

BACCALAUREAT GENERAL
Session 2012

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**COMMUNICATION NERVEUSE****Tous dépendants au sucre ?****Document**

Bien que le sucre ne soit pas strictement indispensable sur le plan nutritif, son accessibilité et sa consommation n'ont pas cessé d'augmenter au cours des trois derniers siècles. Tout d'abord, il est clair aujourd'hui que le sucre est consommé essentiellement pour son goût sucré, qui est une grande source de plaisir et de satisfaction.

Le goût sucré dépend de cellules réceptrices localisées dans les papilles gustatives buccales. Ces cellules sont reliées à certaines zones du cerveau, notamment au cortex gustatif primaire et au circuit de la récompense et de la motivation. Le goût sucré active les neurones dopaminergiques, augmentant la quantité de dopamine dans le striatum ventral, une autre région du cerveau. Cet événement serait responsable d'une sensation agréable et de l'attraction pour le goût sucré. Or, on sait que toutes les drogues ont également pour effet d'augmenter la quantité de dopamine dans le striatum ventral, mais de manière plus intense et prolongée.

Par ailleurs, chez l'Homme, des techniques d'imagerie médicale révèlent que le goût sucré active une zone située à l'avant du cerveau, le cortex orbitofrontal, également activé chez des sujets dépendants à la cocaïne après la prise de drogue.

Mais comment passe-t-on de cette activation cérébrale à un état de dépendance supposé au sucre ? Vraisemblablement en entretenant la consommation régulière et excessive de sucre. Chez l'animal, la surconsommation de sucre peut conduire à un état de tolérance et de dépendance qui rappelle l'état de dépendance à l'héroïne ou à la morphine. Dans une série d'expériences très convaincantes, Bartley Hoebel de l'université de Princeton a montré que des rats privés de sucre après avoir été exposés plusieurs semaines à un régime riche en sucre présentaient un syndrome de manque, caractérisé par un état d'anxiété. Cet état est couplé à une chute du taux de dopamine dans le striatum ventral. Le goût sucré peut donc conduire à un état qui rappelle à certains égards la dépendance aux drogues. Tout le problème consiste à déterminer jusqu'à quel point on peut étendre ces résultats à l'Homme.

D'après La Recherche N°443, juillet-août 2010

Première question (12 points)

Saisir et mettre en relation des informations

A partir des informations tirées du texte, présentez l'enchaînement des événements responsables d'une sensation agréable lors de la consommation de sucre, puis montrez en quoi le sucre peut avoir des effets comparables à ceux d'une drogue.

Deuxième question (8 points)

Restituer des connaissances

Certaines études semblent montrer que chez le nourrisson, la prise de sucre aurait un effet anti-douleur, car elle déclenche la libération de « morphines endogènes », les enképhalines. Présentez sous forme de schéma annoté l'effet des enképhalines sur le circuit de la récompense.

THEME AU CHOIX**PLACE DE L'HOMME DANS L'EVOLUTION****L'évolution des génomes****Document 1 : comparaison des gènes des opsines**

Les opsines sont des protéines situées dans des cellules de la rétine responsables de la sensibilité aux couleurs. Chez l'Homme, il existe trois types d'opsines responsables de la vision des couleurs, chacune étant caractérisée par la couleur qu'elle absorbe le plus. Ces trois opsines sont synthétisées grâce à des gènes différents.

Le tableau ci-dessous donne les pourcentages de ressemblances entre les gènes des opsines humaines.

	Gène de l'opsine rouge (R)	Gène de l'opsine verte (V)	Gène de l'opsine bleue (B)
Gène de l'opsine rouge (R)	100 %		
Gène de l'opsine verte (V)	97,7 %	100 %	
Gène de l'opsine bleue (B)	57,1 %	57,6 %	100 %

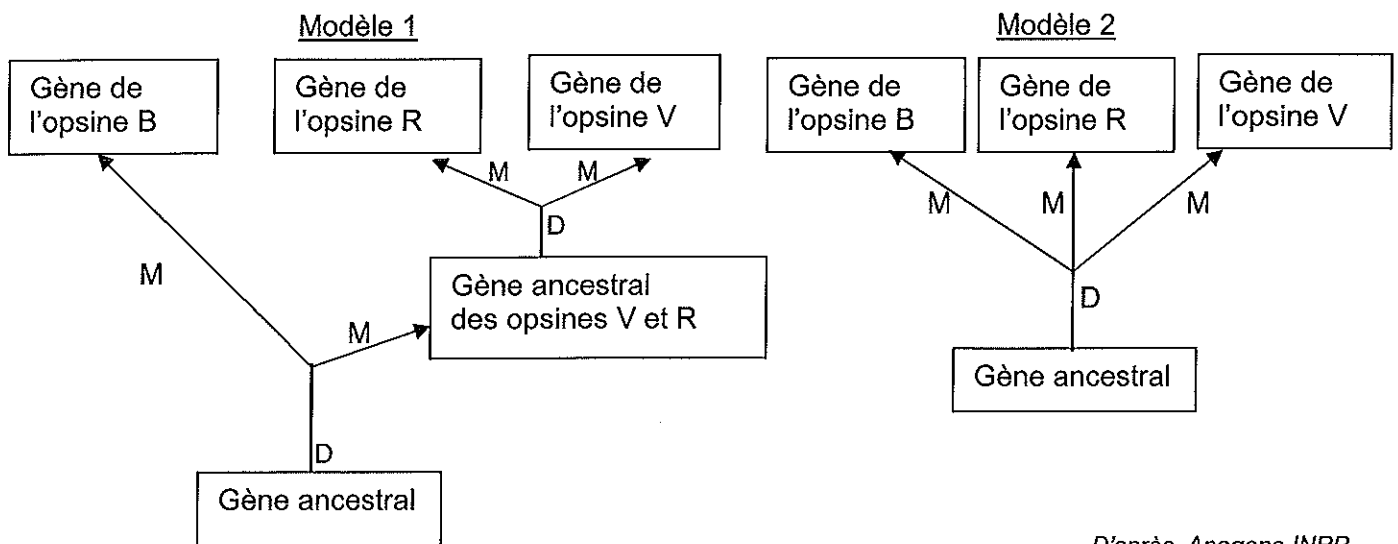
D'après le logiciel Anagene, INRP

Document 2 : évolution des gènes des opsines

Dans le génome de tous les organismes existent des familles de gènes qui présentent des similitudes, ce qui implique une parenté entre eux. Ils proviennent tous d'un gène ancestral par duplications successives (copies du gène ancestral) suivies d'une modification plus ou moins importante des copies par des mutations successives.

Deux modèles de reconstitution de l'histoire de la famille des gènes des opsines

D : duplications M : mutations successives



D'après Anagene, INRP

Première question (12 points)

Saisir et mettre en relation des informations

A partir de l'étude de ces documents, montrez que les trois gènes des opsines présentent des parentés entre eux, puis choisissez, en le justifiant, le modèle qui retrace le plus fidèlement l'histoire évolutive de la famille des gènes des opsines.

Deuxième question (8 points)

Restituer des connaissances

Expliquez comment la sélection naturelle intervient dans l'évolution des êtres vivants.

THEME AU CHOIX**UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU****« Réservoirs en sous-sol »****Document**

Pression démographique, changement climatique et développement agricole pèsent sur les ressources en eau : celles-ci seront-elles suffisantes pour répondre aux besoins futurs ? Les réserves disponibles en surface ne sont pas assez abondantes mais en profondeur, enfouies dans le sous-sol, circulent des quantités d'eau assez considérables. Les eaux souterraines sont des eaux de pluie qui s'infiltrent dans le sous-sol et qui sont stockées naturellement dans des cavités ou les fissures de certaines roches : on appelle ces réservoirs des réservoirs karstiques. Ils possèdent un premier atout pour des sources potentielles d'eau potable : la qualité. La goutte d'eau qui s'infiltré dans la terre circule des mois, des années voire des milliers d'années dans le monde souterrain. Y séjournant longtemps, elle est filtrée naturellement par le milieu même si elle n'est pas complètement à l'abri de la pollution, d'origine agricole en particulier. Deuxième atout : le volume stocké, bien plus important que celui retenu par les barrages sur les cours d'eau.

Ces réservoirs présentent cependant des inconvénients pour l'exploitation. Le réservoir a une géométrie très complexe, très hétérogène. Les sources karstiques ont des débits importants mais aussi très variables. Dans le cadre d'une exploitation pour une alimentation régulière, ces fortes fluctuations peuvent poser problème. La règle d'or d'une gestion durable est que le volume d'eau souterraine prélevé n'excède pas le volume des précipitations qui participent à la recharge du réservoir. On parle de « gestion active » : lors des périodes d'étiage*, le système est temporairement surexploité mais les précipitations automnales ou hivernales le rechargent. A l'échelle d'une ou de plusieurs années, l'équilibre général est préservé.

d'après La Recherche, juillet-août 2008

*étiage : niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau

Première question (10 points)

Saisir et mettre en relation des informations

Les réservoirs d'eau dit « karstiques » sont exploités par plusieurs grandes villes de France. Présentez les avantages et les inconvénients de l'exploitation de l'eau de ces réservoirs.

Deuxième question (10 points)

Restituer des connaissances

Citez les réservoirs d'eau douce et décrivez à quels types de pollution ils sont sensibles. Vous illustrerez votre réponse par deux exemples de votre choix.