

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2011

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

*Bientôt des insectes dans nos assiettes ?***Document 1 : Les insectes, bifteck de l'avenir**

Substituer des larves à la viande ou au poisson est une des pistes envisagées par les Nations unies pour nourrir 9 milliards de personnes à l'horizon 2050. Brochettes de sauterelles, criquets sauce piquante, purée de punaises d'eau géantes, larves frites... Le menu n'est a priori pas très ragoûtant, mais il faudra peut-être vite s'y habituer. Le développement de la consommation d'insectes comme substitut de la viande ou du poisson fait partie des pistes étudiées très sérieusement par plusieurs experts, dont ceux de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), pour assurer la sécurité alimentaire mondiale dans les décennies à venir.

Le MONDE, 01 Juin 2010, Par Gaëlle Dupont

Question 1 :

(SVT)

(1 point)

Utiliser des connaissances

Dans le monde les surfaces agricoles sont forcément limitées.

Préciser, en mobilisant les connaissances concernant les différentes positions des êtres vivants dans la chaîne alimentaire, le problème que pose la production de viande comme source de protéines pour une population humaine mondiale croissante.

Document 2 : Les valeurs nutritives des insectes

En sus de leurs apports en protides, lipides et glucides, les insectes sont également une source de vitamines et de minéraux essentiels tels que le calcium, le zinc, le fer et le potassium. A titre d'exemple, des chercheurs ont prouvé que les chenilles séchées contiennent, selon leurs espèces, des protéines, des graisses, de la vitamine B2 en plus des différents minéraux. [...] Il existe un choix infini de recettes à base d'insectes et chacun peut, selon son inspiration, en créer d'autres. Il est surtout important de prendre soin de donner un aspect esthétique à vos plats.

*Kezako.tv (webmagazine de l'île Maurice),
<http://fr.redaction.tv/cuisine/les-valeurs-nutritives-des-insectes.xhtml>*

Question 2 : (Physique - Chimie) (1,5 point)

*Restituer des connaissances
saisir une information*

- a) Indiquer quelle est la différence entre un oligoélément et un macroélément.
- b) Citer deux oligoéléments mentionnés dans le document 2 et présents dans les insectes.

Document 3 : Compositions d'un aliment à base d'insecte et de quelques aliments plus courants dans la cuisine occidentale.

a - Composition de la farine de la chenille (*Imbrasia oyemensis*), séchée
(valeurs données en g pour 100g)

Calcium 0,073
Phosphates 0,31
Sodium 0,73
Potassium 0,68
Glucides 0,37
Protéine brute 57,77
Lipides 23,79

*D'après Journal of Animal & Plant Sciences, 2009. Vol. 3. 15 July 2009.
Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire*

b- Composition moyenne en g pour 100g de quelques aliments courants

	protéines	Glucides	Lipides
Steak haché de bœuf 15% MG	19	0	15
Blanc de poulet	26,4	0	6,2
Sardine fraîche	20	0	9

Question 3: (Physique - Chimie) (1,5 point)

Restituer des connaissances

Le document 3a. indique qu'il y a des sucres dans la farine de chenille.

- a) Citer deux sucres.
- b) Décrire un test à réaliser pour rechercher la présence de glucose dans cette farine. Qu'observe-t-on si le test est positif ?

Question 4 : (SVT)

(2 points)

Saisir et mettre en relation des informations

A partir des données des documents 2 et 3, montrer que les insectes constituent une source d'alimentation qualitativement et quantitativement intéressante.

Document 4 : Elevage d'insectes et préservation de l'environnement.

“Il faut 10 kg de nourriture végétale pour produire 1 kg de bœuf, explique Arnold Van Huis, entomologiste à l'université de Wageningen (Pays-Bas). Alors qu'il en faut seulement un ou deux pour produire 1 kg d'insectes comestibles.”

Ils ont également besoin de beaucoup moins d'eau. Or 70 % des terres arables et 9 % de l'eau douce sont aujourd'hui consacrées à l'élevage, qui est en outre responsable de 18 % des émissions de gaz à effet de serre, selon la FAO. Quant aux poissons sauvages, ils sont souvent surexploités. Et les poissons d'élevage sont nourris avec... du poisson sauvage. Elever des insectes comestibles comme des grillons, des criquets ou des vers de farine produirait 10 fois moins de méthane et 300 fois moins de protoxyde d'azote, deux gaz à effet de serre, et peu de nitrates, un polluant courant des nappes phréatiques produit par les élevages de porcs et de volailles.

Les insectes, déjà disponibles en grande quantité à l'état sauvage dans de nombreuses régions, sont aussi faciles à élever car ils peuvent se reproduire rapidement dans des espaces fermés.

*D'après LE TEMPS, Juillet 2010, « insectes-biftecks »
<http://m.letemps.ch/Page/Uuid/52d48c7e-7b1c-11df-a32a-9a00fddb7c3/Insectes-biftecks>;
modifié*

Question 5 : (SVT)

(2 points)

Saisir des informations

En utilisant les données du document 4, expliquer pourquoi une alimentation à base d'insectes permettrait d'économiser des surfaces cultivables.

Question 6 : (SVT)

(1 point)

Saisir des informations

Lister les autres avantages pour la préservation de l'environnement que présenterait l'utilisation des insectes comme source de protéines.

Document 5 : Les Européens préfèrent les crevettes aux sauterelles.

Les insectes font partie de la nourriture traditionnelle de nombreux pays (en Asie, en Afrique ou en Amérique latine). Mais pas en France où la pratique suscite encore un vif dégoût [...]

Ce rejet est généralisable à toutes les cultures occidentales. «Il existe un rejet dans l'inconscient collectif, constate Romain Garrouste, entomologiste au Muséum national d'histoire naturelle. Insectes et araignées sont perçus (en occident) comme sales, grouillants, vecteurs de maladies, destructeurs de récoltes.»

[...] Dans une expérience présentée en 1994 par le psychologue américain Paul Rozin, un verre de jus de fruit est présenté à des étudiants. A la surface surnage une mouche... « Horreur ! C'est sale ! C'est immangeable ! » s'exclament les étudiants, le front plissé, les yeux rétrécis, les commissures des lèvres se recourbant vers le bas. Deuxième test : la mouche est stérilisée puis replacée dans le verre. La réaction est identique. Enfin le verre est présenté avec une mouche en plastique. Le rejet persiste mais ne concerne plus que 50% des étudiants.

*D'après LE TEMPS, Juillet 2010, « insectes-biftecks »
<http://m.letemps.ch/Page/Uuid/52d48c7e-7b1c-11df-a32a-9a00fddb7c3/Insectes-biftecks>;
modifié*

D'après « Les Européens préfèrent les crevettes aux sauterelles », La Recherche Numéro spécial « La Nouvelle physiologie du goût », n°443, Juillet-Août 2010. Modifié.

Question 7 : (SVT) (2 points)

*Utiliser des connaissances
Saisir et mettre en relation des informations*

Montrer à partir du document 5 que l'appétence d'un aliment ne dépend pas que du goût.

Question 8 : (SVT) (1 point)

Saisir et mettre en relation des informations

Expliquer à partir des réponses précédentes et des données du document 5 en quoi il serait difficile de généraliser la consommation d'insectes aux sociétés occidentales.

Question 9 : (SVT) (1 point)

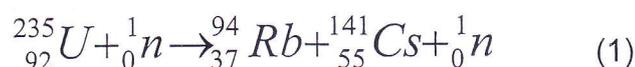
Mettre en relation des informations

Justifier le conseil donné dans l'article de Kezako.tv (document 2) : « Il est surtout important de prendre soin de donner un aspect esthétique à vos plats ».

*Différents systèmes de production d'électricité***Document 1 : Centrale nucléaire**

Une centrale nucléaire est une usine de production d'électricité. Elle utilise pour cela la chaleur libérée par l'uranium qui constitue le "combustible nucléaire".

L'uranium est conditionné sous forme d'assemblages. Placés dans une cuve en acier remplie d'eau, ces assemblages forment le cœur du réacteur. Ils sont le siège de la **réaction en chaîne** qui les porte à haute température. Cette transformation peut être décrite par l'équation suivante :



L'eau de la cuve s'échauffe à leur contact (plus de 300°C). Elle est maintenue sous pression, ce qui l'empêche de bouillir, et circule dans un circuit fermé appelé circuit primaire.

L'eau du circuit primaire transmet sa chaleur à l'eau circulant dans un autre circuit fermé : le circuit secondaire. L'eau du circuit secondaire s'échauffe alors et se transforme en vapeur.

Cette vapeur fait tourner la turbine entraînant l'alternateur qui produit l'électricité.

La centrale nucléaire du Tricastin, construite en 1974, produit chaque année environ 25 000 000 MWh.

L'impact d'une installation nucléaire sur l'environnement est dû principalement à ses rejets thermiques et aux déchets radioactifs. De plus, le risque d'accident lié aux irradiations n'est pas nul.

D'après www.sfen.org

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

Utiliser des connaissances et mettre en relation des informations.

- Quelle est la source d'énergie utilisée dans cette centrale ?
- Indiquer s'il s'agit d'une énergie renouvelable. Justifier votre réponse.

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

Utiliser des connaissances.

A quel type de transformation nucléaire appartient « la réaction en chaîne » modélisée par l'équation (1) ?

Question 3 : (Physique - Chimie) (1,5 point)

Utiliser des connaissances.

Dans l'équation, le noyau noté ${}_{92}^{235}\text{U}$ est présent.

- a) Que signifie le nombre 235 ?
- b) Que signifie le nombre 92 ?
- c) Il existe aussi un autre noyau d'uranium symbolisé par ${}_{92}^{238}\text{U}$.
Comment qualifier ces 2 noyaux d'uranium ?

Question 4 : (Physique - Chimie) (1 point)

Saisir des informations.

La consommation moyenne en électricité en France est de 2MWh par an et par habitant.

- a) Combien d'habitants peuvent être alimentés par la centrale nucléaire du Tricastin ?
- b) Exprimer ce résultat en millions d'habitants.

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

*Utiliser des connaissances
et mettre en relation des informations.*

A partir du document 1 et de vos connaissances, donner un inconvénient lié à l'utilisation d'une centrale nucléaire.

Document 2 : Ile flottante

Après les îles artificielles en forme de palmier, des îles solaires pourraient bientôt voir le jour au large de Dubaï.

Le système de production d'énergie est classique : des miroirs concentrent les rayons du Soleil sur des tubes dans lesquels circule de l'eau. La vapeur produite servira à faire tourner des turbines et engendrer de l'électricité, qui peut être utilisée pour produire de l'hydrogène. Cet hydrogène pourra ensuite servir de combustible.

Comment envisager l'intérêt environnemental de ce projet ? Dans le cas d'un développement important, quelles en seraient les conséquences pour la faune et la flore marines ? Les transports occasionnés par la récupération d'hydrogène voire l'entretien de ces « fermes flottantes », la durée de vie des installations... posent également des questions majeures.

D'après Sciences et Vie, septembre 2010, et le site www.electricite-verte.com

Document 3 : Centrale osmotique

Le 24 novembre 2009, le premier prototype de centrale osmotique a été inauguré à Tofte, en Norvège.

Son principe est simple : lorsque 2 réservoirs, l'un d'eau douce et l'autre d'eau salée, sont séparés par une membrane poreuse, la solution salée « pompe » l'eau douce. La quasi totalité de l'eau douce est ainsi transférée au travers de la membrane dans le réservoir d'eau salée. L'eau sous pression est ensuite projetée vers la turbine, qui est connectée à des générateurs d'électricité, avant d'être rejetée à la mer.

La centrale osmotique, qui n'émet aucun polluant ni aucun bruit, pourrait donc trouver sa place dans des villes côtières, par exemple dans des zones industrielles existantes, comme dans les sous-sols de bâtiments industriels.

Les possibilités de cette énergie propre et renouvelable sont donc importantes, mais elle est tributaire des ressources en eau douce et sera vulnérable en cas d'événements climatiques extrêmes ou d'élévation du niveau des eaux.

Il faut résoudre un autre problème : plancton et autres micro-organismes doivent être correctement filtrés pour éviter qu'ils ne bouchent les pores des membranes.

D'après Sciences et Vie, septembre 2010, et le site www.notre-planete.info

Question 6 : (Physique - Chimie) (1,5 point)

Utiliser des connaissances et mettre en relation des informations.

- a) Quelle est la source d'énergie utilisée dans l'île flottante?
- b) Quelle est la source d'énergie utilisée dans la centrale osmotique ?
- c) Indiquer s'il s'agit d'énergies fossiles ou d'énergies renouvelables.

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

Saisir des informations.

- a) Relever un inconvénient lié à l'utilisation d'une île flottante solaire.
- b) Relever un inconvénient lié à l'utilisation d'une centrale osmotique.