

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.

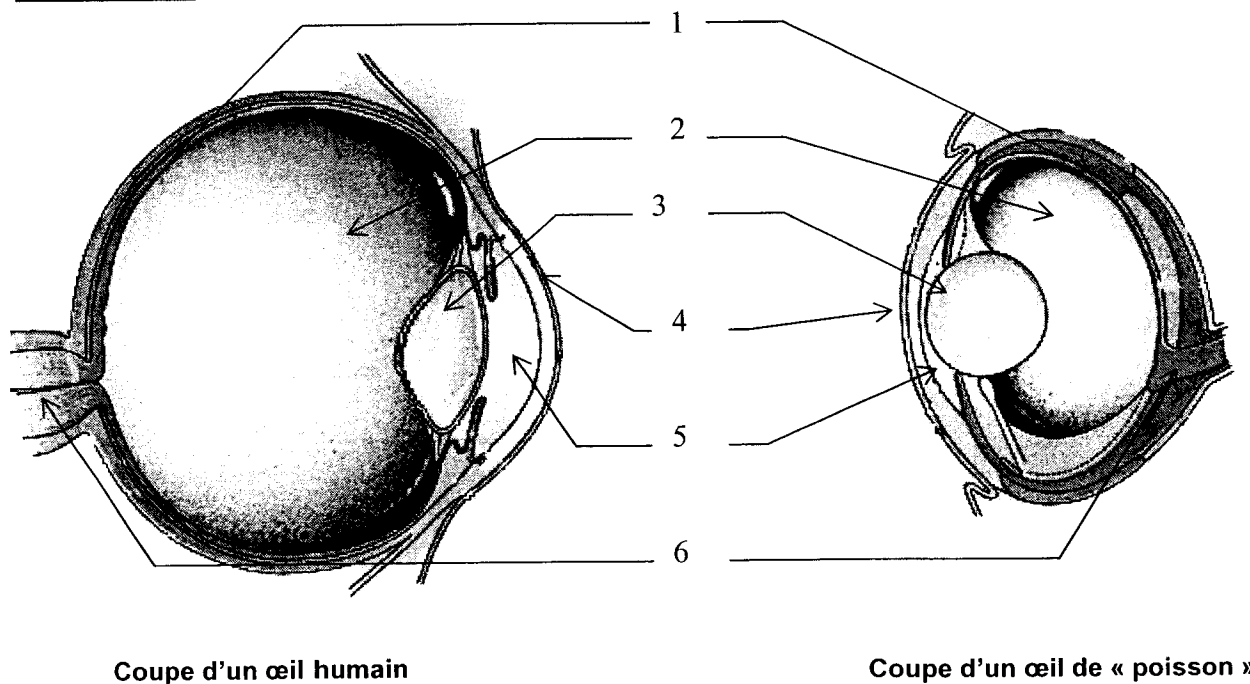
***Conformément aux termes de la circulaire 99-186
du 16 novembre 1999, l'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.***

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.

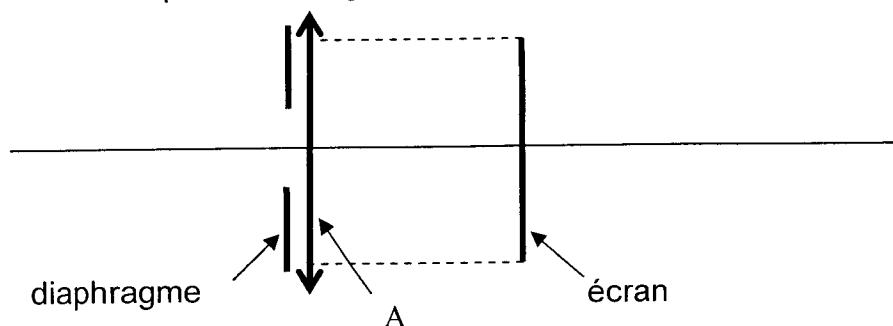
Question 2 (Physique - Chimie)

(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)**

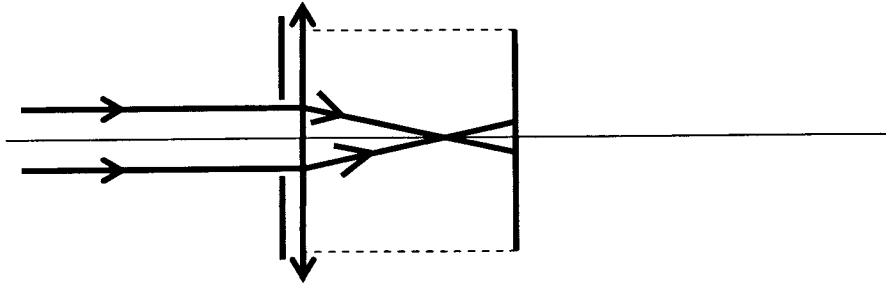
Comparer, en utilisant le document 1, la forme des 2 cristallins.

- 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.

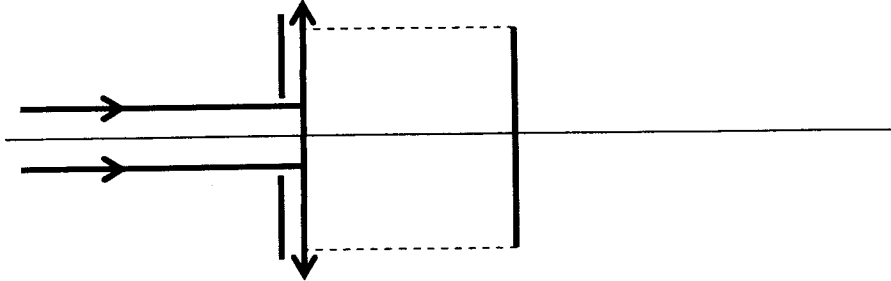
Encyclopédie Universalis, article « Poissons »,
Yves François et Pierre Antoine Saint André ; 2006

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 ».

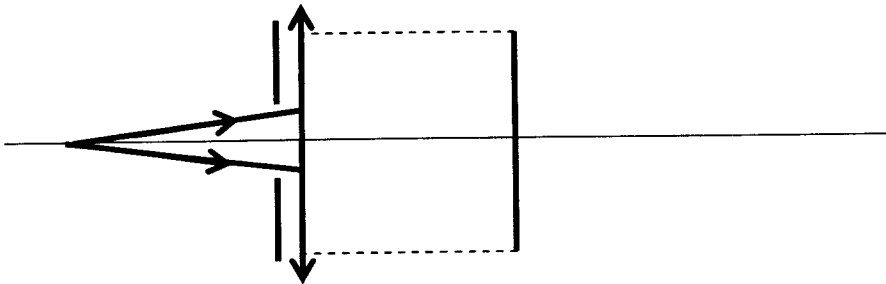
FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE :

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.

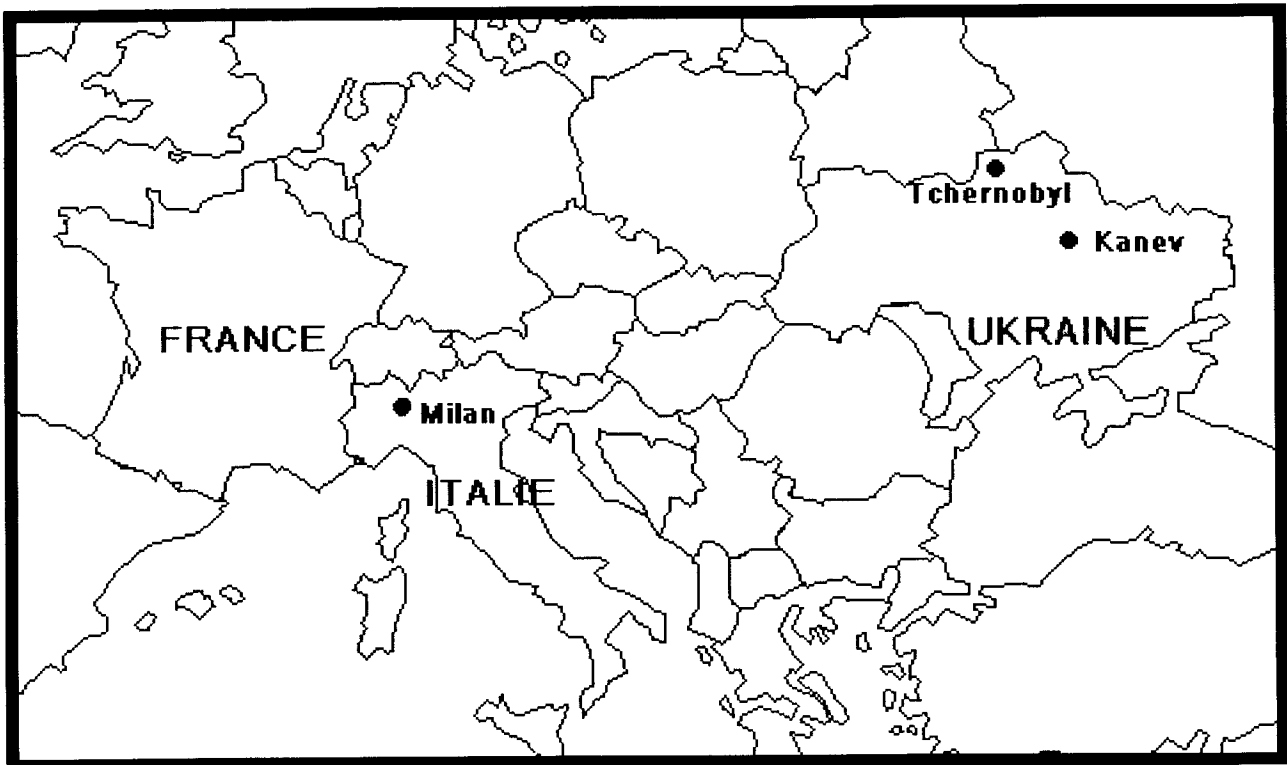
Cette bizarrerie de la couleur étant due à un incident génétique.

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 cm³, les plus tardifs de 1100 cm³ (par rapport à notre cerveau de 1400 cm³). 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. »

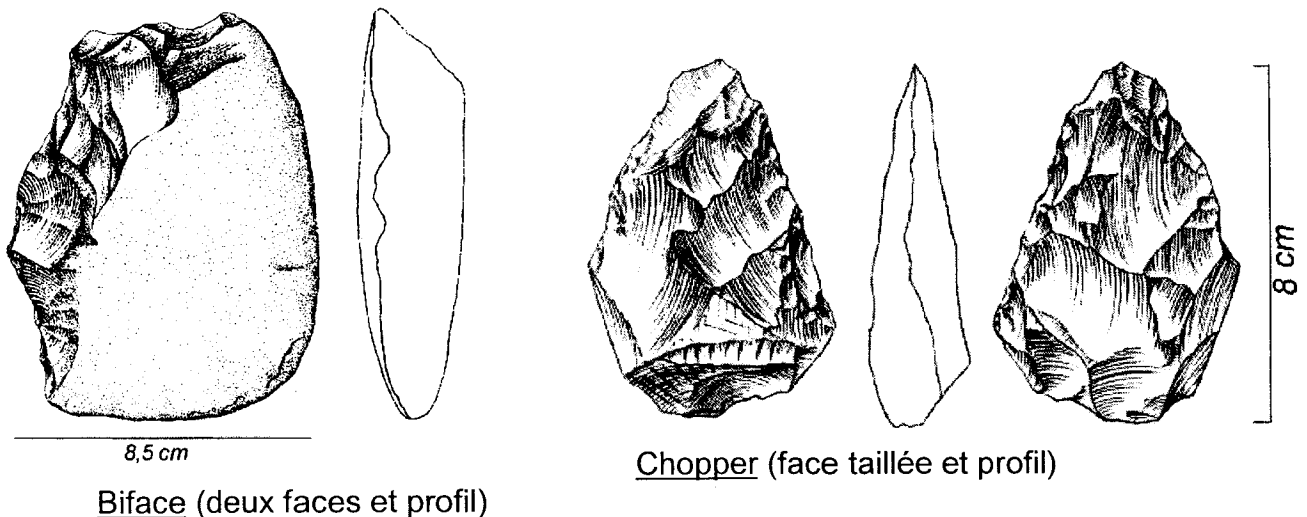
Poursuivons la taille; il faut faire sauter plusieurs éclats pour obtenir une face tranchante; puis on retourne le galet, et on reproduit les mêmes gestes sur l'autre versant afin d'obtenir un autre tranchant; Nous voilà armés d'un instrument tranchant à deux faces : un biface. (...)

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



Biface (deux faces et profil)

Chopper (face taillée et profil)

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)