

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2007

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.

***Conformément aux termes de la circulaire 99-186
du 16 novembre 1999, l'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.***

Le candidat traite la partie I et la partie II.

LA REPRESENTATION VISUELLE DU MONDE.**Document 1 : Les cellules photoréceptrices de l'œil.**

Quand nous regardons quelque chose, le premier événement de la chaîne complexe de phénomènes qui constitue la vision est la transformation de la lumière en signaux nerveux que le cerveau peut analyser. Cette transduction est effectuée par les cellules photoréceptrices de l'œil, disposées en mosaïque à la face externe de la rétine, dont les neurones, occupent la face interne, tapissant ainsi le fond du globe oculaire.

La cornée et le cristallin forment une image du monde extérieur sur la couche de cellules photoréceptrices : chacune de ces cellules absorbe la lumière correspondant à un point de l'image et produit un signal électrique dont l'intensité augmente avec la quantité de lumière absorbée ; puis ces signaux circulent dans la rétine et le cerveau à travers un réseau de jonctions nerveuses ou synapses, où ils sont rassemblés et comparés. C'est par ce mécanisme que notre système visuel recueille des informations sur les formes, les mouvements et les couleurs des objets que nous regardons.

Nous possédons deux types de cellules photoréceptrices : les cônes et les bâtonnets. Les cônes sont les récepteurs de la vision diurne, ils ont besoin pour fonctionner d'une forte luminosité et permettent une perception fine des détails spatiaux et temporels ainsi que la détection des couleurs. Les bâtonnets sont les récepteurs de la vision aux faibles luminosités ; ils sont si sensibles qu'exposés à la lumière du jour, ils sont saturés.

Source : Pour la science, juin 1987, page 34, modifié.

Question 1 (SVT)**(1,5 point)***Saisir des informations.*

D'après le document 1, **indiquer** :

- a) quelles sont les cellules de l'œil qui assurent la photoréception ?
- b) dans quel tissu de l'œil elles se situent ?

Question 2 (Physique - Chimie)**(2 points)***Restituer des connaissances.*

- a) Par quel élément optique peut-on **modéliser** le cristallin ?
- b) Où doit **se situer** un objet pour qu'un œil normal au repos forme son image sur la rétine ?

Question 3 (SVT)**(2 points)***Restituer des connaissances.*

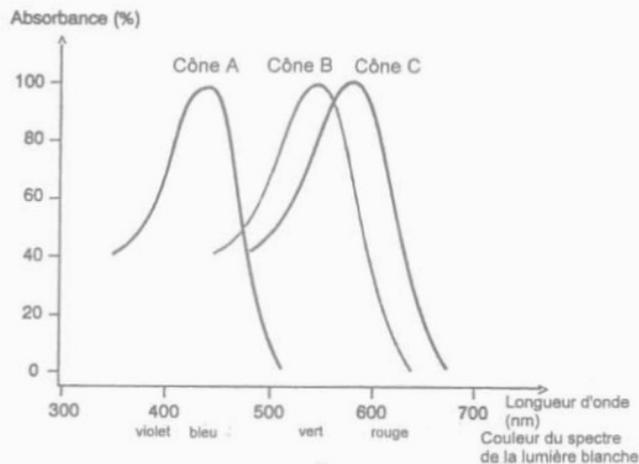
« ...Ces signaux circulent dans la rétine et le cerveau à travers un réseau de jonctions nerveuses ou synapses, où ils sont rassemblés et comparés... »

Une synapse est formée par un espace, appelé espace inter-synaptique ou fente synaptique, entre deux cellules nerveuses.

Expliquer comment le message nerveux franchit la synapse, alors que c'est un espace entre deux cellules nerveuses.

Document 2 : La vision colorée.

La rétine humaine, possède trois types de cônes, A, B, C, contenant chacun, un pigment dont le maximum d'absorption se situe pour une longueur d'onde du spectre visible de la lumière. La vision des couleurs est fondée sur les différentes raies d'absorption par ces trois types de cônes. A la lumière d'un ciel nocturne, la vision est assurée par les bâtonnets et on ne distingue pas les couleurs.



Variation de l'absorbance, en fonction des longueurs d'onde de la lumière blanche, pour les trois types de cônes présents dans la rétine humaine.

Source : Physiologie des animaux, tome 2, Nathan, p 155, modifié.

Question 4 (Physique - Chimie) (1 point)*Restituer des connaissances.*

Donner les longueurs d'onde minimales et maximales des radiations de la lumière visible.

Question 5 (SVT) (1,5 point)

Saisir des données et les mettre en relation.

Déterminer avec précision la longueur d'onde puis la couleur correspondante du spectre visible de la lumière pour lesquelles chaque type de cône présente une absorbance maximale.

Question 6 (SVT) (2 points)

Saisir des données et les mettre en relation.

Indiquer, uniquement à partir des informations extraites des documents 1 et 2, quelles sont les propriétés respectives des cônes et des bâtonnets.

Question 7 (SVT) (3 points)

Mettre en relation des informations et des connaissances.

À l'aide des connaissances acquises et des informations extraites des documents 1 et 2, **préciser** la succession des étapes qui permet, à partir de la lumière émise d'aboutir à la perception d'un objet coloré.

PARTIE II : Enjeux planétaires énergétiques

(7 points)

Centrales et déchets nucléaires

Document 1 : Production d'électricité

La méthode la plus courante pour produire de grandes quantités d'électricité est d'utiliser un générateur, convertissant une énergie mécanique en une tension alternative. D'une manière générale la source n'est pas forcément mécanique, on peut penser aux piles ou aux panneaux solaires par exemple.

Cette énergie d'origine mécanique est la plupart du temps obtenue à partir d'une source de chaleur, issue elle-même d'une énergie naturelle, telles les énergies fossiles, pétrole, nucléaires ou d'une énergie renouvelable comme l'énergie solaire.

Source : Wikipédia : Electricité -

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectricite#La_production_d.27.C3.A9lectricit.C3.A9

Question 1 (Physique - Chimie)

(2 points)

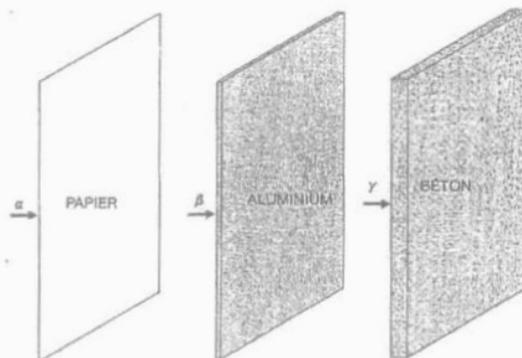
Utiliser des connaissances.

- a) **Donner** deux exemples de sources d'énergie renouvelable autres que l'énergie solaire.
- b) L'énergie nucléaire est-elle une énergie renouvelable ? **Justifier.**

Document 2 : Centrales nucléaires et radioactivité

Chaque atome de matière comprend un noyau [...] Parmi les quelques 325 noyaux recensés, 51 ont tendance à se modifier spontanément en éjectant une ou plusieurs particules [...] Le polonium 210 par exemple, se transforme spontanément en plomb 206. On appelle ces émissions radioactivité [...] :

- la radioactivité α consiste en l'émission d'un noyau d'hélium [...]. Elle est facilement arrêtée (par une simple feuille de papier).
- la radioactivité β consiste en l'émission d'un électron ou d'un positon [...] pour l'arrêter, il suffit d'une feuille de plastique ou de l'aluminium.
- la radioactivité γ est un rayonnement électromagnétique de même nature que la lumière ou que les rayons X. Il est très pénétrant. Il faut pour l'arrêter un écran en plomb ou en béton.



La chaleur dégagée par le réacteur d'une centrale nucléaire provient de la fission des noyaux d'uranium [...] Le noyau se sépare en deux fragments appelés « produits de fission » [...] Le réacteur nucléaire en fonctionnement normal est le siège de la formation de produits radioactifs [...] : plutonium, le tritium, le césium 137, le krypton 35, l'iode 131 et le strontium 90 [...].

Source : d'après publication EDF – « Centrales nucléaires et radioactivité » - 1989, modifié.

Question 2 (Physique - Chimie) (1 point)

Restituer des connaissances.

Donner le nom des particules qui constituent le noyau de l'atome.

Question 3 (Physique - Chimie) (1 point)

Saisir des informations.

Expliquer ce qui différencie la nature des radioactivités α et β de celle de la radioactivité γ .

Question 4 (Physique - Chimie) (2 points)

Utiliser des connaissances et mettre en relation des informations.

- a) Quel type de risque est lié à l'exploitation de centrales nucléaires en fonctionnement normal ?
- b) **Donner** un exemple de conséquence sur les organismes vivants.

Document 3 :

En décembre 1991, la France se dotait d'une loi qui fixait un cadre de recherche pour la gestion de ses déchets nucléaires les plus radioactifs. Elle se donnait quinze ans pour explorer trois voies possibles : la séparation et la transmutation des déchets radioactifs, le stockage profond en formation géologique, et l'entreposage en subsurface. Le deuxième axe, celui qui semble aujourd'hui le plus consensuel, passe obligatoirement par la construction d'un laboratoire souterrain expérimental. [...]

Le laboratoire souterrain doit étudier la faisabilité d'un stockage dans une couche d'argile relativement homogène située entre 420 et 550 mètres de profondeur.

Source : La recherche, Septembre 2003.

Question 5 (Physique-Chimie) (1 point)

Utiliser des connaissances et mettre en relation des informations.

Expliquer pourquoi il est nécessaire de stocker les déchets nucléaires à de grandes profondeurs.