

Baccalauréat général

SESSION 2008

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SERIE 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

LES TROUBLES DE LA VISION LIES A L'ÂGE

La cataracte et la dégénérescence maculaire sont deux troubles de la vision liés à l'âge qui, avec l'augmentation de l'espérance de vie, sont en train de devenir un problème majeur de santé publique.

Document 1a : les troubles de la DMLA et de la cataracte

La cataracte résulte d'une opacification du cristallin qui peut entraîner une quasi-cécité.

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (ou DMLA) est due à la dégénérescence d'une petite partie de la rétine appelée macula (ou fovéa ou tâche jaune) et qui est située sur l'axe principal de l'œil.

Document 1b :

a
LA DÉGÉNÉRESCENCE
MACULAIRE LIÉE À L'ÂGE
EST UNE ANOMALIE
DE LA VISION QUI INTERDIT
TOUTE VISION NETTE
AU CENTRE DU CHAMP VISUEL.

b
LA CATARACTE EST
UNE ANOMALIE
DE LA VISION LIÉE À L'ÂGE
QUI INTERDIT
TOUTE VISION NETTE.

c
LA DÉGÉNÉRESCENCE
MACULAIRE LIÉE À L'ÂGE
EST UNE ANOMALIE
DE LA VISION QUI INTERDIT
TOUTE VISION NETTE
AU CENTRE DU CHAMP VISUEL.

d
LA CATARACTE EST
UNE ANOMALIE
DE LA VISION LIÉE À L'ÂGE
QUI INTERDIT
TOUTE VISION NETTE.

D'après Pour La Science Février 2002

Dans la vision normale (figures a et b) le centre du champ visuel est parfaitement net (vision centrale), la vision périphérique étant floue mais cela suffit à assurer une vision globale nette.

La figure c représente la vision d'un individu atteint de DMLA, la figure d celle d'un individu ayant une cataracte.

Question 1 (SVT)

(3 points)

Saisir des informations et utiliser des modes de représentation des sciences

A partir du **document 1 a et b**, présenter sous la forme d'un tableau les troubles de la vision ainsi que la partie de l'œil affectée pour chacune des deux pathologies présentées.

Document 2 : la cataracte

« La cataracte résulte d'une opacification du cristallin, la lentille ajustable qui focalise l'image des objets observés sur la rétine. Cette opacification brouille l'image et en diminue l'intensité (...) Ce cristallin contient une forte proportion de protéines ce qui assure la focalisation de la lumière sur la rétine (...) Les protéines de la partie centrale du cristallin sont parmi les plus vieilles de l'organisme : elles ont l'âge de l'individu ! Cette quasi-incapacité de renouvellement des protéines est la cause de l'opacification du cristallin 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 (...) Dans l'œil, l'exposition aux rayons ultraviolets solaires produit de nombreux radicaux libres qui oxydent les protéines du cristallin. Une dizaine d'études épidémiologiques a récemment établi que le risque de cataracte est augmenté chez les personnes ayant eu une forte exposition aux ultraviolets. Un autre facteur de risque important de cataracte est le tabagisme. Le tabac augmente lui aussi la production de radicaux libres. »

D'après Pour La Science Février 2002

* Lactescent : qui ressemble à du lait

Question 2 (SVT)

(2 points)

Saisir des informations

- Relever dans le **document 2** la modification anatomique responsable des troubles de la cataracte.
- Identifier dans le **document 2** les facteurs responsables ou aggravants de cette maladie.

Question 3 (Physique-chimie)

(2 points)

Exploiter des documents et restituer des connaissances

- Citer les deux grandeurs physiques, inverses l'une de l'autre, caractérisant toute lentille. Donner leurs unités.
- Comment nomme-t-on la capacité qu'a le cristallin de s'«ajuster» pour obtenir une vision nette ? Donner le nom du défaut de l'œil entraîné par la perte de cette faculté.

Document 3 : la Dégénérescence Maculaire Liée à l'Age (DMLA)

« Plus l'âge avance, plus il devient difficile d'échapper à cette maladie : au-delà de 80 ans ce vieillissement accéléré de la rétine affecte entre 10 et 30% des personnes. Soit près d'un grand parent sur quatre va perdre peu à peu la vision des couleurs des détails, jusqu'à ne plus pouvoir lire, écrire, regarder la télévision ou même reconnaître un visage... « La macula, c'est la rétine de jour, la rétine précise, celle de la lecture, de la perception des couleurs résume José-Alain Sahel. Quand on perd la macula on perd tout ça. C'est comme si on se promenait avec deux larges pastilles au milieu des lunettes sans jamais pouvoir tourner les yeux ».

Les habitudes de vie pourraient jouer un rôle non négligeable dans le déclenchement des troubles. Avec un premier suspect : la lumière qui produit sur la rétine des radicaux libres. Ces molécules toxiques sont, en principe, immédiatement piégées par toute une série de réactions chimiques. Mais il est probable que celles-ci se font de plus en plus mal à mesure que la rétine vieillit. Deuxième suspect : l'alimentation qui, elle aussi, a beaucoup changé en quelques décennies (...) Une nourriture riche en légumes verts pourrait réduire le risque de dégénérescence maculaire. Enfin d'autres facteurs de risques ont pu être identifiés, comme le tabac. Et ce risque persiste jusqu'à 20 ans après l'arrêt du tabac. »

D'après Science et Avenir 2001

Document 4 :

	Cônes	Bâtonnets
Densité des photorécepteurs par mm ³ au niveau de la fovéa (rétine centrale ou macula)	180 000	0
Densité des photorécepteurs par mm ³ au niveau de la rétine périphérique	3000 à 4000	80 000

D'après Enseignement Scientifique 1^{ère} L Bordas

Question 4 (SVT)

(1 point)

Restituer des connaissances.

A l'aide de vos connaissances, rappeler le rôle respectif des cônes et des bâtonnets dans la vision.

Question 5 (SVT)

(3 points)

Utiliser ses connaissances.

Mettre en relation des données

a) A partir de vos connaissances et de l'exploitation du tableau du document 4, justifier le fait que, dans le **document 3**, on qualifie la macula de « rétine de jour », et « rétine de la perception des couleurs ».

b) Relier alors la dégénérescence maculaire et ses conséquences sur la vision.

Question 6 (SVT)

(1 point)

Mettre en relation des données

A partir des données du **document 3**, proposer au moins deux manières simples de limiter le risque de développement d'une dégénérescence maculaire.

ENJEUX PLANETAIRES ET ENERGETIQUES

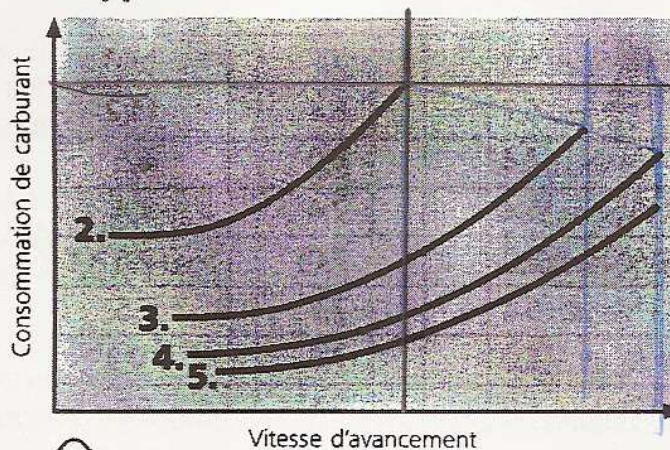
LUTTE CONTRE LA POLLUTION AUTOMOBILE

Pollution et « rapports » d'un véhicule

Dans le « Manuel d'Utilisation » d'un véhicule automobile d'une grande marque, on trouve le graphique du document 1 ci-dessous :

Document 1 :

• **Vitesse du véhicule et sélection des rapports**



La consommation augmente de façon extrêmement importante à vitesse élevée.

Le graphique ci-dessus représente l'influence du rapport sélectionné et de la vitesse sur la consommation de carburant. Accélérer en "poussant" les vitesses au maximum se traduit par une surconsommation de carburant.

Pour commencer à faire avancer un véhicule initialement immobile, le conducteur enclenche le rapport appelé « première », il embraye et le véhicule commence à avancer. Il accélère plus ou moins et passe ensuite la « seconde » (rapport d'indice « 2. » sur le graphique) et ainsi de suite jusqu'au rapport le plus élevé possible, ici la « cinquième » (rapport d'indice « 5. » sur le graphique). On dit couramment qu'il « monte les rapports ».

La consommation de ce véhicule en « première » ne figure pas sur le graphique (Il n'y a pas de courbe avec l'indice « 1. ») car ce rapport n'est utilisé que quelques secondes au démarrage ce qui influe peu sur la consommation globale.

Question 1 (Physique-Chimie)

(1 point)

Exploiter des documents

Comment évolue la vitesse maximale que le véhicule peut atteindre pour chaque rapport ?

Document 2 :

« Pour éviter une consommation inutile de carburant , (...) vous avez intérêt à monter "rapidement" les rapports pour ne pas atteindre le surrégime. »

D'après le site internet : « ademe : guide de la bonne conduite automobile »

Note : « Surrégime » signifie ici que le moteur du véhicule tourne vite, voire très vite.

Question 2 (Physique-Chimie)

(1,5 point)

Mettre en relation des documents pour expliquer.

a) En traçant sur le graphique du document 1 une droite verticale correspondant à une vitesse donnée et interceptant les quatre courbes du graphique, déduire pourquoi, en conduite économe, comme le conseille le document 2, on a « intérêt à monter "rapidement" les rapports».

b) A l'aide de la même droite qu'à la question précédente, déduire comment évolue, pour la vitesse ainsi choisie, l'économie de consommation quand on passe des rapports « 2 .» à « 3 .», puis « 3 .» à « 4 .» et enfin « 4 .» à « 5 .».

c) Pourquoi construit-on actuellement de moins en moins de véhicules à quatre rapports et de plus en plus de véhicules à cinq voire six (et même sept !) rapports ?

Pollution et carburant utilisé

Question 3 (Physique-Chimie)

(0,5 point)

Restituer des connaissances

Donner les noms courants d'au moins deux carburants utilisés pour la propulsion des voitures.

Question 4 (Physique-Chimie) (1,5 point)

Restituer puis exploiter des connaissances

a) Les carburants sont des hydrocarbures. Donner les noms et formules chimiques des produits de la combustion complète des hydrocarbures.

b) Par temps froid, on observe souvent à la sortie du pot d'échappement des voitures une « fumée » blanche qui n'est qu'un simple nuage d'eau. Expliquer l'origine de cette eau.

Document 4 : Biocarburants

« La combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz naturel) conduit à la libération de CO_2 dans l'atmosphère. Ces énergies fossiles contiennent du carbone qui était piégé dans le sous-sol depuis des millions d'années (d'où le terme d'énergie fossile). (...) La consommation de ces hydrocarbures dégage dans l'atmosphère du CO_2 qui était sorti du cycle du carbone depuis des millions d'années.

Les biocarburants sont aujourd'hui présentés comme une alternative durable au pétrole. En effet le carbone que l'on retrouve dans le biocarburant (...) a préalablement été fixé par les plantes (colza, blé, maïs...) lors de la photosynthèse. Le bilan carbone semble donc, a priori, neutre. »

D'après le site internet : «Wikipédia»

Question 5 (Physique-Chimie)

(2,5 points)

Exploiter des documents

a) A propos du « (...) carbone que l'on retrouve dans le biocarburant » :

a.1) d'où provient ce carbone ?

a.2) où finit-il après combustion, et sous quelle forme ?

a.3) en déduire pourquoi « le bilan carbone semble donc, a priori, neutre. » .

b) De façon analogue à la question a.3) , faire le « bilan carbone » pour les énergies fossiles.

Question 6 (Physique-Chimie)

(1 point)

Restituer des connaissances

Rappeler pourquoi on cherche à tout prix à réduire l'augmentation de la quantité de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.