

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2007

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

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

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1 à 10.

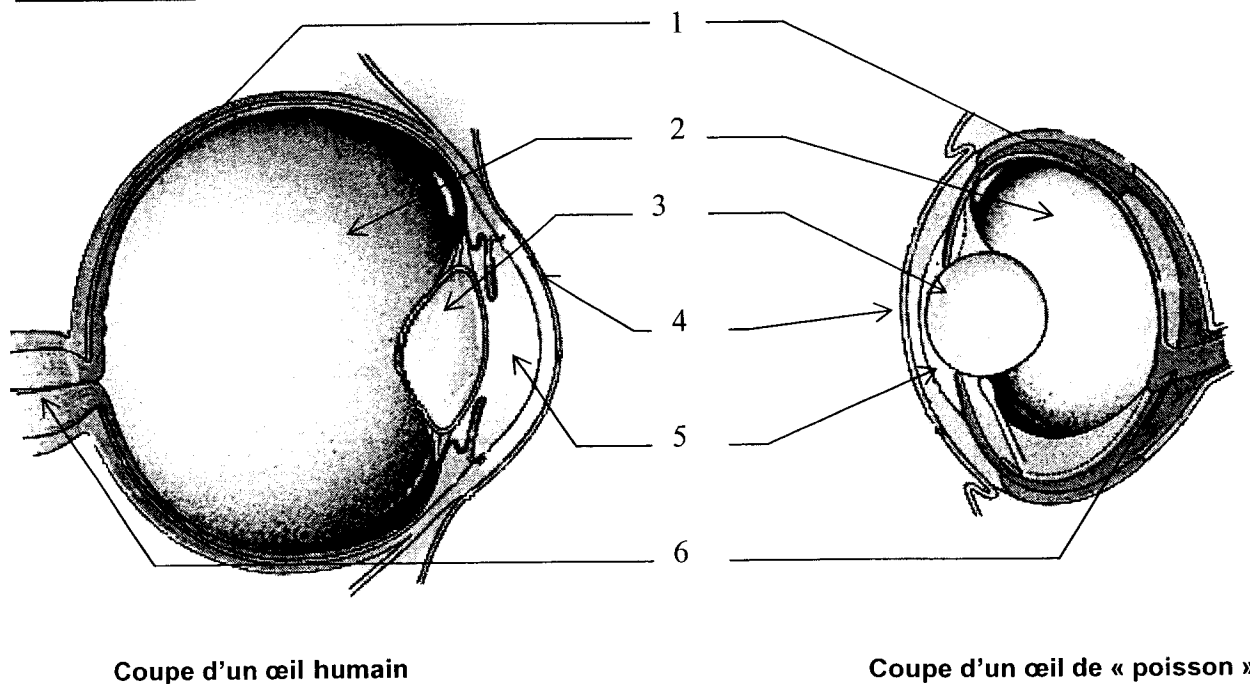
***Conformément aux termes de la circulaire 99-186
du 16 novembre 1999, l'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.***

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

La page 5/10 est à rendre obligatoirement avec la copie

La vision chez l'homme et chez le « poisson »

Document 1 : schémas d'une coupe de l'œil de l'homme et du « poisson ».



Question 1 (SVT)

(1,5 point)

Mettre en relation des informations et des connaissances.

Attribuer à chaque numéro des schémas du document 1 la légende correspondante choisie parmi la liste suivante :

crystallin ; rétine ; nerf optique ; cornée ; humeur aqueuse ; humeur vitrée.

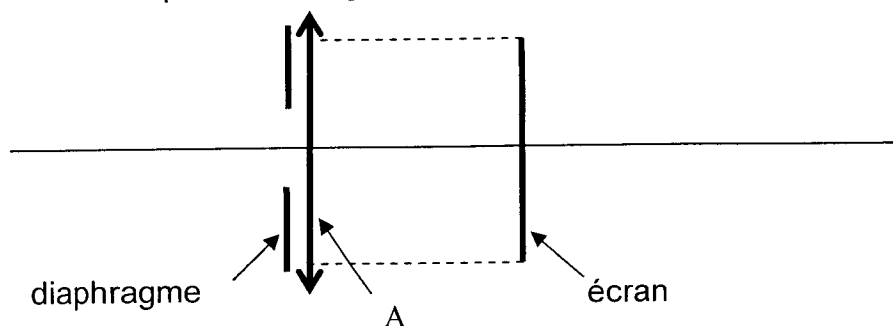
Question 2 (Physique - Chimie)

(2,5 points)

Mobiliser ses connaissances.

Modélisation de l'œil

On peut modéliser l'œil par le montage schématisé ci-dessous :



- a. **Donner** le nom de l'élément A schématisé ci-dessus.
- b. **Associer** à cet élément un constituant de l'œil.
- c. **Citer** une grandeur caractéristique de l'élément A.
- d. **Indiquer** à quel endroit de l'œil doit se former l'image d'un objet pour en avoir une vision nette.

Question 3 (Physique - Chimie)

(2 points)

*Mettre en relation des informations et des connaissances.
Compléter un schéma.*

Formation d'une image nette chez le « poisson » et chez l'homme
Œil au repos

L'œil de l'homme, au repos, permet de voir nettement un objet infiniment éloigné.

- a. **Compléter**, sur le schéma situé en annexe 1 page 5/10, la marche des rayons, si on considère un œil humain au repos.

En revanche, l'œil du « poisson », au repos, permet de voir nettement un objet situé à une distance finie.

- b. **Compléter**, sur le schéma situé en annexe 2, page 5/10, la marche des rayons, si on considère un œil de « poisson » au repos, pour une vision nette.

Question 4 (Physique - Chimie et SVT)

(2,5 points)

*Restituer des connaissances.
Mettre en relation et interpréter des informations.*

Comparaison des 2 cristallins

- a. **Physique - Chimie (1 point)**

La vergence d'une lentille dépend-elle de sa forme?

Si oui, **indiquer** de quelle façon.

- b. **SVT (0,5 point)**

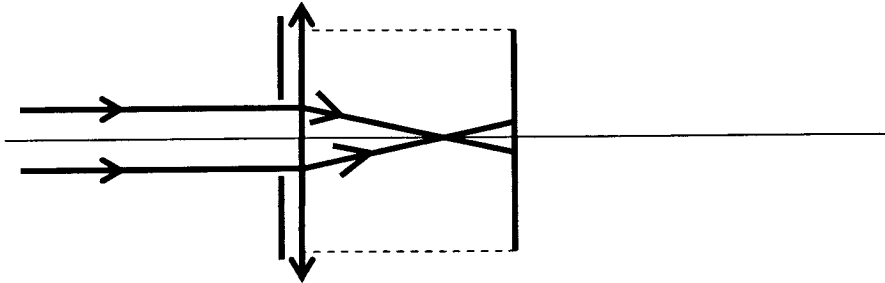
Comparer, en utilisant le document 1, la forme des 2 cristallins.

- c. **Physique - Chimie (1 point)**

Conclure sur la différence de vergence des 2 cristallins.

Vision du poisson à l'infini

On peut modéliser l'observation d'un objet situé infiniment éloigné chez le « poisson » par le schéma suivant :



- Indiquer, d'après le modèle ci-dessus, où se forme l'image.
- Préciser quelle perception a le « poisson » des objets infiniment éloignés, lorsque son œil est au repos.
- Indiquer à quel défaut de l'œil humain correspond ce type de vision.
Justifier la réponse.

Document 2 : Particularités de l'œil de certains « poissons »

Les yeux ont la même organisation que dans les autres groupes ; il faut noter pourtant que le cristallin sphérique est indéformable et que l'accommodation se réalise alors par divers mécanismes qui le déplacent par rapport à la rétine où se forme l'image.

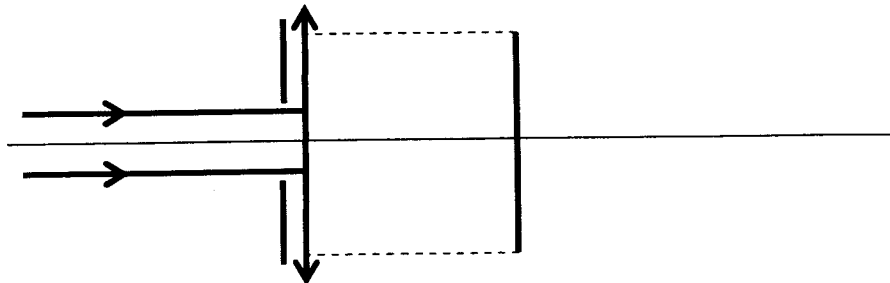
Encyclopédie Universalis, article « Poissons »,
Yves François et Pierre Antoine Saint André ; 2006

Comparaison de l'accommodation chez l'homme et chez le « poisson ».

- Expliquer à partir des connaissances acquises, comment s'effectue l'accommodation chez l'homme.
- Préciser quelle grandeur est alors modifiée.
- Expliquer, d'après le document 2, comment s'effectue l'accommodation chez le « poisson ».

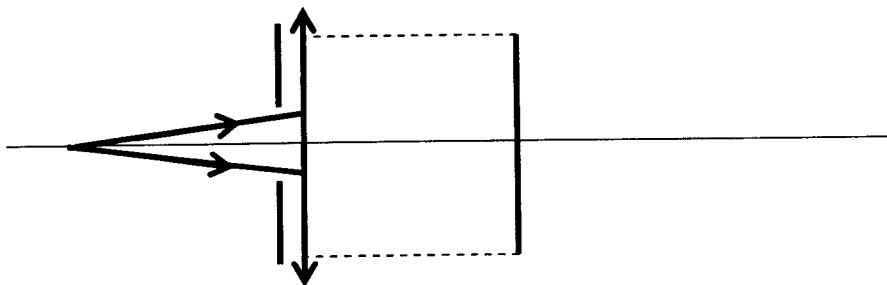
FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE :

Annexe 1 (Question 3 a.) :



Modélisation de l'œil humain, observation d'un objet infiniment éloigné.

Annexe 2 (Question 3 b.) :



Modélisation de l'œil du « poisson », observation à distance finie.

*Titre : DU GENOTYPE AU PHENOTYPE
APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES*

Document 1 : UNE MALADIE GENETIQUE : L'ALBINISME

L'albinisme est une anomalie assez fréquente chez les vertébrés se traduisant par une dépigmentation partielle ou totale de l'épiderme (peau blanche ou rose) des poils et des plumes (blancs), pouvant affecter aussi l'iris de l'œil qui apparaît alors rouge. L'albinisme peut résulter de la mutation d'un ou plusieurs gènes codant pour une protéine enzymatique : la tyrosinase.

Cette enzyme est responsable de la transformation d'un acide aminé, la tyrosine, en un pigment brun : la mélanine.

Cette mélanine, responsable de la pigmentation de l'organisme, est fabriquée dans des cellules spécialisées de l'épiderme, les mélanocytes.

C'est une maladie génétique et héréditaire.

Source : d'après le dictionnaire de biologie

Auteur : J. Berthet - Editions De Boeck

Document 2 : LES HIRONDELLES ALBINOS

« L'existence d'hirondelles albinos est connue depuis fort longtemps mais les spécialistes considèrent le phénomène comme extrêmement rare puisque statistiquement ils estiment que l'on trouve dans la nature une hirondelle albinos pour deux à trois millions d'hirondelles à plumage noir.

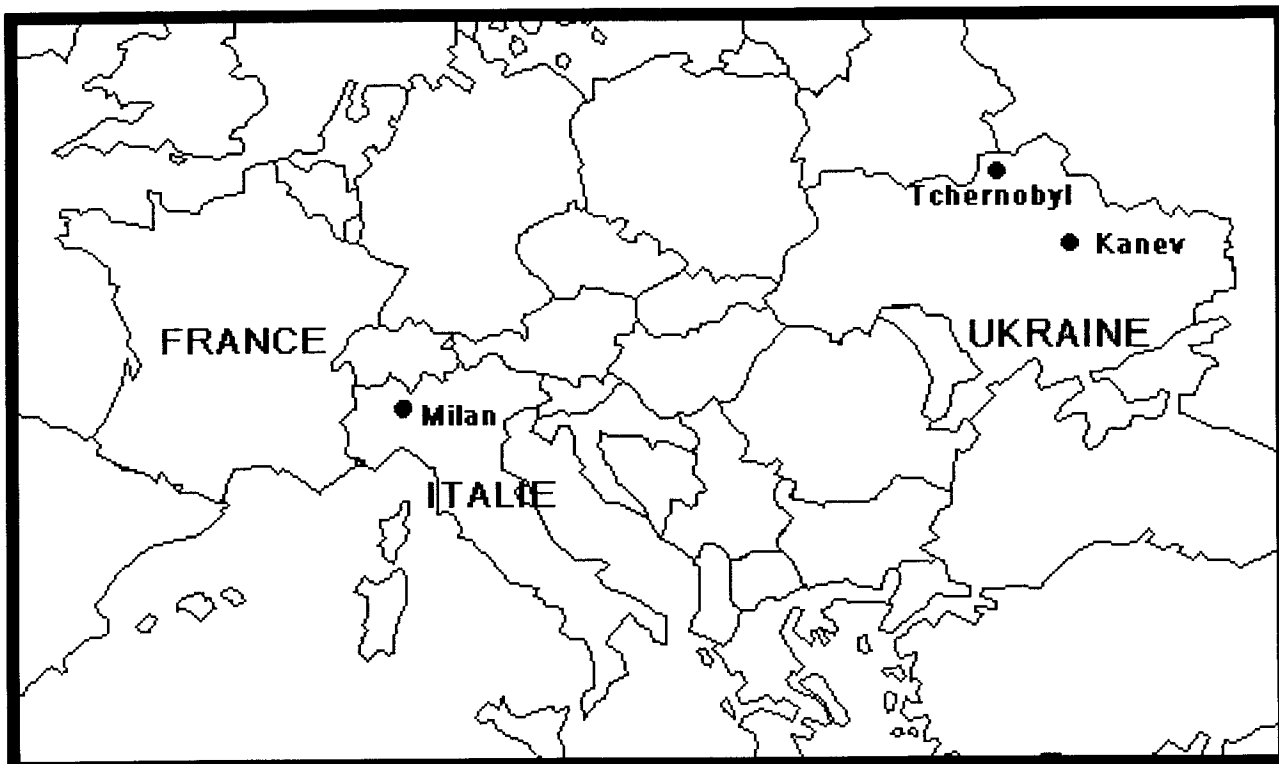
Cette bizarrerie de la couleur étant due à un incident génétique.

Malheureusement l'avenir d'une hirondelle blanche est moins assuré que celui de ses congénères à plumage noir et ce pour plusieurs raisons :

- ✦ Ces oiseaux blancs sont souvent rejetés par les autres hirondelles ce qui les rend plus vulnérables.
- ✦ Ils sont plus facilement repérés par les prédateurs.
- ✦ Les mâles albinos ont moins de succès auprès des femelles.
- ✦ Enfin les plumes blanches résistent moins bien à l'usure que les plumes noires. Les hirondelles albinos ont une capacité de vol beaucoup plus courte, ce qui est un sérieux handicap pour des oiseaux migrants, qui ont alors peu de chance de faire le voyage aller-retour pour revenir nicher. »

Source : d'après La hulotte

Document 3 : UN ACCIDENT NUCLEAIRE ET SES CONSEQUENCES



Le 26 avril 1986, se produisit la plus grande catastrophe de l'industrie nucléaire : l'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl, en Ukraine. Pendant 10 jours, un nuage radioactif a survolé l'Europe. Les conséquences des retombées radioactives ont été variables selon la distance avec le lieu du sinistre et sont encore aujourd'hui en cours d'étude. La zone la plus contaminée occupant un rayon d'environ 30 Km autour de Tchernobyl.

En plus des conséquences immédiates sur la population (mort par irradiation, augmentation des leucémies, des anomalies fœtales et des cancers de la thyroïde), des études scientifiques ont porté sur l'impact sur l'environnement, la faune et la flore.

Une équipe de chercheurs suédois s'est attachée à étudier de manière statistique les populations d'hirondelles et plus particulièrement les hirondelles albinos.

Ils ont dénombré les individus albinos dans trois régions différemment affectées par la radioactivité : Tchernobyl, Kanev en Ukraine (mais à plus de 30 Km) et Milan en Italie.

Les données datant d'avant 1986 proviennent des collections des musées.

PROPORTIONS D'HIRONDELLES ADULTES ALBINOS

	Pourcentage d'hirondelles albinos à TCHERNOBYL	Pourcentage d'hirondelles albinos à KANEV	Pourcentage d'hirondelles albinos à MILAN
Années			
Avant 1986	0%	0%	0%
1991	15,2 %	0 %	pas de données
1996	13,3 %	1,9 %	1,7 %

Les mutations qui conduisent à l'albinisme chez les oiseaux peuvent être soit somatiques et toucher un seul individu, la mutation disparaît alors avec cet individu, soit germinales et être transmises à la descendance.

Les chercheurs suédois ont aussi mis en évidence que le taux de mutation est plus élevé dans la population d'hirondelles de Tchernobyl que dans les populations témoins.

Source : D'après le SITE www.ecologie-gouv.fr

Document modifié

Question 1 (SVT) (2 points)

Saisir des informations et les mettre en relation avec ses connaissances.

Retrouver, à partir du document 1, les différents niveaux d'étude du phénotype albinos.

Question 2 (SVT) (1,5 point)

Analyser des données.

Etudier, à partir du document 3, les variations du pourcentage des hirondelles albinos depuis l'accident de Tchernobyl dans les 3 villes proposées.

Question 3 (SVT) (1,5 point)

Saisir des informations et réaliser une synthèse.

Montrer à partir du document 1 que la modification d'un gène entraîne la modification d'une protéine.

Question 4 (SVT) (2 points)

Saisir des informations et les mettre en relation avec ses connaissances.

Proposer une hypothèse explicative relative aux variations de pourcentages mises en évidence à la question 2.

Question 5 (SVT) (1 point)

Saisir des informations.

Quelles sont les conséquences de cette mutation (document 2) sur la vie des hirondelles albinos ?

Titre : *l'outil en tant que critère d'humanité.*

Document 1 : Ecce homo (« et voici l'Homme »)

On peut considérer les australopithèques comme des pré-humains. De l'humanité ils ont la bipédie et peut être un outillage primitif mais la taille de leur cerveau empêche d'en faire des hommes selon les critères retenus par les paléoanthropologues.

Qui sont donc les premiers vrais humains qui arrivent sur la scène de l'histoire, il y a deux millions d'années ? Ils ont un cerveau plus grand ; les plus anciens ont un volume cérébral de 800 cm^3 , les plus tardifs de 1100 cm^3 (par rapport à notre cerveau de 1400 cm^3). Ils sont exclusivement bipèdes. Mais surtout ce sont eux qui vont conquérir le monde, fabriquer des bifaces, puis maîtriser le feu, construire des huttes et parler un langage primitif. Cela suffit amplement à les ranger dans un genre à part : le genre Homo

Source : « *L'Homme cet étrange animal* », p.187... **J.F. Dortier**, éditions sciences humaines

Question 1 (SVT)

(2 points)

Saisir des informations.

Relever dans le texte du document 1 les critères qui permettent de classer un hominidé dans le genre « Homo »

Document 2 : l'outil, le feu et le progrès vus par Oncle Vania

« *Pourquoi j'ai mangé mon père* » est un roman au ton humoristique qui met en scène une famille de « pithécantropes » (littéralement « hommes singes » mais c'est aussi l'ancien nom de l'Homo erectus) délibérément « humanisés » aux prises avec les innovations du progrès de leur temps. La tirade d'oncle Vania a lieu alors que celui-ci rentre de voyage juste après qu'Edouard, le père de famille, ait inventé le feu. (Edouard s'exprime en premier, l'oncle Vania lui répond)

«...

- Vois tu , mon vieux Vania, depuis un bout de temps que nous nous sommes mis aux outils de silex, on pouvait dire qu'il y avait dans la vie subhumaine, un élément non naturel, artificiel ; et peut être que c'était ça le seuil, le pas décisif , (...)

- Encore ! dit oncle Vania. Nous avons déjà discuté mille fois de cette question. Je t'ai déjà dit mille fois que, si l'on reste dans les limites raisonnables, les outils, les coups-de-poing* ne transgressent pas vraiment la nature. Les araignées se servent d'un filet pour capturer leur proie ; les oiseaux font des nids mieux construits que les nôtres ; et j'ai vu, il n'y a pas longtemps, une troupe de gorilles battre comme plâtre une paire d'éléphants - oui tu m'entends, des éléphants ! – avec des triques. Je suis prêt à admettre, tu vois, qu'il est licite de tailler des cailloux, car c'est rester dans les voies de la nature. Pourvu, toutefois, qu'on ne se mette pas à en dépendre trop : la pierre taillée pour l'homme et non l'homme pour la pierre taillée ! Et qu'on ne veuille pas non plus les affiner plus qu'il n'est nécessaire. Je suis un libéral, Edouard et j'ai le cœur à gauche. Jusque là je peux accepter. Mais ça Edouard, ça ! cette chose là ! dit il en montrant le feu, ça, c'est tout différent, et personne ne sait où ça pourrait finir. »

Source : « *Pourquoi j'ai mangé mon père* », **Roy Lewis** ; p.15, éditions presse pocket

*« coups-de-poing » : ancien nom donné aux bifaces caractéristiques de certaines industries anciennes. (voir illustrations plus bas)

Question 2 (SVT) (2 points)

Mettre en relation des informations.

Montrer comment l'usage de l'outil en tant que critère d'humanité est relativisé par le personnage de Roy Lewis (document 2)

Question 3 (SVT) (2 points)

Utiliser les connaissances.

Préciser à l'aide des connaissances acquises si l'usage d'un outil est caractéristique du genre Homo.

Document 3 : le biface, une étape majeure

« A ce jour, les plus anciens outils de pierre taillée retrouvés remontent à plus de 2,3 à 2,6 millions d'années (...); ils révèlent d'une technique assez simple, celle des galets aménagés (ou choppers); ce sont des galets qui ont été cassés sur une face afin d'obtenir un angle tranchant (...).

Puis vers -1,7 million d'années, un nouvel outil apparaît : le biface; c'est un outil en forme de triangle, d'amande ou de « goutte d'eau » qui va servir d'outil de base à l'Homo erectus pendant un million d'années.

André Leroi-Gourhan nous en livre la recette de fabrication : « nous sommes au bord d'une rivière; les crues ont découpé les rives : dans la tranche de terrain, on aperçoit des galets et blocs de silex. Prenons en main une grosse pierre assez lourde, qui nous servira de percuteur, et choisissons un bon galet de silex, de deux ou trois kilos; avec le percuteur, frappons verticalement, très fort, sur une surface plane près d'un bord du galet. Nous faisons sauter un éclat. »

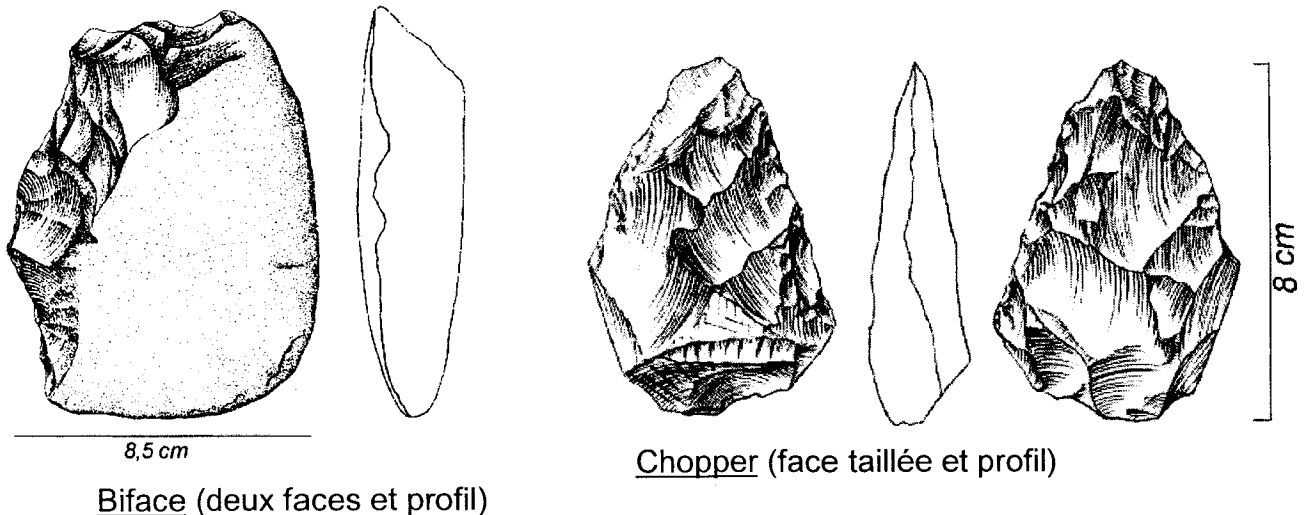
Poursuivons la taille; il faut faire sauter plusieurs éclats pour obtenir une face tranchante; puis on retourne le galet, et on reproduit les mêmes gestes sur l'autre versant afin d'obtenir un autre tranchant; Nous voilà armés d'un instrument tranchant à deux faces : un biface. (...)

La différence entre la fabrication d'un simple galet aménagé et d'un biface est fondamentale.

Pour fabriquer un chopper il suffit de casser une pierre sous un certain angle et obtenir un tranchant. (...)

Pour obtenir un biface il faut projeter une idée dans la pierre... »

Source : « *L'homme cet étrange animal* », p.211-212... JF Dortier, éditions sciences humaines



D'après L. Slimak, inédit, gisements de Baltepe et Kalitepe, Turquie

Question 4 (SVT) (2 points)

Mettre en relation des informations et des connaissances.

Expliquer en quoi le biface ne peut être en fait comparé aux « outils animaux » et constitue indiscutablement un outil propre au genre humain. (Documents 2 et 3)

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2007

CORRIGÉ

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

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

Ce corrigé comporte 5 pages numérotées de 1 à 5

***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.

Partie I : Thème obligatoire
La vision chez l'homme et chez le poisson

Question :	Notions et contenus	Réponse attendue	barème
1. SVT	<i>L'œil est limité par trois enveloppes emboîtées : la sclérotique, la choroïde, et la rétine qui se prolonge par le nerf optique.</i> <i>Il comprend des milieux transparents (cornée, humeur vitrée, cristallin, humeur aqueuse) qui rendent possible la formation d'images sur la rétine.</i>	1 : La rétine 2 : L'humeur vitrée 3 : Le cristallin 4 : La cornée 5 : L'humeur aqueuse 6 : Le nerf optique	6x0.25 = 1.5
2. a.	<i>Éléments optiques constituant l'œil</i>	A : Une lentille convergente	0,5
2. b.		A : Le cristallin	0,5
2. c.	<i>Éléments caractéristiques d'une lentille mince</i>	La distance focale ou la vergence	0.5
2. d.	<i>Formation de l'image sur la rétine</i>	Sur la rétine	0.5
3. a.	<i>Construction géométrique de l'image</i>	Sur l'annexe, les rayons doivent se croiser sur l'écran.	1
3. b.		Sur l'annexe, les rayons doivent se croiser sur l'écran.	1
4. a.	<i>Savoir que plus une lentille est bombée, plus elle est convergente.</i>	La vergence d'une lentille dépend de sa forme : plus elle est bombée, plus elle est convergente.	1
4. b. SVT		Le cristallin du poisson est sphérique : il est plus bombé que celui de l'homme.	0.5
4. c.		Le cristallin du poisson étant plus bombé, il est plus convergent que celui de l'homme.	1

5. a.		Les rayons se croisent en avant de la rétine : l'image se forme en avant de la rétine	0.5
5. b.		Les rayons ne se croisent pas sur l'écran (sur la rétine) : la vision est donc floue.	0.5
5. c.	<i>Savoir qu'un œil myope est trop CV</i>	Le poisson voit flou des objets lointains : il peut être comparé à un œil humain souffrant de myopie. (<i>on acceptera aussi : l'œil du poisson est trop convergent, ou trop long</i>)	1
6. a.		Pour accommoder, le cristallin de l'homme change de forme : il modifie sa courbure.	1
6. b.	<i>Savoir que l'œil est un système optique CV, à distance focale variable</i>	Lorsqu'il accomode, le cristallin modifie son rayon de courbure (sa courbure). Il modifie alors sa distance focale ou sa vergence. (<i>une seule des réponses est attendue</i>)	0.5
6. c.		D'après le document 2, le poisson ne peut pas déformer son cristallin : il se déplace pour modifier la distance entre le cristallin et la rétine.	0.5

Correction et barème proposé partie II thème au choix du génotype au phénotype, applications biotechnologiques		
Questions	Réponse attendue	Points
Q 1	<p>Les trois niveaux cités</p> <p>1. niveau macroscopique (organisme) : dépigmentation totale ou partielle de l'épiderme (peau blanche ou rose), des poils et des plumes, de l'iris des yeux.</p> <p>2. niveau cellulaire : mélanocytes dans lesquels la synthèse de mélanine ne peut se réaliser.</p> <p>3. niveau moléculaire : mutation du gène codant pour la protéine enzymatique tyrosinase. Aucune transformation de l'acide aminé tyrosine en pigment brun mélanine.</p>	<p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p>
Q 2	Augmentation du pourcentage dans les 3 villes ; mais augmentation plus importante à Tchernobyl.	1,5 point
Q 3	<p>Dans le cas de l'albinisme, le phénotype apparaît à la suite de la mutation du gène codant pour l'enzyme tyrosinase, permettant la transformation de l'acide aminé tyrosine en mélanine (pigment brun).</p> <p>Un gène commande donc la séquence des acides aminés d'une protéine.</p>	<p>1 point</p> <p>0,5 point</p>
Q 4	<p>L'apparition de ce phénotype est due à des mutations de l'ADN du gène codant pour l'enzyme tyrosinase, indispensable à la synthèse du pigment brun mélanine.</p> <p>Ces mutations sont certainement à mettre en relation avec les retombées radioactives issues de l'explosion de la centrale de Tchernobyl.</p>	<p>1 point</p> <p>1 point</p>
Q 5	<ul style="list-style-type: none"> - Les oiseaux blancs sont souvent rejetés par les autres hirondelles ce qui les rend plus vulnérables ; - Ils sont plus facilement repérés par les prédateurs ; - Les mâles albinos ont moins de succès auprès des femelles ; - Les plumes blanches résistent moins bien à l'usure que les plumes noires et les hirondelles albinos ont donc une capacité moindre de vol. Elles ont du mal à faire les migrations aller-retour. 	<p>0,25 point</p> <p>0,25 point</p> <p>0,25 point</p> <p>0,25 point</p>

Correction et barème proposé partie II thème au choix

Place de l'homme dans l'évolution

L'outil en tant que critère d'humanité.

Questions	Notions / contenu	Réponse attendue	barème
Q 1	- Emergence du genre homo diverses caractéristiques morpho-anatomiques et comportementales contribuent à définir le genre <i>Homo</i> (<i>volume et morphologie de crâne, bipédie, fabrication d'outils, vie sociale et culturelle</i>).	Au moins 4 des 7 critères : - volume cérébral supérieur à 800 cm ³ ; - exclusivement bipèdes ; - conquête du monde ; - fabrication de bifaces ; - maîtrise du feu ; - construction de huttes ; - parlent un langage primitif.	2 (0,5 par critère exposé)
Q 2	- Emergence du genre homo diverses caractéristiques morpho-anatomiques et comportementales contribuent à définir le genre <i>Homo</i> (<i>volume et morphologie du crâne, bipédie, fabrication d'outils, vie sociale et culturelle</i>).	- D'après l'oncle Vania l'usage de l'outil n'est pas caractéristique de l'humain puisque des animaux utilisent des outils : - les oiseaux utilisent des nids ; - les araignées utilisent le fil ; - les gorilles peuvent utiliser des triques.	2
Q 3	- A la recherche de « l'ancêtre commun » cet ancêtre commun n'est pas un homme ni un chimpanzé il devait posséder des caractères appartenant à la fois à l'homme et au chimpanzé. Parmi ces caractères figurent un répertoire locomoteur incluant une certaine forme de bipédie et l'usage d'outils.	- l'usage de l'outil n'est pas propre au genre Homo ; - les chimpanzés, espèce étroitement apparentée à l'Homme, utilisent des outils. (*si le second point est mentionné seul, on considèrera que le premier point est implicite et on attribuera la totalité des points de la question (2), si seul le premier point est mentionné, on attribuera 1 point seulement).	2 (1+1)*
Q 4	- Introduction à la partie du programme « place de l'Homme dans l'évolution » parmi ces innovations certaines ont conduit à l'émergence des hominés au sein desquels se place l'Homme dont on soulignera les spécificités culturelles.	- les « outils animaux » tels que ceux des chimpanzés sont fabriqués par des techniques simples. C'est le cas aussi de certains outils attribués à des représentants de la lignée humaine comme les choppers ; - le biface, lui, nécessite une technique complexe et surtout de « projeter une idée dans la pierre » c'est à dire d'avoir une idée préconçue de l'objet à fabriquer ; cette capacité à projeter une idée est spécifiquement humaine.	2 (1+1)