

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2004

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Epreuve anticipée

Série ES

Durée de l'épreuve : 1h30

Coefficient : 2

L'usage des calculatrices est interdit.

*Le candidat traitera le thème obligatoire
et un thème au choix parmi les deux proposés.*

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

THEME OBLIGATOIRE

DU GENOTYPE AU PHENOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

Diagnostic prénatal de la drépanocytose

Document 1 :

Un père et une mère, tous deux sains, ont un premier enfant atteint de drépanocytose et voudraient savoir si leur futur bébé sera également atteint de cette maladie.

La drépanocytose est une maladie génétique qui résulte de la présence d'hémoglobine HbS dans les globules rouges. Pour être sain, un individu doit posséder l'hémoglobine HbA.

Le gène de l'hémoglobine présente les deux allèles suivants : l'allèle $\beta 1$ qui gouverne la synthèse d'une hémoglobine HbA et l'allèle $\beta 2$ qui gouverne celle d'une hémoglobine HbS.

L'ADN des parents, de leur enfant et de leur fœtus est prélevé et découpé par une technique appropriée en différents fragments. Les résultats figurent dans le document 2.

d'après NATHAN TS 2002

Document 2 :

	Père	Mère	Premier enfant	Futur bébé
Fragments de l'allèle $\beta 2$	+	+	+	
Fragments de l'allèle $\beta 1$	+	+		+

⊕ = présence de fragments de l'allèle considéré

Première question (10 points)

Saisir des informations et mettre en relation avec des connaissances

Etablissez le génotype des parents et de leur enfant pour expliquer leur phénotype et prédire le phénotype du futur bébé.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser ses connaissances

Par un texte illustré d'un schéma, présentez la relation gène – protéine.

THEME AU CHOIX

PLACE DE L'HOMME DANS L'EVOLUTION

A la recherche de l'ancêtre commun

Document 1 :

Des archéologues de l'Université Georges Washington aux Etats Unis et un chercheur allemand ont fouillé un «site archéologique», qui avait été occupé par des chimpanzés pendant plusieurs années. [...] Là, les chimpanzés cassaient une espèce de noix presque aussi dure que de la pierre. Les chimpanzés utilisent les racines des arbres comme enclume et les pierres comme marteau. Un chimpanzé casse jusqu'à 100 noix par jour de février à août et un jeune met sept ans à apprendre cette technique.

Les archéologues ont mis au jour quatre kilogrammes d'éclats de pierre, qui se sont détachés des « marteaux » lors de leur utilisation répétée. Ils ont comparé ces éclats obtenus par hasard à ceux intentionnellement taillés par les australopithèques* dans les sites de la vallée de l'Olduvaï, en Tanzanie : ces deux d'ensembles d'éclats se caractérisent par des tailles et des morphologies similaires. [...] On en déduit que certains sites archéologiques de l'Olduvaï auraient été des sites de cassage de noix. Les australopithèques auraient d'abord utilisé comme outils des éclats de pierre produits accidentellement, puis ils auraient essayé de les reproduire intentionnellement.

d'après Pour la Science, juillet 2002

*représentants fossiles de la lignée humaine

Document 2 :

Depuis deux ans, les principales équipes de chercheurs ont décrit chez les chimpanzés une multitude de comportements culturels, de l'utilisation d'outils à des formes de communication et à des coutumes sociales. Ceci nous conduit à repenser notre propre singularité et à admettre que nos capacités culturelles ont des bases très anciennes. [...]

Pour les biologistes, le critère fondamental qui définit un trait culturel est qu'il doit pouvoir être appris en observant comment font les autres et se transmettre ainsi de génération en génération. [...]

Les expériences réalisées en laboratoire constituent le meilleur moyen de découvrir les modes d'apprentissage des chimpanzés. Nous avons imaginé des fruits artificiels qui ressemblent à ceux que les chimpanzés trouvent dans la nature. Dans une des expériences, un groupe de chimpanzés observait une méthode pour ouvrir un de ces fruits, tandis que le second groupe observait une tout autre méthode. Puis nous avons évalué dans quelle mesure les chimpanzés avaient été influencés par la méthode qu'ils avaient observée. Nous avons fait également l'expérience avec des enfants de trois ans. Nous avons constaté que chaque groupe de chimpanzés imite fidèlement la technique qu'il a observée exactement comme des enfants de trois ans.

d'après Pour la Science, mars 2001

Première question (10 points)

Saisir des informations et mettre en relation avec ses connaissances

Montrez que les données comportementales confirment l'étroite parenté entre les chimpanzés et des représentants de la lignée humaine.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser ses connaissances

Exposez les mécanismes à l'origine de la formation de nouveaux gènes, puis précisez le rôle de l'environnement sur eux.

THEME AU CHOIX

UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU

Fragilité des réservoirs d'eau

Des millions de tonnes de produits de lessive sont vendus dans le monde ; ils finissent déversés dans les eaux usées et trop souvent encore, en l'absence de traitement, directement dans les cours d'eau. [...]

La principale conclusion d'un rapport rendu public le 29 mai 1990 est que les phosphates sont les principaux responsables de l'eutrophisation, c'est à dire de l'asphyxie des eaux de surface par la prolifération d'algues microscopiques, et que leur utilisation dans des produits de grande consommation comme les lessives est nuisible pour l'environnement aquatique. Le professeur Roland Carbiener parle même de l'écotoxicité des phosphates, c'est à dire de leurs effets nocifs sur les populations constituant les écosystèmes aquatiques et terrestres. [...]

En eux mêmes, les phosphates n'ont aucune toxicité directe sur les êtres vivants. Ils font partie des éléments nutritifs très importants, absolument nécessaires à la vie. Mais à cause de ce rôle, ils ont une responsabilité indirecte très claire dans l'écotoxicité des lessives. En augmentant la croissance des algues microscopiques, ils alimentent les bactéries qui décomposent la matière organique. Ces bactéries vont utiliser le dioxygène qui se trouve dans l'eau jusqu'au moment où le dioxygène viendra à manquer dans le fond du lac. [...]

D'autres microorganismes anaérobies* peuvent alors se développer produisant des toxines qui détruiront d'autres formes de vie (poissons, crustacés) et même pourront devenir gênantes pour l'homme qui utilise l'eau du lac comme eau de boisson.

d'après La Recherche, janvier 1993

(*) anaérobie : qui peut vivre en absence de dioxygène.

Première question (10 points)

Saisir et mettre en relation des informations

Présentez sous la forme d'un schéma l'enchaînement des phénomènes aboutissant à la dégradation de la qualité des eaux de surface.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser ses connaissances

Exposez en quoi une nappe phréatique constitue une réserve d'eau disponible et fragile.