

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2011

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

ÉPREUVE ANTICIPÉE

Série ES

Durée 1h30 - coefficient 2

L'usage de la calculatrice est interdit.

Ce sujet comporte 4 pages.

Le candidat traitera les questions du thème obligatoire page 2/4 et les questions relatives à l'un des thèmes au choix.

La phénylcétonurie**Document 1 :**

La phénylcétonurie (PCU) est due à un déficit d'une enzyme hépatique : la phénylalanine-hydroxylase (PAH) qui permet la transformation de la phénylalanine en tyrosine. Le déficit de cette enzyme entraîne une augmentation de la phénylalaninémie⁽¹⁾ qui est responsable de la toxicité.

Spontanément très grave, cette maladie se traite par un régime qui doit débiter le plus tôt possible. Seul un diagnostic précoce et un traitement immédiat évitent aux enfants atteints des troubles neurologiques graves : retard mental, troubles du comportement, psychoses, spasmes en flexion, épilepsie. Ces signes neurologiques s'associent à d'autres troubles : une hypopigmentation globale (peau pâle, cheveux blonds, yeux bleus) et un eczéma dans 20 à 40 % des cas.

La PCU est une affection héréditaire transmise sur le mode autosomique récessif. Le gène de la PAH est situé sur le chromosome 12. Environ 500 mutations différentes ont été décrites.

⁽¹⁾ phénylalaninémie : taux de phénylalanine dans le sang

*D'après Francois Feuillet. La phénylcétonurie .Encyclopédie Orphanet . Mars 2006
<http://www.orpha.net/data/patho/FR/fr-PCU.pdf>*

Document 2 : Restrictions dans le régime alimentaire appliqué après dépistage de la phénylcétonurie

Aliments	Teneur en phénylalanine (mg/100g)
Interdits lors du régime	
Viande	970mg
Riz	390mg
Lait	170mg
Restriction partielle lors du régime	
Choux	140mg
Haricots verts	73mg
Carottes	31mg
Pommes	9mg
Sans restriction lors du régime	
Beurre	0mg
Sucre	0mg

*D'après Francois Feuillet. La phénylcétonurie .Encyclopédie Orphanet . Mars 2006
<http://www.orpha.net/data/patho/FR/fr-PCU.pdf>*

Première question (10 points)

Saisir des informations et les mettre en relation

À l'aide des deux documents, donner les caractéristiques phénotypiques de la phénylcétonurie à différentes échelles et expliquer en quoi le respect des restrictions dans le régime préconisé permet de limiter les effets de cette maladie.

Deuxième question (10 points)

Restituer des connaissances

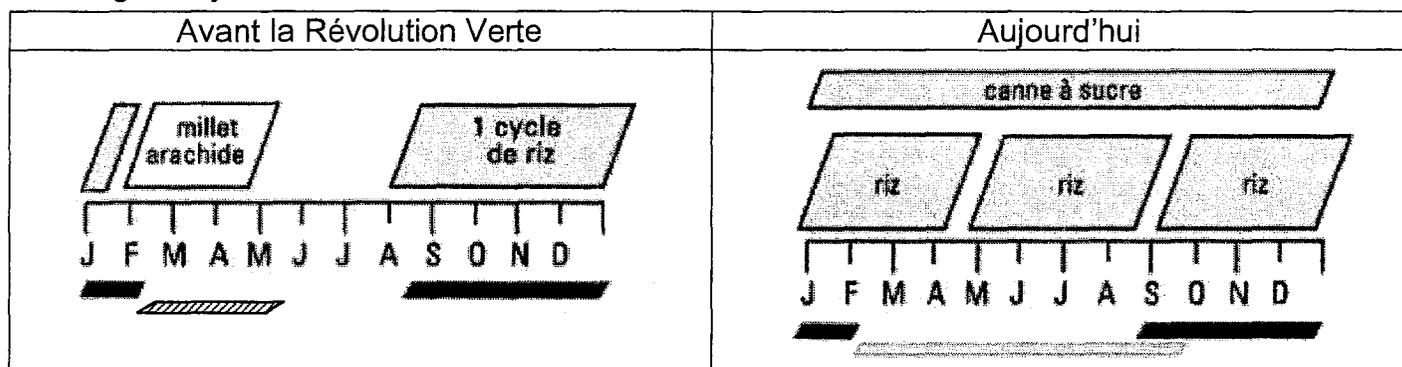
Un couple dont chacun est porteur sain d'un allèle responsable d'une maladie héréditaire a un projet de grossesse. Quels sont les moyens de diagnostic et de médecine prédictive que l'on peut leur proposer ?

Révolution Verte et baisse du niveau des nappes souterraines

Des chercheurs affirment que la diminution des eaux souterraines mise en évidence en Inde n'est pas due à la variabilité naturelle du climat, mais probablement à une consommation excessive humaine.

Document 1 : Evolution du calendrier des cultures dans les rizières en Inde

La Révolution Verte est une politique de transformation des agricultures fondée principalement sur l'intensification et l'utilisation de variétés de végétaux à haut rendement. Le développement de l'irrigation y a contribué.



- culture pluviale** : les seuls apports hydriques dont bénéficie la plante cultivée proviennent directement des eaux de pluie
- culture irriguée par tank** : étangs-réservoirs recueillant l'eau de pluie, de ruissellement ou même celle déviée des rivières, vieux de plusieurs siècles, dont l'eau est distribuée aux rizières par simple gravité à travers vannes et canaux d'irrigation.
- culture irriguée par puits ou forage** : dispositif permettant l'exploitation des eaux souterraines

D'après Olivia Aubriot, « Baisse des nappes d'eau souterraine en Inde du Sud : forte demande sociale et absence de gestion de la ressource », Géocarrefour, vol. 81/1

Document 2 : La consommation en eau de différentes productions agricoles

matière première	riz inondé	canne à sucre	millet
volume d'eau (en litres)	5000	683	280

Volume d'eau nécessaire pour produire 1 kg de différentes matières premières agricoles
d'après différentes études scientifiques

Première question (10 points)

Saisir des informations et les mettre en relation

À l'aide des deux documents, expliquer pourquoi on peut penser que la Révolution Verte est l'une des causes de la diminution du niveau des nappes souterraines.

Deuxième question (10 points)

Restituer des connaissances

En plus de favoriser l'agriculture irriguée, la Révolution Verte a développé l'utilisation de produits chimiques tels les pesticides et les engrais chimiques. Ces derniers comportent, entre autres, des nitrates.

Indiquer comment l'utilisation de ces produits chimiques peut aboutir à la pollution des réservoirs naturels d'eau douce exploitables par l'Homme. Présenter deux conséquences de cette pollution.

Australopithecus sediba, une nouvelle espèce d'hominidé

Document 1

Des travaux publiés le 9 avril 2010, révèlent la découverte, en Afrique du Sud, de deux squelettes partiels fossilisés, d'une nouvelle espèce d'hominidé, une femelle adulte et un mâle d'une dizaine d'années[...]

Ces deux hominidés, baptisés *Australopithecus sediba*, marchaient debout et partageaient nombre de traits avec les premières espèces connues d'Homo [...]. Ils étaient dotés d'un bassin évolué, de petites dents et de longues jambes les rendant capables de courir comme un humain. Il est aussi probable que ces hominidés pouvaient grimper aux arbres comme les autres espèces d'*Australopithecus*. En fait, *A. sediba* était apparemment à l'aise dans ces deux modes de vie !

Les squelettes permettent d'établir que ces hominidés mesuraient environ 1,27 mètre. La femelle pesait 33 kg et le jeune mâle 27 kg. Le cerveau de ce dernier était très petit avec un volume de 420 à 450 cm³.

D'après <http://www.rfi.fr/contenu/20100408-australopithecus-sediba-une-nouvelle-espece-hominide> visité le 25 septembre 2010

Ce qui est frappant avec *Australopithecus sediba*, c'est qu'il comporte un mélange de caractères primitifs et évolués, en particulier de longs bras, mais aussi un prognathisme réduit (face aplatie et nez proéminent).

<http://www.scientificamerican.com/blog/post.cfm?id=more-on-australopithecus-sediba-the-2010-04-09>

Document 2

Caractère	<i>Australopithecus</i> *	<i>Homo habilis</i>	<i>Homo erectus</i>
Taille moyenne (m)	1,20	1,30	1,60
Prognathisme	Prononcé	Réduit	Réduit
Volume crânien (cm ³)	400	600 à 700	850 à 1250
Longueur des membres	Jambes courtes et bras longs	Jambes longues, bras courts	Jambes longues, bras courts
Taille des dents	Incisives assez développées, grandes molaires	Incisives développées, molaires réduites	Incisives réduites, molaires moyennes
Locomotion	Bipède mais aussi adaptation à la vie arboricole	Bipède	Bipède

* moyenne des différentes espèces du genre *Australopithecus*

Première question (10 points)

Saisir des données et les mettre en relation.

À partir de l'étude des documents, présenter les arguments en faveur de l'appartenance d'*Australopithecus sediba* au genre *Homo* et ceux en faveur du genre *Australopithecus*.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser des connaissances et les restituer

Présenter les mécanismes à l'origine de l'apparition et du maintien des innovations génétiques.