

Sujets ES des épreuves Enseignement Scientifique Session 2011 - Réunion

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

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.
Le candidat traitera le thème obligatoire et un thème au choix parmi les deux proposés.

THEME OBLIGATOIRE

COMMUNICATION NERVEUSE

Une dépendance au sucre ?

Document 1 : le plaisir du goût sucré

La dépendance se caractérise par le besoin de consommer une substance en quantité de plus en plus importante et par l'existence de symptômes de sevrage (angoisse et irritabilité) lors de l'interruption de la prise de cette substance. Des chercheurs ont montré, chez le rat, une dépendance au sucre qui se rapproche de celle des drogues comme l'héroïne ou la cocaïne.

Des expériences ont prouvé que des rats privés de sucre, après en avoir eu dans leur alimentation plusieurs semaines, présentaient des symptômes de sevrage comme un état d'anxiété, couplé à une chute du taux de dopamine dans certaines régions du cerveau. D'autres chercheurs ont donné le choix à des rats entre une boisson sucrée et une dose intraveineuse de cocaïne. La quasi-totalité des animaux a développé rapidement une préférence presque exclusive pour le sucre, quelle que soit la dose de cocaïne proposée.

Document 2 : origine de la sensation de plaisir

Le goût sucré est l'une des rares stimulations sensorielles à générer du plaisir dès la naissance chez l'humain. En effet, les molécules sucrées stimulent, dans la bouche, des récepteurs sensoriels spécifiques qui génèrent des messages nerveux. Ces derniers aboutissent, par le nerf gustatif, dans différentes zones du cerveau comme celle de la reconnaissance des goûts mais également celles du circuit de la récompense, activées elles aussi par les drogues. Ces messages nerveux provoquent dans l'aire tegmentale ventrale* la libération de dopamine ; ce neurotransmetteur (libéré aussi en cas de prise de drogue) active ensuite d'autres zones du cerveau, dont le noyau accumbens*, entraînant la sensation de plaisir. Ces événements seraient responsables de l'attraction pour le goût sucré.

Chez l'Homme, bien que la dépendance au sucre soit soupçonnée, les connaissances actuelles ne permettent pas de le confirmer, faute d'études sur le sujet.

* aire tegmentale, noyau accumbens : régions du cerveau faisant partie du circuit de la récompense, intervenant dans la sensation de plaisir

D'après La Recherche juillet- août 2010

Première question (12 points)

Saisir et mettre en relation des informations

l'aide des données des documents :

- 1) montrez que le plaisir du goût sucré s'apparente à une dépendance ;
- 2) expliquez par un schéma fonctionnel (légendé avec précision) comment la présence de sucre dans la bouche peut aboutir à une sensation de plaisir.

Deuxième question (8 points)

Restituer des connaissances

En prenant comme exemple la synapse à dopamine, présentez le fonctionnement de cette structure exclusivement sous forme d'un texte (aucun schéma n'est attendu).

THEME AU CHOIX

UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU

Une pollution aux pyralènes

Document :

Les PCB ou polychlorobiphényles sont des produits chimiques qui ont été utilisés par l'industrie en France au début des années 1930. Ils sont aussi connus sous le nom de pyralènes. Apprécies pour leurs propriétés physico-chimiques, les PCB ont été massivement utilisés en tant que liquides de refroidissement ou isolants dans toutes sortes d'appareils électriques, dans les lubrifiants, les plastiques, les encres et les peintures.

Ce n'est qu'après plusieurs décennies d'utilisation courante des PCB que des études toxicologiques ont conduit à interdire leur production et leur utilisation. Ainsi, la France a interdit l'utilisation des PCB en 1987. Cependant, entre 1930 et 1987, le recours à ces composés et leur utilisation sans précaution ont fait qu'ils ont contaminé de nombreux milieux (sols, cours d'eau, atmosphère). Peu biodégradables et extrêmement stables, les PCB se sont accumulés dans l'environnement où ils persistent encore aujourd'hui. Les eaux sont les principales zones d'aboutissement des PCB, dans lesquelles ils se déversent par de nombreuses voies. Peu solubles dans l'eau, les PCB ne dégradent pas la qualité de l'eau en elle-même. Par contre, ils se sont fixés de façon durable dans les sédiments qui se déposent au fond des canaux et des cours d'eau. On les rencontre ainsi majoritairement dans les milieux lacustres et marins mais également dans les organismes vivants, où ils se concentrent le long de la chaîne alimentaire. Ces produits toxiques sont absorbés par de minuscules organismes invertébrés qui se nourrissent de sédiments puis par les poissons qui se nourrissent de ces invertébrés. Ils sont ensuite transmis à leurs prédateurs, oiseaux pêcheurs et mammifères marins, qui s'en nourrissent à leur tour, accumulant et amplifiant la dispersion de ces produits toxiques sur de vastes territoires. Dans cette chaîne alimentaire, l'Homme est exposé.

Les premières interdictions de consommation de poissons pêchés dans les eaux contaminées du Rhône ont été imposées en 2005. En l'espace de quelques mois la consommation humaine de toutes les espèces de poissons pêchées dans ce fleuve a été interdite sur 300 kilomètres, de l'amont de Lyon à son embouchure en Camargue. Des analyses ont révélé que différentes espèces de poissons contenaient des quantités de PCB, jusqu'à 40 fois supérieures aux normes admises pour une consommation quotidienne.

Il est montré que les PCB posent de réels problèmes de toxicité. Pour des niveaux d'exposition plus faibles mais répétitifs, les manifestations les plus préoccupantes sont des effets neurologiques* et des dérèglements hépatiques**. Et dès 1987, le Centre international de recherche sur le cancer considérait les PCB comme des cancérigènes*** possibles pour l'humain.

D'après Dossiers santé-environnement de l'Observatoire Régional de la santé Rhône-Alpes – Décembre 2008.

*Neurologique : relatif au système nerveux.

**Hépatique : relatif au foie.

***Cancérigènes : qui peut provoquer ou favoriser l'apparition d'un cancer.

Première question (10 points)

Saisir des informations et les mettre en relation

À partir des informations tirées du texte, présentez sous forme d'un schéma, le trajet des PCB depuis leur libération dans les cours d'eau jusqu'à l'Homme. Précisez pourquoi, malgré l'arrêt de l'utilisation de ces produits depuis 1987, la pollution persiste.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser des connaissances et les restituer

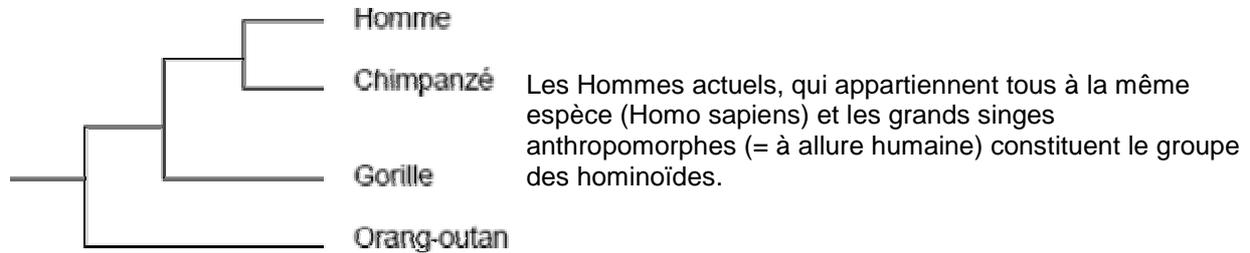
Précisez l'origine et la nature des pollutions pouvant affecter les réservoirs d'eau douce (superficiels ou souterrains), puis indiquez des moyens mis en œuvre pour les protéger.

THEME AU CHOIX

PLACE DE L'HOMME DANS L'ÉVOLUTION

Les liens de parenté chez les hominoïdes

Document de référence : Arbre phylogénétique de quelques hominoïdes



Document 1 : données anatomiques

Le groupe des hominoïdes présente un ensemble de caractères anatomiques qui lui est propre : en particulier, les vertèbres de la queue sont atrophiées (d'où l'absence de queue) et soudées en un coccyx. Au sein de ce groupe, les hominidés (chimpanzé, gorille, Homme) présentent également des caractères propres : dans le squelette de la main, la fusion de l'os central et de l'os scaphoïde se fait avant la naissance, alors qu'elle se fait après la naissance chez les autres hominoïdes.

d'après G. Lecointre et H. Le Guyader « Classification phylogénétique du vivant ».

Document 2 : données moléculaires

La molécule d'hémoglobine, qui intervient dans le transport du dioxygène dans le sang, est constituée de protéines appelées globines. Les alphaglobines de quatre hominoïdes ont été comparées et le pourcentage de différences entre ces protéines a été calculé. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

	Chimpanzé	Gorille	Homme	Orang-Outan
Chimpanzé	0			
Gorille	0,71	0		
Homme	0	0,71	0	
Orang-Outan	2,13	1,42	2,13	0

d'après le logiciel Phylogène, INRP

Première question (12 points)

Saisir des données et les mettre en relation

Montrez que les données moléculaires et anatomiques proposées dans ces deux documents permettent de justifier l'arbre phylogénétique proposé dans le document de référence.

Deuxième question (8 points)

Restituer des connaissances

Après avoir situé la place de l'Homme au sein du monde vivant, décrivez l'ancêtre commun le plus récent qu'il partage avec le chimpanzé.