

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

EPREUVE ANTICIPEE

SERIE ES

Durée de l'épreuve : 1h30

Coefficient 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

**Ce sujet comporte 4 pages numérotées 1/4 à 4/4.
L'élève traitera les questions du thème obligatoire page 2/4
et les questions relatives à l'un des thèmes au choix
étudié pendant l'année.**

THEME OBLIGATOIRE**DU GENOTYPE AU PHENOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES****La phénylcétonurie****Document 1 :**

La phénylcétonurie est une maladie héréditaire due à un déficit en une enzyme, la phénylalanine hydroxylase (PAH). Dans les cellules du foie, cette enzyme transforme normalement la phénylalanine apportée par l'alimentation en tyrosine. Lorsque cette enzyme est non fonctionnelle, la phénylalanine s'accumule dans l'organisme ; cet excès est toxique pour le système nerveux, ce qui perturbe son développement après la naissance, entraînant progressivement une déficience mentale.

La phénylalanine en excès est aussi transformée en d'autres molécules (les phénylcétones) qui seront éliminées dans les urines, leur donnant une odeur caractéristique, d'où le nom de la maladie.

D'autre part, la diminution du taux de tyrosine, molécule indispensable pour la pigmentation, est à l'origine d'une peau, de cheveux et d'yeux très clairs, chez les enfants atteints de cette maladie.

Le dépistage systématique est réalisé chez le nouveau-né entre le 4^e et le 10^e jour après la naissance (test de Guthrie). S'il est positif, un régime alimentaire spécial, pauvre en phénylalanine, permet de prévenir l'apparition des manifestations de la phénylcétonurie. Actuellement, les spécialistes encouragent la poursuite du régime durant toute la vie. En effet, des études scientifiques ont montré que les interruptions du régime, à quelque âge que ce soit, avaient des effets néfastes sur les performances intellectuelles des patients.

d'après www.larousse.fr et www.inrp.fr

Document 2 :

Le gène de la PAH possède de nombreux allèles. Ci-dessous, sont présentées les séquences de nucléotides de l'allèle normal et d'un allèle muté et les séquences d'acides aminés correspondantes.

portion de l'allèle normal :

---TACCGCCATGGGCAGCCCATCCCTCGAGTG---

portion de l'allèle muté :

---TACCGCCATGGGCAGCCACCCCTCGAGTG---

portion de la séquence d'acides aminés de la PAH normale :

---Tyr-Arg-His-Gly-Gln-Pro-Ile-Pro-Arg-Val---

portion de la séquence d'acides aminés de la PAH non fonctionnelle :

---Tyr-Arg-His-Gly-Gln-Pro-Thr-Pro-Arg-Val---

d'après www.inrp.fr

Première question (12 points)

Saisir des données et les mettre en relation.

A partir des informations tirées de l'exploitation des documents :

1) Construisez un tableau comparant aux différentes échelles d'observation (macroscopique, cellulaire, moléculaire) les phénotypes d'une personne non malade et d'une personne atteinte de phénylcétonurie.

2) Donnez l'origine génétique de cette maladie puis montrez que l'environnement a une influence sur le phénotype de l'individu.

Deuxième question (8 points)

Mobiliser des connaissances

Pour guérir la phénylcétonurie, et donc modifier le phénotype des individus malades, des recherches sont menées sur la transgénèse au niveau des cellules du foie.

Définissez le terme « gène » puis expliquez le principe de la transgénèse par un schéma précisément légendé.

THEME AU CHOIX

UNE RESSOURCE NATURELLE : LE BOIS

Le bois, un matériau d'avenir**Document**

La moitié du chiffre d'affaires du travail du bois en France concerne le domaine de la construction. Le bois est un matériau de plus en plus recherché pour ses qualités écologiques et économiques.

Les maisons individuelles ne sont pas les seules concernées : bâtiments publics, lotissements, entreprises, murs antibruit sur les bords des routes, et ouvrages d'art, en particulier des passerelles mais aussi des ponts.

Pourquoi un tel engouement ? Parce que le matériau bois est doté de multiples qualités : il isole, soutient, décore, protège et ceci aussi bien en extérieur qu'à l'intérieur.

D'un point de vue technique c'est un très bon isolant à la fois phonique et thermique. A épaisseur égale, les maisons en ossatures bois présentent des performances d'isolation supérieures aux maisons maçonnées. Ainsi une construction en bois permet des économies sur le chauffage et la climatisation. Par ailleurs le bois régularise le taux d'humidité de l'air.

Le bois est un matériau qui possède une bonne tenue au feu. Lors d'un incendie, il transmet 10 fois moins vite la chaleur que le béton. Les pompiers savent qu'il n'explose pas mais brûle en se consumant lentement et qu'il conserve ses propriétés de portance plus longtemps que les autres matériaux. Ainsi aussi étonnant que cela puisse paraître, un bâtiment en bois résiste mieux au feu qu'un bâtiment en béton.

Autre argument de poids : le bois est une ressource naturelle et renouvelable. Ainsi la construction en bois est celle qui consomme le moins d'énergie : pour une maison, ce sera environ trois fois moins d'énergie dépensée que pour la construction d'une maison en béton. Rappelons que le béton est composé de ciment et de graviers or la fabrication d'une tonne de ciment entraîne le rejet d'une tonne de CO₂. Alors que le bois absorbe et stocke du CO₂ et contribue ainsi à la lutte contre l'effet de serre. Un seul logement stocke l'équivalent des émissions en CO₂ d'une voiture pendant plusieurs années !

Léger et facilement transportable (il est 5 fois moins lourd que le béton), il offre les avantages d'une construction plus rapide qu'un chantier traditionnel. On parle de « chantier sec », par opposition au « chantier humide » des constructions en béton qui requièrent de grandes quantités d'eau. Le chantier est ainsi peu polluant. Grâce à sa légèreté, il devient possible de bâtir avec le bois en produisant moins de nuisances pour le voisinage et sur des terrains difficilement accessibles ou plus fragiles. Mais c'est aussi grâce à sa légèreté que les fondations peuvent être plus limitées que pour les constructions maçonnées. De plus une grande partie de la fabrication peut se dérouler en atelier, réduisant ainsi la durée et le coût du chantier, qui se limite au montage sur place.

d'après : <http://www.onf.fr>

Première question (12 points)

Saisir des informations et les mettre en relation

A partir de l'exploitation du document, réalisez un tableau comparatif des propriétés et des spécificités du bois et du béton dans le domaine de la construction.

Deuxième question (8 points)

Mobilise des connaissances

Expliquez la participation de la forêt au cycle de l'eau.

UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU

La seconde vie des eaux usées

Le XX^{ème} siècle a connu un bouleversement de la notion de rareté : l'eau que l'on croyait surabondante est devenue une ressource limitée et l'eau usée, cette « eau hostile », que l'on regardait comme un déchet s'est transformée en ressource.

Document

Recycler les eaux usées est sans nul doute une piste prometteuse capable de fournir de gros volumes d'eau, d'autant que les eaux usées se trouvent précisément là où l'on en a besoin. C'est de plus la seule ressource qui augmente avec le développement économique, en parallèle à la croissance des besoins. Dans les régions arides, l'eau recyclée coûte moins cher que l'eau importée ou l'eau de mer dessalée. Sur le plan financier, le recyclage des eaux usées y est donc source d'économie pour la collectivité.

Actuellement, nombreux sont les pays qui renforcent leurs capacités de recyclage des eaux usées. C'est en particulier le cas de l'Australie, qui lutte contre la sécheresse. Devant la rareté des précipitations et la croissance ininterrompue de la demande en eau, elle mobilise d'autres ressources. La station de recyclage de Bolivar, dans le sud du pays, joue un rôle clé dans ce programme. Cette station peut retraiter 43 000 mètres cubes d'eaux usées par jour pour irriguer les plantations de 200 fermes, recharger la nappe d'eau souterraine afin d'y stocker de l'eau destinée à être pompée l'été, et enfin, fournir de l'eau d'arrosage dans une zone résidentielle.

Mais c'est Windhoek, capitale de la Namibie, qui est allée le plus loin en termes de qualité de l'eau recyclée. Cette ville retraite ses eaux usées pour produire directement de l'eau potable pour ses habitants. Il est vrai que la Namibie possède le privilège peu envié d'être le pays le plus aride du Sud de l'Afrique. La rivière la plus proche de Windhoek coule à 600 kilomètres. Cette ville ne peut compter que sur ses ressources locales en les utilisant au mieux. En 2001, elle a fait construire une nouvelle installation de recyclage des eaux usées, qui permet d'alimenter 300 000 habitants. Afin de maîtriser les risques sanitaires, le procédé comprend de multiples barrières contre les micro-organismes à l'origine de maladies. Cette usine permet de faire face au déficit chronique d'approvisionnement en eau de la capitale. Sans elle, la population manquerait de 30 à 35% de ressources en eau.

D'après « L'eau, pour une culture de la responsabilité » de Antoine Frérot

Première question (10 points)

Saisir des informations

<p><i>On appelle « eaux usées », les eaux qui ont été utilisées pour satisfaire des besoins domestiques ou industriels, ce qui a dégradé leur qualité.</i></p>
--

<p><i>A l'aide d'informations extraites du document, expliquez ce qu'est le recyclage des eaux usées et montrez en quoi il peut être une solution à la demande croissante en eau.</i></p>

Deuxième question (10 points)

Mobiliser des connaissances

<p><i>Expliquez en quoi consiste le traitement habituel des eaux usées.</i></p>
