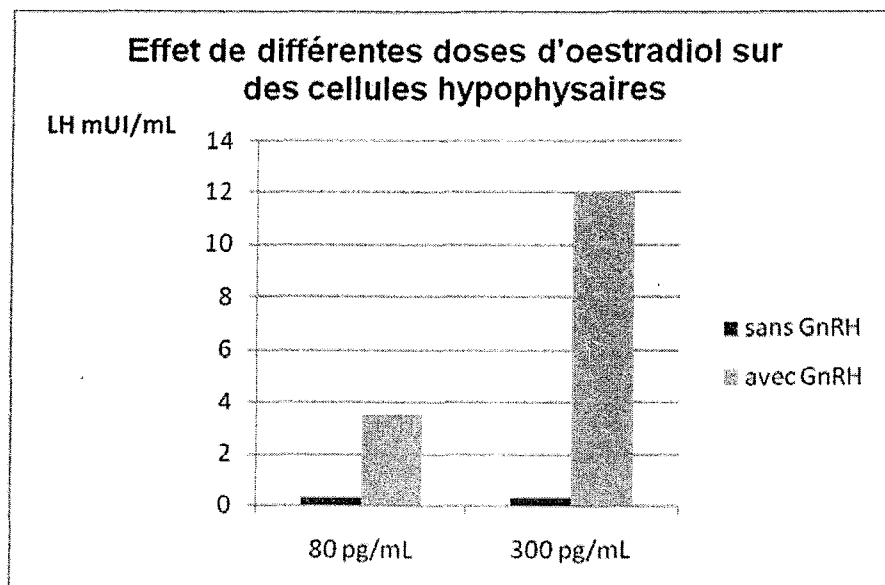
*Restituer des connaissances*

Après avoir défini la notion d'hormone, nommer les hormones ovariennes et les structures qui les sécrètent.

## Document 2 : Effet de doses d'oestradiol sur des cellules hypophysaires, sécrétrices de LH

Des cellules hypophysaires de rats femelles sont placées en culture dans un milieu dont on fait varier la composition :

- milieu avec ou sans GnRH, neuro-hormone hypothalamique
- milieu avec des doses différentes d'oestradiol (80 pg/mL et 300 pg/mL étant respectivement les concentrations en début et en fin de phase folliculaire)



*D'après Bordas 2008*

### **Question 4 (SVT) (3 points)**

*Saisir des informations et les mettre en relation avec les connaissances*

- 4.1 D'après le document 2, comparer la sécrétion de LH par les cellules hypophysaires en présence ou en absence de GnRH.
- 4.2 Comparer l'effet des doses différentes d'oestradiol sur la sécrétion de LH en présence de GnRH.
- 4.3 En mettant en relation les informations recueillies et les connaissances, expliquer le type de rétrocontrôle exercé par l'oestradiol sur l'hypophyse en fin de phase folliculaire et la conséquence sur le cycle ovarien.

**PARTIE II : SVT PLACE DE L'HOMME DANS L'EVOLUTION 7 points**

**A LA RECHERCHE DE NOTRE PLUS PROCHE PARENT**

La reconstitution des lignes de descendance fonde la place d'un être au sein de la diversité des formes vivantes. La phylogénie apparaît ainsi comme la seule clé non arbitraire de la classification naturelle et de la compréhension des organismes comme produits de l'évolution.

**Question 1 :** (1 point) *Restituer des connaissances*  
Préciser selon quel critère on classe les êtres vivants aujourd'hui.

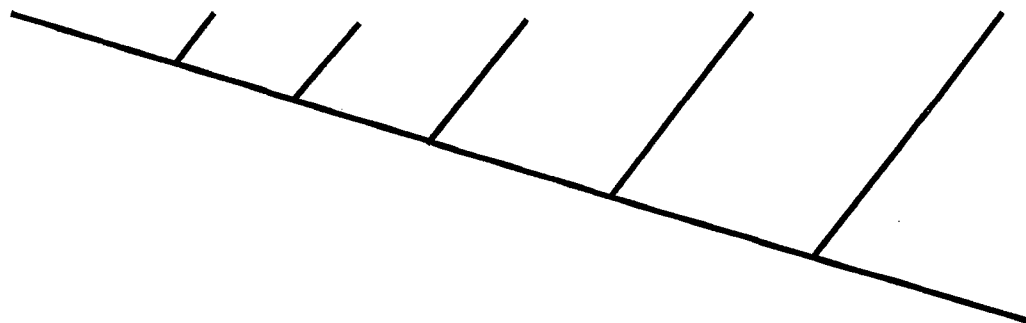
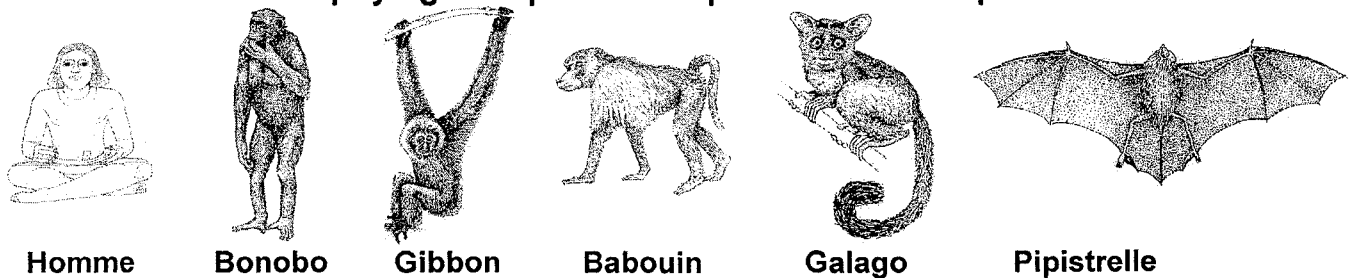
**Document 2 : la place de l'Homme au sein des mammifères**

**Document 2a : tableau de quelques caractères pour sept espèces de mammifères**

Caractères Espèces	allaitement	pouce	narines	queue	plissement du cortex cérébral	face
Pipistrelle	oui	<i>non opposable</i>	<i>écartées</i>	<i>présente</i>	<i>modéré</i>	<i>avancée</i>
Galago	oui	<b>opposable</b>	<i>écartées</i>	<i>présente</i>	<i>modéré</i>	<i>avancée</i>
Babouin	oui	<b>opposable</b>	<b>rapprochées</b>	<i>présente</i>	<i>modéré</i>	<i>avancée</i>
Gibbon	oui	<b>opposable</b>	<b>rapprochées</b>	<b>absente</b>	<i>modéré</i>	<i>avancée</i>
Bonobo	oui	<b>opposable</b>	<i>rapprochées</i>	<b>absente</b>	<b>plus important</b>	<i>avancée</i>
Homme	oui	<b>opposable</b>	<i>rapprochées</i>	<b>absente</b>	<b>plus important</b>	<b>aplatie</b>

Les états **dérivés** des caractères apparaissent en gras.

**Document 2b : arbre phylogénétique établi à partir du tableau précédent**



D'après Classification phylogénétique du vivant, Lecointre et Guyader, Belin et logiciel Phylogène, INRP



**Question 2 : (3 points)***Saisir et mettre en relation des informations*

L'Homme fait partie avec le Bonobo (encore appelé Chimpanzé nain), le Gibbon, le Babouin et le Galago du groupe des Primates. A partir des informations apportées par le document 2 :

- 2.1. Dire quel(s) caractère(s) dérivé(s) caractérise(nt) ce groupe.
- 2.2. Préciser quel est, parmi les primates, le plus proche parent de l'Homme. La réponse doit être argumentée.

**Document 3 : le portrait-robot du dernier ancêtre commun**

« ...Les Chimpanzés ne sont pas des Hommes et les Hommes ne sont pas des Chimpanzés. Leurs comportements si humains en feraient d'excellents ancêtres. Mais ils ne sont pas nos ancêtres. L'Homme ne descend pas du Chimpanzé ou du Bonobo et réciproquement. Si nous partageons autant de caractères communs, c'est parce qu'ils nous ont été légués par un ancêtre commun, vivant quelque part en Afrique il y a 7 millions d'années. [...]

Si l'on considère les caractères comportementaux, anatomiques et cognitifs que partagent les Hommes, les Chimpanzés et les Bonobos, on peut en déduire le portrait-robot de leur dernier ancêtre commun.

Il est de taille moyenne (30 à 40 kg pour 1m), possède un cerveau relativement développé (par rapport aux singes) de 300 à 400 cm<sup>3</sup>. [...] Il vit dans un milieu arboricole et possède un répertoire locomoteur incluant la bipédie. Il a un régime omnivore éclectique. [...] Il vit dans une communauté de plusieurs dizaines d'individus composée de nombreux adultes mâles et femelles et de leurs enfants. Cette communauté exploite un vaste territoire qui s'étend sur des dizaines de kilomètres carrés où elle collecte ses nourritures. [...]

Toutes ces caractéristiques exigent une grande maîtrise de la vie en groupe qui s'accompagne de périodes de la vie allongées (gestation, sevrage, enfance, durée de vie) et d'un cerveau développé. L'usage d'outils et la transmission de savoir-faire font partie des stratégies de survie. Au niveau des capacités mentales, on peut ajouter, comparées aux autres singes, que l'ancêtre commun a la capacité d'imiter, la conscience de soi, la capacité de se mettre à la place de l'autre et de comprendre ce que ressent l'autre, la propension à mentir et à manipuler les autres, la capacité de montrer (culture/éducation), la capacité d'afficher ou de camoufler ses intentions et l'aptitude à la réconciliation. »

**Pascal Picq, Les origines de l'homme, L'odyssée de l'espèce, Tallandier**

**Question 3 : (1 point)***Saisir des informations*

D'après le document 3, dire quel type d'argument est utilisé pour retracer le portrait-robot du dernier ancêtre commun à l'Homme et au Chimpanzé.

**Question 4 : (2 points)***Mettre en relation des informations et des connaissances  
Restituer des connaissances*

En prenant comme référence le portrait de l'ancêtre commun établi dans le document 3, préciser trois caractères dérivés propres au genre *Homo*.