

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2008

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8.

***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.

ALIMENTATION ET ENVIRONNEMENT

Document 1 : Le pain

Gonflé, croustillant, aromatique... Les qualités d'un pain tiennent autant à ses ingrédients tout simples qu'à chacune des étapes de sa préparation [...]

1. Les ingrédients

De la farine, du sel, de l'eau, du levain (ou de la levure) suffisent à fabriquer la pâte à pain. La farine apporte les protéines (gliadines et gluténines) qui formeront le gluten. Elle apporte également du sucre et de l'amidon qui nourriront les levures chargées de faire gonfler la pâte.

2. Le pétrissage

Son action mécanique hydrate les différents constituants, réduit la taille des grains d'amidon, et force gliadines et gluténines à s'associer en un réseau élastique de gluten qui enferme les levures dans ses mailles.

3. La fermentation

La pâte est laissée au repos. Privées d'oxygène, les levures consomment les sucres présents dans la farine ou issus de l'amidon. Ce dernier est découpé en sucres plus petits (maltose) par une enzyme de la farine, l'amylase. Puis le maltose est scindé par une enzyme de la levure, la maltase, pour donner du glucose. Après avoir assimilé les sucres, les levures génèrent alcool et CO₂, gaz permettant à la pâte de lever.

4. La cuisson

Au four, la chaleur évapore l'alcool et une partie de l'eau. A 70°C, le gluten se fige et l'amidon se gorge d'eau jusqu'à former un gel. C'est ce gel qui donne le fondant au pain frais. En surface, la croûte s'épaissit et se colore par caramélisation des sucres. Des produits torréfiés issus de réactions entre sucres et protéines brunissent aussi la croûte et lui donnent du goût.

5. Le vieillissement

Au fur et à mesure du refroidissement, l'amylase et l'amylopectine cristallisent à nouveau. Le gel se détériore pour petit à petit devenir de plus en plus caoutchouteux. Quand la précipitation est complète, le pain est figé et dur.

D'après Science & Vie – N° 1049 – Février 2005

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

Restituer des connaissances.

Pour se transformer en maltose sous l'action d'enzymes, l'amidon a besoin d'eau.
Donner le nom de cette transformation.

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

Restituer des connaissances.

- a) Donner le nom du réactif utilisé pour mettre en évidence la présence d'amidon dans le pain.
Décrire ce que l'on observe lors du test.
- b) Donner le nom du constituant du pain qui peut réagir à chaud avec la liqueur de Fehling.
Décrire ce que l'on observe lors du test.

Question 3 : (SVT)**(1 point)***Mettre en relation des informations et des connaissances pour expliquer.*

Indiquer, à partir du document 1, quels sont les groupes de constituants alimentaires organiques qui sont représentés dans le pain. Justifier la réponse.

Document 2 : Composition de l'eau X et de l'eau Y

La minéralisation constante et équilibrée de l'eau minérale naturelle X a les caractéristiques suivantes (mg/L) :

Calcium	78	Bicarbonates	357
Magnésium	24	Sulfates	10
Sodium	5	Chlorures	4,5
Potassium	1	Nitrates	3,8
Silice	13,5		

Résidu sec à 180°C : 309 mg/L ; pH = 7,2

Eau X

**MINERALISATION
CARACTERISTIQUE en mg/L.**

Calcium : 549	Magnésium : 119	Na ⁺ : 14
SO ₄ ²⁻ : 1530	HCO ₃ ⁻ : 384	NO ₃ ⁻ : 4,3

Résidu sec à 180 °C. = 2513 mg/L
pH = 7,2

Eau Y

Question 4 : (Physique-Chimie) (1 point)*Saisir des données et les mettre en relation.*

Les eaux X et Y sont-elles acides, basiques ou neutres ? Justifier la réponse.

Question 5 : (Physique-Chimie) (3 points)*Restituer des connaissances. Saisir des données et les mettre en relation.*

- Donner le nom des ions responsables de la dureté d'une eau.
- L'eau X est-elle plus dure que l'eau Y ? Justifier la réponse.
- Citer une conséquence de la dureté d'une eau.

Document 3 : Quelques oligoéléments

Oligoélément	Sources	Propriétés	Apport journalier recommandé
Cuivre	Céréales, germe et son de blé, légumes verts, fruits de mer, foie, noix, prunes	Systèmes enzymatiques, combat le stress	2 à 3 mg
Fer	Abats, boudin noir, viandes, oeufs, poisson, légumes et fruits secs, légumes verts et à feuilles	Formation de l'hémoglobine, activité enzymatique	10 à 20 mg
Fluor	Eau minérale, eau du robinet, sel fluoré	Prévention de la carie dentaire	1 mg
Iode	Sel, algues, fruits de mer, poisson, viandes, légumes verts, navet, oignon, radis	Synthèse des hormones thyroïdiennes	0,10 mg
Manganèse	Céréales, légumes verts et secs, thé, noix, gingembre, clous de girofle	Croissance, élévation de la sécrétion d'insuline, utilisation du glucose par les cellules	Entre 4 et 20 mg
Sélénium	Céréales, germes de blé, levure de bière, viandes, oeufs, abats, oignon, ail, chou	Lutte contre [...] le vieillissement, protection des membranes cellulaires, défenses immunitaires, coagulation du sang	1 µg
Zinc	Fruits de mer, poisson, foie, agneau, viande rouge, céréales, légumes secs	Synthèse des protéines, utilisation des glucides, renouvellement des cellules, cicatrisation	10 à 15 mg

D'après La diététique, un art de vivre – Claire Pinson – Les essentiels Milan

Question 6 : (Physique-Chimie) (2 points)

Restituer des connaissances.

- a) Indiquer ce qui différencie les oligoéléments des macroéléments.
- b) Les ions présents dans les eaux minérales du document 2 et responsables de la dureté d'une eau peuvent-ils être considérés comme des oligoéléments ? Justifier la réponse.

Question 7 : (Physique-Chimie) (1 point)

Mettre en relation des informations et des connaissances pour expliquer.

Citer, en exploitant les documents, un apport manquant si l'on se nourrit exclusivement d'eau et de pain.

Question 8 : (SVT) (2 points)

Restituer des connaissances.

Citer deux substances non présentes dans le pain et nécessaires à une alimentation équilibrée.

LA PROCRÉATION

Document 1 :

« Madame X, présente une aménorrhée (retard des menstruations) depuis deux semaines, elle a des doutes sur une éventuelle grossesse.

Elle a donc réalisé, dans un premier temps un test de grossesse qui s'est révélé être positif.

Pour confirmer ou infirmer son test, le gynécologue lui a prescrit une prise de sang. Le résultat obtenu lui indique un taux hormonal de $11,6 \text{ ng.mL}^{-1}$. »

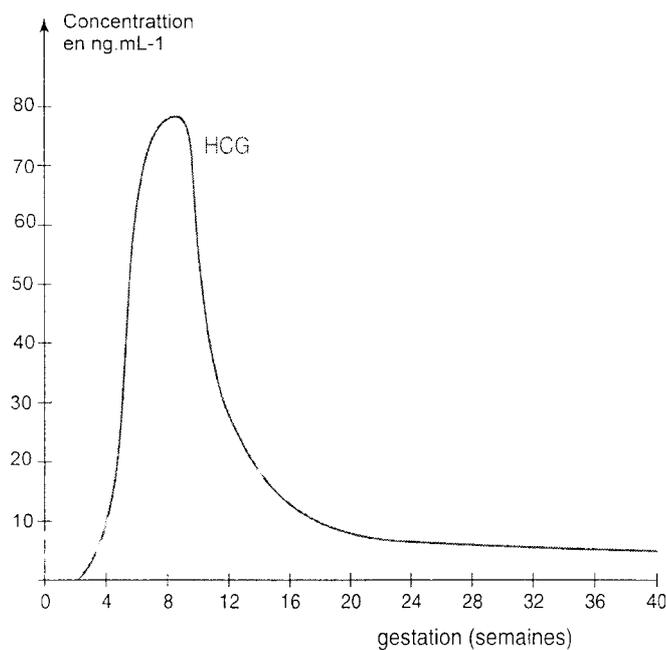
Question 1 : (SVT)

(1,5 point)

Restituer des connaissances.

a) **Définir** le terme hormone.

b) **Indiquer** quelle est l'hormone que le gynécologue recherche dans le sang pour détecter une éventuelle grossesse.

Document 2 :

Evolution du taux de HCG au cours de la grossesse.

D'après physiologie animale, RIEUTORT.

Question 2 : (SVT)

(1,5 point)

Saisir des données et les mettre en relation.

a) **Identifier**, à partir du graphique la valeur théorique du taux de HCG pour une personne ayant 4 semaines de grossesse (soit une aménorrhée de deux semaines).

b) **Confirmer ou infirmer** les doutes de madame X sur son éventuelle grossesse. Justifier votre réponse.

Document 3 :

« La gonadotrophine chorionique ou HCG est une hormone de nature protéique, formée de 237 acides aminés. Produite lors de la grossesse, elle est fabriquée par l'embryon dès la fécondation et tout au long du premier trimestre, puis ensuite par le placenta. Elle permet le maintien en place du corps jaune et donc la poursuite de la sécrétion de progestérone. »

Site Internet <http://fr.wikipedia>, modifié.

Question 3 : (SVT)

(1 point)

Saisir des informations.

Identifier à partir du document 3, le ou les rôles(s) de la molécule HCG dans l'organisme maternel ainsi que la ou les glandes endocrines responsables de sa sécrétion.

Question 4 : (SVT)

(3 points)

Mettre en relation des informations et des connaissances pour expliquer.

- a) En absence de grossesse, **expliquer** comment varie le taux de progestérone, ainsi que le devenir de la muqueuse utérine en fin de cycle menstruel.
- b) **Expliquer** pourquoi l'absence de règles est un critère permettant de supposer le début d'une grossesse chez une femme.

DU GENOTYPE AU PHENOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES.

Document 1 : Le caractère « culard »

« Chez certaines races d'animaux d'élevage, aussi bien bovines, ovines que porcines, on observe un caractère qui se caractérise par une hypertrophie musculaire surtout très nette au niveau de l'arrière train.

On observe chez ces animaux, toute une série de caractères associés une finesse du squelette, de la peau, une réduction de la taille et des dépôts adipeux, une vitesse de croissance moindre et une plus grande fragilité au stress et aux maladies et des difficultés lors de la mise bas.

Ces animaux sont particulièrement recherchés dans les élevages car ils présentent d'excellentes qualités bouchères. »

Larousse agricole, modifié.

Document 2 : Le caractère « culard » décodé

« Chez les moutons comme dans d'autres races dites bouchères, certains animaux présentent une musculature très développée, cette morphologie très particulière est appelée caractère culard.

Dans le cadre d'une collaboration entre l'INRA et l'université de Liège, des travaux ont été entrepris pour caractériser ce caractère.

Très vite l'hypothèse de l'existence d'un allèle de type culard a été émise.

A l'heure actuelle les résultats révèlent l'existence dans les cellules musculaires des animaux de type culard d'une protéine, la myostatine, non fonctionnelle.

Lorsqu'elle est fonctionnelle cette protéine limite la croissance musculaire, la non fonctionnalité de cette protéine entraîne une multiplication des fibres musculaires et donc une croissance musculaire démesurée d'où le nom donné à l'allèle « mh » pour muscular hypertrophy en anglais. »

INRA, fiche de presse octobre 2006.

Question 1 : (SVT) (3 points)

Saisir des informations.

Définir le phénotype d'un animal dit « culard », aux différentes échelles possibles, à partir des documents 1 et 2.

Document 3 : Extraits des séquences nucléotidiques de la myostatine du mouton

D'un individu présentant le phénotype culard :

120 180
...GAACAGCGAGCAGAAGGAAAATGTGGGAAAAAAGGGGCTGTGTAATGCATGCTTGTGGAG...

D'un individu ne présentant pas le phénotype culard :

120 180
...GAACAGCGAGCAGAAGGAAAATGTGGAAAAAAGGGGCTGTGTAATGCATGCTTGTGGAG...

Question 2 : (SVT) (1 point)

Saisir des informations.

Comparer avec **précision** les deux séquences de nucléotides. Relever les différences.

Question 3 : (SVT) (1 point)

Restituer des connaissances.

- a) **Préciser** ce qui différencie les allèles d'un même gène à l'échelle de l'ADN.
- b) **Indiquer** quelle est l'origine des différents allèles d'un même gène.

Question 4 : (SVT) (2 points)

Mettre en relation pour expliquer.

En utilisant les étiquettes suivantes, **construire** sur votre copie, **un schéma** fonctionnel établissant les relations à l'origine du phénotype culard.

Cellules musculaires hypertrophiées.

Mutation sur le gène de la myostatine.

Phénotype culard.

Myostatine non fonctionnelle.

Non inhibition de la croissance musculaire.

Multiplication du nombre de fibres musculaires.

Les cadres seront reliés par des flèches signifiant une relation de causalité.