

BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2007

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SERIE L

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

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.

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.

Document 1 :

En raison de l'augmentation de l'espérance de vie, le nombre de personnes atteintes de pathologies oculaires liées à l'âge ne cesse d'augmenter.....

La cataracte, la dégénérescence maculaire liée à l'âge ou DMLA, le glaucome [...] sont aujourd'hui les causes principales de cécité* dans le monde.

La cataracte :

La cataracte résulte d'une opacification du cristallin [...] celle-ci brouille l'image et en diminue l'intensité, elle peut entraîner une quasi cécité [...] L'opacification du cristallin est inévitable avec l'âge : le cristallin, totalement transparent, au point d'être invisible chez l'enfant, jaunit et devient légèrement lactescent** dès l'âge de 50 ans [...] Actuellement, le seul traitement possible est l'extraction du cristallin et son remplacement par un implant artificiel.

La DMLA :

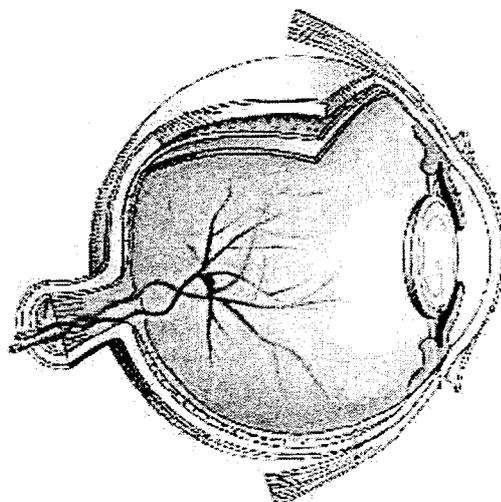
C'est une pathologie préoccupante, car il s'agit d'une dégénérescence du centre visuel de la rétine, la macula***, qui crée un « trou » au centre de l'image.[...]Elle aboutit à la perte de toute vision utile, avec des acuités visuelles inférieures à un dixième, limite de la cécité légale. Un traitement que l'on peut tenter pour restaurer partiellement la vision est une nouvelle technique de laser pour détruire certains vaisseaux.

Le glaucome :

Il résulte d'une autre dégénérescence d'un autre élément fondamental de la vision, le nerf optique [...]. Lorsque la perte de tissu nerveux devient trop importante, elle s'accompagne d'une amputation de la vision périphérique, aboutissant à terme à la cécité. La principale cause du glaucome est l'hypertension oculaire, qui semble comprimer le nerf optique et perturber localement la circulation sanguine au voisinage du nerf optique, qui finit par dégénérer. Aujourd'hui, seuls des traitements visant à réduire la pression intraoculaire sont disponibles.

état d'une personne aveugle, ** laiteux, * tache jaune, fovéa*

D'après Pour La Science, n° 292, février 2002, DELCOURT C., « Les troubles de la vision liée à l'âge ».

Document 2 : Anatomie de l'œil (d'après image : www.edunet.tn)

Document 3 :

Lentilles de contact, lunettes à double foyer, opération du cristallin...Après un certain âge, ces mesures deviennent inefficaces, car le cerveau des personnes âgées ne peut plus traiter correctement les informations visuelles transmises par la rétine. Existe-t-il un remède ? A l'Université de Salt Lake City, Audie Leventhal et ses collègues ont observé que les neurones du cortex visuel de macaques présentent, chez les singes âgés, des signes de faiblesse que l'on peut corriger par une substance chimique le GABA. Les neurones du cortex visuel primaire reconnaissent l'orientation et la direction du mouvement d'un objet. [...] Chez les macaques de 30 ans (ce qui correspond à 90 ans chez l'homme) A. Leventhal a observé que les neurones ont perdu cette faculté de discrimination.[...]. Elle a appliqué [...] le GABA, sur les neurones « usés » [...]. Les cellules ont retrouvé leur prime jeunesse et leurs capacités de discernement.[...] Le GABA, ou les substances qui ont le même effet, pourraient régénérer les capacités visuelles des personnes âgées mais il faudra prendre garde : le GABA agit sur de grands ensembles de neurones dans le cerveau, et on ne saurait l'administrer pour améliorer la vision sans perturber d'autres fonctions cérébrales essentielles.

D'après Cerveau et Psycho, n°2, juin-août 2006, rubrique : l'actualité des sciences cognitives.

Question 1 (SVT) (4 points) *Réaliser un schéma, utiliser ses connaissances*

Réaliser un schéma légendé de l'œil, en vous aidant du document 2, mettant en évidence la formation d'un objet par exemple une bougie allumée.

Question 2 (SVT) (4 points) *Saisir des informations et les présenter sous forme de tableau*

A partir des informations relevées dans le document 1, **réaliser** un tableau qui présente pour chacune des trois maladies évoquées :

- La structure altérée
- Les modifications de la structure
- Les conséquences sur la perception visuelle.

Question 3 (SVT) (2 points) *Saisir des informations et mobiliser des connaissances pour argumenter*

A partir du document 3, **présenter** les espoirs et les limites de l'utilisation du GABA pour le traitement des troubles oculaires liés à l'âge.

Question 4 (Physique-Chimie) (2 points) *Restituer des connaissances.*

Avec l'âge, un défaut visuel apparaît : la presbytie.

- a. La presbytie affecte-t-elle la vision de près ou de loin ?
- b. Comment appelle-t-on la mise au point qu'effectue le cristallin pour assurer une vision nette ?
- c. Au cours de cette mise au point, comment se déforme le cristallin d'un œil normal, lorsqu'il passe d'une vision de loin à une vision de près ?
- d. Quel type de verres correcteurs faut-il utiliser pour corriger la presbytie ?

Document 1 : En France, 78% de l'électricité est d'origine nucléaire. C'est l'une des plus compétitives d'Europe."

Grâce à son parc de 58 réacteurs, la France atteint un taux d'indépendance énergétique proche de 50%, lui garantissant une grande stabilité d'approvisionnement.

Le nucléaire est une énergie qui n'émet pas de gaz à effet de serre. Dans un contexte de lutte contre le réchauffement climatique, phénomène désormais bien compris des scientifiques, et défini comme inéluctable, il apparaît indispensable d'utiliser des modes de production d'énergie qui n'agissent pas sur ce réchauffement, afin de ne pas l'aggraver encore. Le nucléaire a sans aucun doute, aux côtés d'autres énergies, comme les énergies renouvelables, un rôle important à jouer pour contribuer à préserver l'environnement.

D'après le site Internet du CEA (Commissariat à l'Energie Atomique)
www.cea.fr/fr/jeunes/QR/nucleaire_1.htm

Question 1 (Physique-Chimie) (0,5 point) *Restituer des connaissances.*

Citer un des principaux gaz responsable de l'effet de serre.

Question 2 (Physique-Chimie) (1,5 point) *Mettre en relation des informations et des connaissances*

- Citer deux types d'énergies renouvelables.
- L'énergie nucléaire en fait-elle partie ? Pourquoi ?

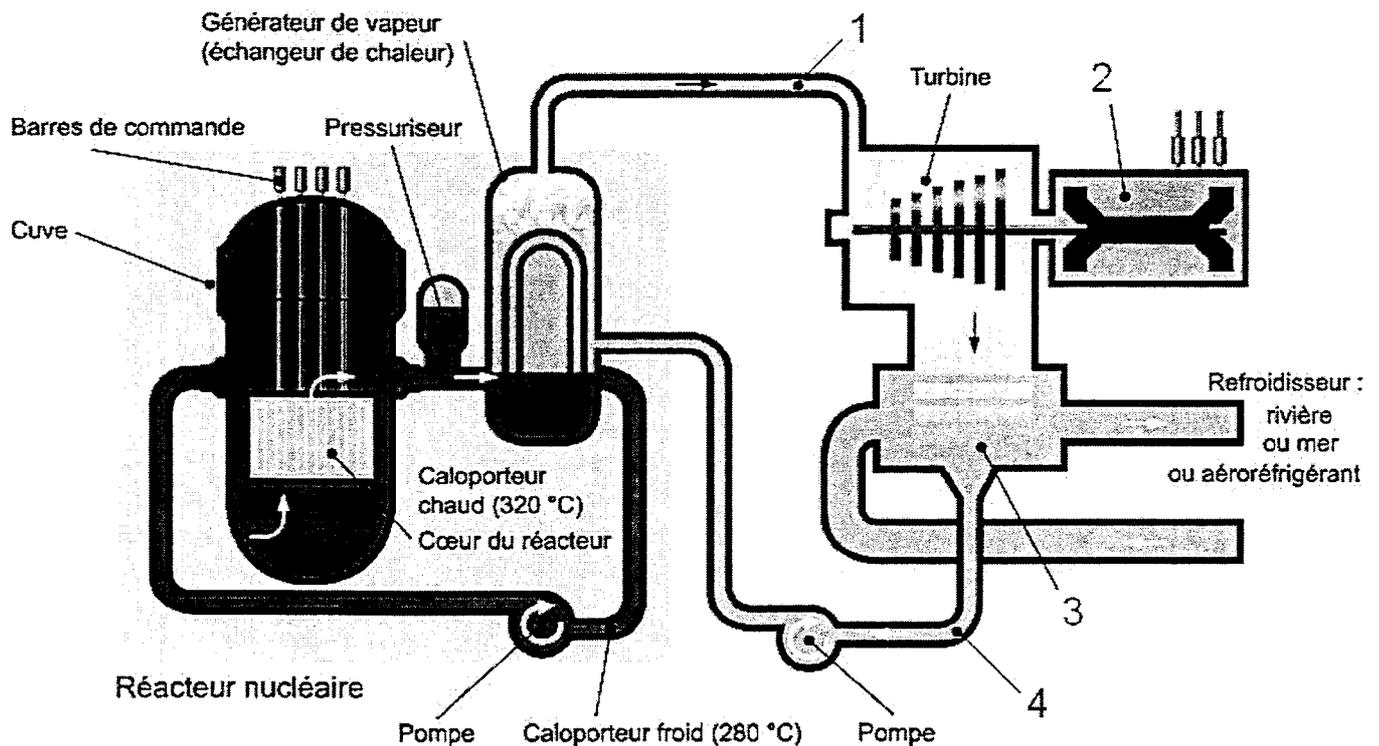
Question 3 (Physique-Chimie) (1,5 point) *Mettre en relation des informations et des connaissances*

- D'après le document 1, que peut-on dire des centrales nucléaires du point de vue du respect de l'environnement ?
- Proposer deux inconvénients des centrales nucléaires qui nuancent les propos de ce document.

Question 4 (Physique-Chimie) (1,5 point) *Restituer des connaissances.*

- On utilise fréquemment comme combustible nucléaire l'uranium $^{235}_{92}\text{U}$. Que représentent les nombres 235 et 92 ?
- Comment appelle-t-on la réaction nucléaire que l'on fait subir à l'uranium 235 dans une centrale nucléaire ?

Document 2 : Schéma de principe d'une centrale nucléaire



D'après le site Internet du CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique)
www.cea.fr/fr/jeunes/QR/nucleaire_1.htm

Question 5 (Physique-Chimie)

(1 point)

Restituer des connaissances.

Compléter la légende du document 2 en associant aux chiffres 1,2,3 et 4 le terme qui convient parmi les suivants : eau liquide, vapeur d'eau, alternateur, condenseur.

Document 3 : Le tri et le stockage des déchets radioactifs

On distingue les déchets selon leur durée de vie et leur activité.

- **Les déchets à vie courte, de faible et moyenne activité.** Ils représentent 90 % des déchets radioactifs produits en France. Au bout de 300 ans, ces déchets ont perdu presque toute leur activité. Ils sont compactés dans des fûts en acier ou en béton qui sont stockés dans des centres de stockage de surface. Il en existe deux en France, à La Hague (Manche) et à Soulaïnes (Aube). (...)

- **Les déchets à vie longue et/ou de haute activité** (10 % du volume total). Leur décroissance radioactive s'étend sur plusieurs milliers voire centaines de milliers d'années. Ils sont coulés dans du bitume ou du verre. En France, leur devenir fait l'objet d'une loi votée en 1991. L'une des options envisagées est le stockage en formation géologique profonde. Elle sera étudiée grâce à la réalisation de deux laboratoires souterrains. Les autres options sont leur transformation, en réacteur nucléaire, en déchets radioactifs à vie plus courte (cette opération s'appelle la transmutation), mais également l'étude des procédés de conditionnement et l'entreposage de longue durée en surface ou en subsurface (à quelques dizaines de mètres sous terre). (...)

D'après le site Internet du CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique)

Question 6 (Physique-Chimie) (2 points)

Mettre en relation des informations et des connaissances

Le technétium 99 est un produit de fission dont la demi-vie (anciennement appelée période radioactive) vaut 210 000 ans.

- a. D'après le document 3, à quel type de déchets appartient le technétium 99 ?
- b. Définir le temps de demi-vie. Au bout de combien de temps ne restera-t-il plus qu'un quart des noyaux de technétium dans un échantillon ?
- c. Pour traiter le technétium 99, on envisage de le transformer en technétium 100. Le technétium 100 est radioactif de demi-vie 15,8 secondes. Quel est l'intérêt d'un tel procédé du point de vue du stockage des déchets ? Expliquer.