

BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2008

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.

ALIMENTATION ET ENVIRONNEMENT

Document 1

(...) Avec 150 litres par an et par personne, les Français sont devenus les deuxièmes plus gros buveurs d'eau en bouteilles au monde, juste après les Italiens. Par habitude, mais aussi parce qu'ils reprochent à l'eau du robinet son odeur de chlore et s'inquiètent d'y trouver des résidus de pesticides et de plomb. L'eau du robinet serait-elle devenue mauvaise pour la santé ?

« Au contraire, elle n'a jamais été aussi bonne » affirment les autorités sanitaires : (...) avec 80 paramètres quotidiennement mesurés par les exploitants et les directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DASS), « l'eau potable est le plus contrôlé des produits alimentaires » (...) Néanmoins, les Français se laissent toujours séduire par l'eau en bouteille (...).

L'eau « minérale naturelle », qu'elle soit plate (...) ou gazéifiée (...), est puisée à une source stable dans sa composition et réputée pour ses vertus thérapeutiques. Elle n'est pas traitée et elle est naturellement chargée en minéraux et oligo-éléments. De ce fait, elle ne peut pas être bue par tous. (...) Les eaux de « source » (...) proviennent de nappes phréatiques naturellement propres à la consommation humaine, mais leur composition et leur goût sont instables. (...) Elles ont souvent une qualité équivalente à l'eau du robinet puisqu'elles peuvent provenir des mêmes sources souterraines.

(...) Au-delà des goûts de chacun, l'eau du robinet reste, en tout cas, plus économique et plus écologique.

D'après *Le Monde* Janvier 2007

Question 1 (Physique-Chimie) (0,5 point)

Exploiter des documents

Quelle est la différence entre une eau « minérale » et une eau « de source » d'après le document 1 ?

Question 2 (Physique-Chimie) (0,5 point)

Mettre en relation des informations et des connaissances

Justifier la présence de chlore dans l'eau du robinet.

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

Saisir et analyser des informations

Si on considère qu'il y a 60 millions d'habitants en France, justifier que la consommation de l'eau du robinet soit plus écologique que celle de l'eau en bouteille.

Document 2

Composition de deux eaux minérales A et B, d'une eau de « source » C, d'une eau de robinet D et normes de potabilité (ou valeurs limites autorisées).

Ions (en mg/L)	Eau minérale (A)	Eau minérale (B)	Eau de source (C)	Eau du robinet (D)	Limites de potabilité
Calcium	11,5	549	49	38	aucune
Magnésium	8	119	12	3,6	50
Potassium	6,2	4	1	3,5	12
Sodium	11,6	14	35	10	150
Sulfate	31,7	1530	17	21	200 à 250
Chlorure	13,5	18	54	11	250
Nitrate	6,3	4,3	5	6	50
Hydrogénocarbonate	71	384	186	163	aucune
Fluorure	0,22	0,4			1,5
pH	7	7,2	7,8	8,1	6,5 à 9

L'enrichissement des eaux en nitrates a pour origine essentielle les engrais et les rejets d'eaux usées domestiques.

La DASS de la région concernée, responsable du contrôle sanitaire de l'eau du robinet (D), précise que sa teneur en fluor est conforme à la norme.

Question 4 (Physique-Chimie) (1point)

Restituer des connaissances

Les quatre eaux du document 2 sont-elles légèrement acides, légèrement basiques ou neutres ? Justifier la réponse.

Question 5 (Physique-Chimie) (3 points)

Mettre en relation des informations et des connaissances pour expliquer

- Donner les noms et les formules des ions responsables de la dureté d'une eau.
- De ces quatre eaux, quelle est la plus dure ? Justifier.
- Pour comparer la dureté des eaux minérales (A) et (B) du document 2, on utilise une solution savonneuse d'eau distillée. On prépare deux tubes à essais remplis l'un de 5 mL d'eau minérale (A), l'autre de 5 mL d'eau minérale (B). On verse 15 gouttes d'eau distillée savonneuse dans chaque tube et on agite. Qu'observera-t-on dans les deux tubes ? Dire pourquoi.
- Donner un inconvénient d'ordre domestique d'une eau dure.

Document 3

Engrais et rejets d'eaux usées domestiques ou agricoles peuvent être à l'origine d'un enrichissement des eaux en nitrates. La teneur en nitrates de l'eau est un paramètre très surveillé : le seuil maximal autorisé est de 50 mg/L. Cette valeur est adaptée pour les bébés. En revanche, pour les nourrissons de moins de 6 mois, le seuil de 15 mg/L maximum est parfois évoqué par les pédiatres. S'ils sont ingérés à forte dose, les nitrates tendent à provoquer la transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine, empêchant le transport du dioxygène par le sang. Les nourrissons sont particulièrement exposés. En fonction des régions, la consommation d'eau en bouteille doit parfois être envisagée (...). Dans tous les cas, l'eau du robinet ne serait pas à blâmer : seuls 20 % des nitrates que nous avalons proviennent de l'eau, les 80 % restant venant de notre alimentation (viandes et légumes).

(...) Les eaux minérales contiennent de nombreux oligo-éléments. Mais les teneurs et la nature de ces substances varient fortement d'une marque à l'autre... Attention aux excès : trop de fluor par exemple peut entraîner des taches blanches sur l'émail des dents et des problèmes osseux. Ne négligez pas l'eau du robinet. Celle-ci contient minéraux et oligo-éléments. Certes sa composition varie d'une région à l'autre en fonction des sols. Vous pouvez normalement vérifier la teneur de votre eau en différentes substances auprès de la DDASS de votre département. Vous pouvez également opter pour des eaux de source, même si leur composition en minéraux n'est pas forcément constante.

D'après le site Internet « Doctissimo »

Question 6 (SVT) (2 points)

Saisir des données

Dans certaines régions françaises, il n'est pas rare de trouver dans l'eau des teneurs en nitrates supérieures à 50 mg/L.

- Quelle est l'origine de la présence de nitrates dans l'eau des nappes phréatiques ?
- Quel peut être l'impact sur la santé d'un taux élevé de nitrates ?

Question 7 (Physique-Chimie) (1,5 point)

Raisonner et mettre en relation des informations

Afin de vérifier la norme de potabilité d'une eau du robinet, un chimiste réalise le dosage des ions nitrate. Il trouve une teneur de 0,720 mg pour 10 mL d'eau.

L'eau testée respecte-t-elle la norme de potabilité ?

Question 8 (Physique-Chimie) (3 points)

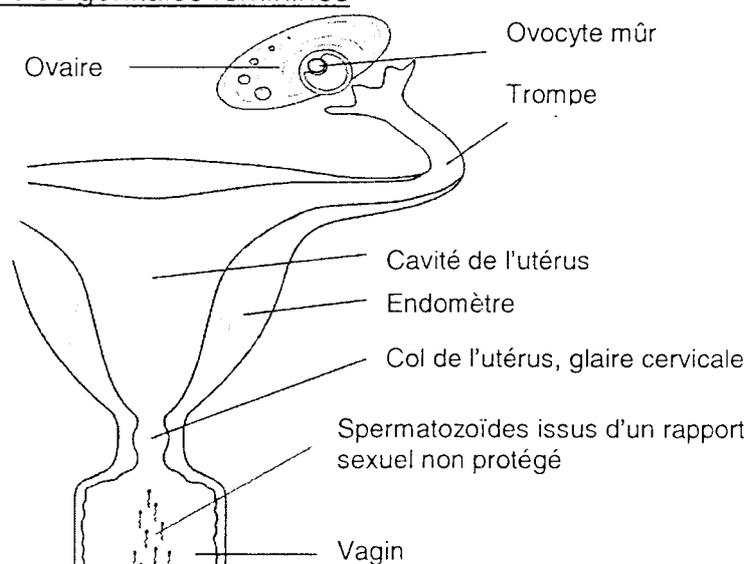
Mettre en relation des informations et des connaissances

- Sachant que le lait maternel est un lait faiblement minéralisé, quelle est l'eau minérale du document 2 la plus appropriée pour préparer un biberon à partir d'un lait maternisé en poudre ? Justifier.
- Le lactose, sucre présent dans le lait, est transformé, en présence d'eau et de lactase (enzyme), en glucose et en galactose.
 - Comment appelle-t-on cette transformation ? Identifier les réactifs et les produits.
 - On reproduit cette transformation dans un tube à essai. Décrire le test permettant d'identifier le glucose formé.

PROCREATION

Les problèmes d'infertilité et remédiations

Seuls 25% des rapports sexuels hors contraception et ayant lieu pendant la période de fécondité sont suivis d'une grossesse : la fécondation n'est pas un phénomène automatique. Cependant certains couples ne parviennent pas à obtenir un début de grossesse après un ou deux ans de vie sexuelle.

Document 1 : schéma des voies génitales féminines

http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/levoru486/images/modes_contraception.swf

Question 1 (SVT) (3 points)*Utiliser ses connaissances*

- Situer la période de fécondité au cours d'un cycle sexuel chez la femme, par rapport à l'ovulation. Justifier.
- Après la remontée des spermatozoïdes dans les voies féminines, nommer les deux étapes clés nécessaires à un début de grossesse. Préciser le lieu de ces étapes à l'aide des données du schéma.

Document 2 : la fécondité masculine

Chez l'Homme, 50% des spermatozoïdes sont anormaux, ou peu mobiles, mais ce chiffre peut atteindre 85% actuellement ! La fertilité a baissé de moitié depuis l'industrialisation. La production normale est de 100 millions par jour entre 20 et 80 ans, or en-dessous de 10 millions la fécondation devient improbable [...]. Les spermatozoïdes sont sensibles à la pollution de l'air, au tabac, au DDT* [...]. 2% d'hommes ont acquis une mutation sur le chromosome Y à l'origine d'une stérilité par azoospermie***.

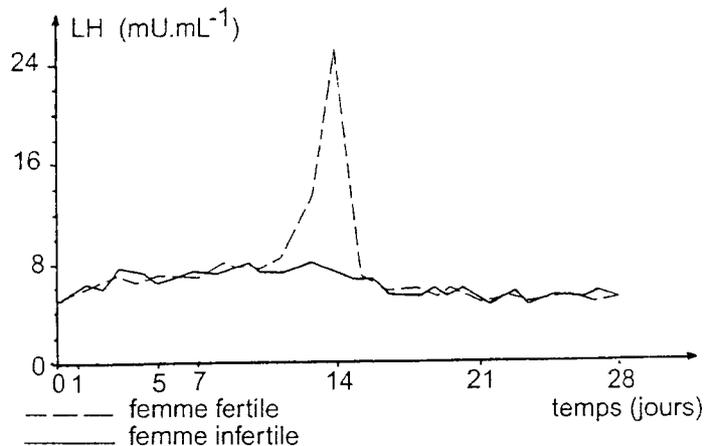
Extraits du livre « La revanche du chromosome X », d'Olivier Postel-Vinay

*DDT=insecticide ; ***azoospermie= absence de spermatozoïdes

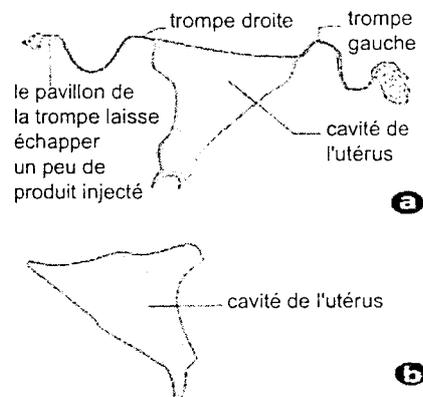
Document 3 : la fécondation in vitro

Cette technique appelée FIV, utilisée avec succès pour la première fois en 1978, consiste à prélever des ovocytes dans les ovaires de la femme et à les placer au contact des spermatozoïdes *in vitro*. 2 à 5 jours après la fécondation, l'embryon est transféré dans l'utérus.

La technique d'injection intra-cytoplasmique ou ICSI consiste à introduire directement le gamète mâle dans l'ovocyte sous microscope. La création d'embryons *in vitro* a permis la mise au point du diagnostic préimplantatoire ou DPI grâce auquel on peut dépister certaines maladies génétiques et, ainsi, éviter d'implanter un embryon atteint.

Document 4a : concentrations plasmatiques hormonales de LH au cours d'un cycle

Hachette 1°ES

Document 4b : interprétations d'examen radiologiques chez 2 femmes après introduction d'un liquide opaque dans l'utérus (a : femme fertile b : femme infertile)

Bordas 1°L

Question 2 (SVT) : (3 points) Mettre en relation des informations et des connaissances

Rassembler dans un tableau les causes d'infertilité évoquées dans les **documents 2, 3 et 4** et leur attribuer un ou plusieurs moyens permettant d'y remédier et utilisés en procréation médicalement assistée.

Document 5 : les problèmes éthiques soulevés

La FIVETE* amène à poser différentes questions d'ordre éthique : l'éventuel recours à des mères porteuses ou le devenir des embryons surnuméraires. La loi de bioéthique encadre ces différentes techniques. Le statut social de l'embryon est l'une des clés du débat social et éthique. Au stade 4 cellules, l'embryon est en effet capable, dans l'absolu, de donner plusieurs personnes car chaque cellule est encore totipotente**. Mais un embryon n'a aucun devenir s'il n'est pas implanté dans un utérus. Tout embryon créé *in vitro* l'est en faveur de couples ayant un projet parental. Ceux qui ne sont pas utilisés sont cryoconservés*** et peuvent servir à un autre couple avec l'accord du couple initial.

Mais selon la loi de bioéthique révisée en 2004, des chercheurs peuvent être, par dérogation et pour 5 ans, autorisés à les utiliser pour produire des lignées de cellules souches embryonnaires. Cela permettrait de mieux comprendre ce qui se passe au tout début du développement de l'embryon humain. Les cellules souches représentent surtout un grand espoir pour la réparation d'organes. Le clonage thérapeutique, dans lequel un noyau cellulaire du patient serait utilisé pour créer l'embryon source de cellules souches, permettrait de recréer l'organe déficient sans risque de rejet. Mais le débat, nécessaire, est perturbé par la crainte que ne soit un jour réalisé chez l'Homme du clonage reproductif, interdit en France.

La Recherche hors-série n°2, 2006

*FIVETE= FIV et transplantation d'embryon ; **totipotente = capable de donner tout type de cellule ;

***cryoconservés = conservés par le froid

Question 3 (SVT) (2 points)

Saisir des informations

En vous limitant aux indications et arguments apportés par l'auteur :

- a) repérer dans le texte du **document 5** les différents espoirs thérapeutiques liés à la création d'embryons *in vitro*,
- b) relevez dans ce texte les problèmes éthiques que la FIVETE pose à la société.

DU GENOTYPE AU PHENOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

Les OGM : des applications biotechnologique en débat

Pour fabriquer du maïs résistant à la Pyrale (chenille dévastatrice des 3 millions d'ha de cultures de maïs en France), on a introduit dans certaines variétés le gène Bt issu d'une bactérie du sol *Bacillus thurengiensis*, ce qui leur permet de produire une protéine toxique efficace contre les larves de Pyrale. Ces variétés de maïs créées par l'Homme sont des Organismes Génétiquement Modifiés ou OGM.

Question 1 : (SVT) (2 points)*Mobiliser ses connaissances*

Nommer et rappeler brièvement le principe utilisé pour fabriquer un OGM.

Document 1 : les riz OGM en Chine

Depuis 5 ans, la production de riz est en chute libre, alors que la population chinoise ne cesse d'augmenter. Un casse-tête pour les autorités : « *Les pyrales attaquent 75% des rizières chinoises et causent des pertes d'un milliard de dollars par an* ».[...] Des chercheurs ont mis au point un riz résistant aux insectes dont le gène CPTi récupéré chez le pois, empêche les prédateurs du riz de le digérer.[...]. D'autres riz transgéniques résistants aux herbicides, à la salinité de l'eau ou à la sécheresse, ont été mis au point. « *Si tous les riziculteurs chinois adoptaient ces riz OGM, l'économie en terme de pesticides et de main d'œuvre pourrait s'élever à 4 milliards de dollars par an* » [...]. Le riz transgénique résistant aux insectes évitera des milliers d'empoisonnements par les pesticides. Il sauvera aussi les poissons et les crabes qui vivent dans les rizières inondées ; il améliorera la santé des consommateurs chinois qui ingurgitent régulièrement des produits toxiques dans leurs aliments.

Le souci de la nature et de la santé est aussi le credo des anti-OGM [...]. La toxine fabriquée par le gène Bt est au cœur des débats. Se digèrera-t-elle correctement ou risque-t-elle au contraire de produire des allergies ? Un riz plein de toxine Bt destiné à lutter contre des insectes spécifiques va-t-il éliminer d'autres espèces ? « *En Chine, les rizières sont souvent situées en bordure de champs de mûriers sur lesquels se nourrissent les vers à soie* » [...].

Et même avec les prédateurs du riz, le pari n'est pas gagné. Aux USA, les producteurs de plants OGM savent que des zones tampons, semées de plantes traditionnelles, doivent servir de refuges aux insectes afin que leurs descendants ne développent pas de résistance aux toxines de la plante OGM.. [...]

« *Avant de cultiver du riz OGM, il faut surtout apprendre à gérer correctement ces cultures* ».

D'après Sciences & Vie, juillet 2005

Question 2 : (SVT) (2 points)*Mobiliser ses connaissances et saisir des données*

- Indiquer la propriété commune à tous les êtres vivants qui permet au riz d'exprimer un gène introduit.
- Nommer le mécanisme naturel à l'origine de l'apparition d'insectes résistants aux toxines.

Document 2 : le gène, usine à médicament

La lipase gastrique est indispensable aux malades atteints de mucoviscidose. Elle est traditionnellement extraite du chien. Le gène de cette lipase a été transféré à des plants de tabac, puis de colza et de maïs plus adaptés à la production de molécules à rôle pharmaceutique : ainsi cette molécule a été obtenue à partir de ces plantes transgéniques, à raison de 1 kg par ha de culture de tabac, ce qui permet de soigner à bas prix plusieurs dizaines de malades par an. Les plantes transgéniques offrent un avantage important : il n'y a pas de maladie transmissible entre une plante et l'Homme.

Biotechnologies, des Sciences pour la Vie, avril 2002

Question 3 : (SVT) (1 point)

Saisir des informations

A l'aide du **document 2**, relever l'argument qui justifie, d'après l'auteur, l'utilisation des OGM végétaux pour produire des médicaments pour l'Homme, plutôt que de les extraire d'animaux.

Question 4 : (SVT) (3 points)

Saisir des informations

Relever dans les **documents 1 et 2** :

- a) les arguments des auteurs en faveur de l'utilisation d'OGM,
- b) ceux conduisant à craindre que les OGM soient néfastes à l'environnement et à la santé.