

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2009

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8.

***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.

Représentation visuelle du monde

Document 1 : Les symptômes de la rétinopathie pigmentaire.

La rétinopathie pigmentaire est une affection héréditaire qui touche une naissance sur 4000. Environ 40 000 personnes sont concernées en France par cette dégénérescence des cellules sensorielles de la rétine, les photorécepteurs. Cette affection encore incurable conduit à une cécité totale.

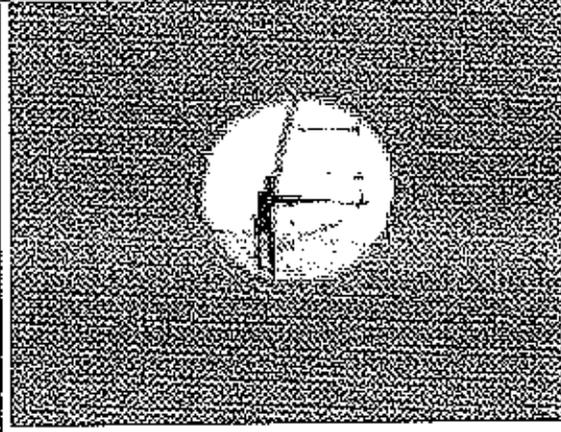
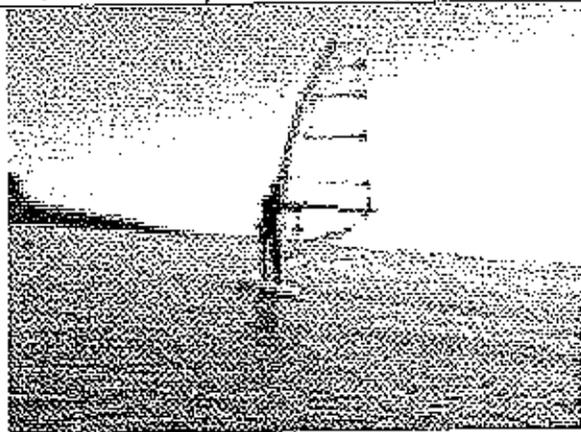
Note de presse – INSERM – 28/09/1999.

Les symptômes de la maladie.

Le processus débute par une dégénérescence de certains photorécepteurs qui conduit à une cécité nocturne.

Le deuxième symptôme rapidement visible concerne le champ visuel.

Caractéristiques du champ visuel chez 2 individus sain et atteint de rétinopathie.



a : Champ visuel d'une personne à vision normale

b : Champ visuel d'une personne atteinte de rétinopathie pigmentaire

http://ophtasurf.free/vue/champ_visuel.htm :

Question 1 (SVT)

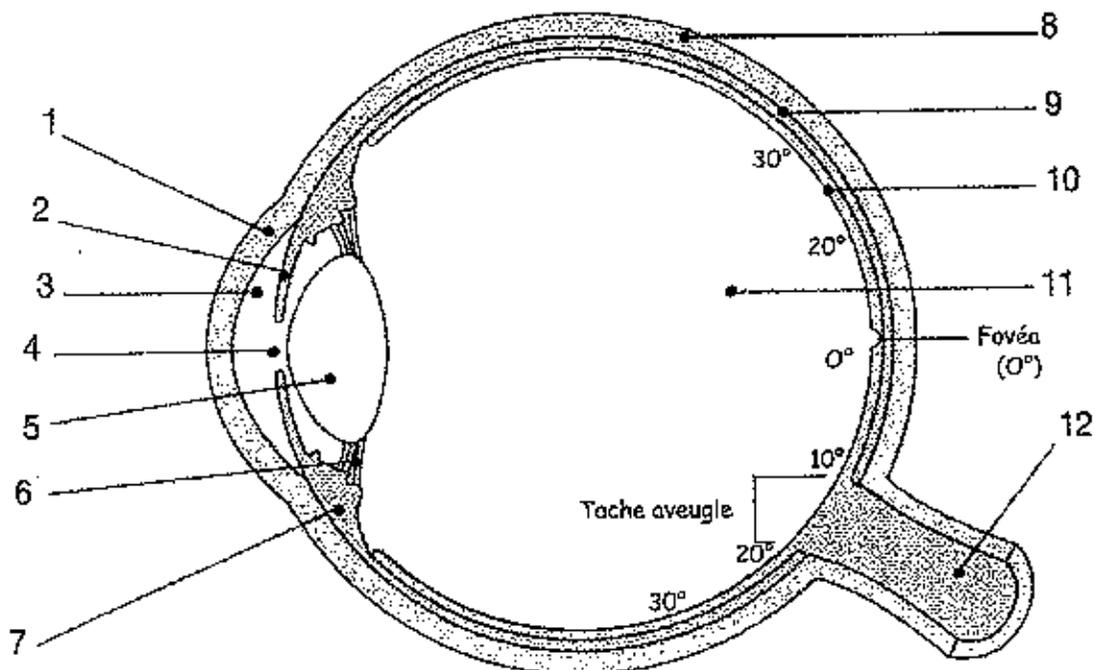
(2 points)

Saisir des informations et mobiliser des connaissances pour expliquer.

a) Identifier les 2 symptômes caractéristiques de cette maladie en utilisant les informations du texte et des deux photographies du document 1.

b) Donner le nom de la structure interne de l'œil qui est affectée. Argumenter la réponse.

Document 2 : Coupe schématique d'un œil humain.



- 2 - iris
- 4 - pupille
- 6 - ligaments suspenseurs du cristallin
- 7 - corps ciliaires.

Question 2 (SVT)

(2 points)

Restituer des connaissances.

Compléter les légendes de la coupe schématique de l'œil (document 2), en reportant les numéros sur votre copie. (1-3-5-8-9-10-11-12)

Légendes à utiliser : cristallin, choroïde, cornée, humeur aqueuse, humeur vitrée, nerf optique, rétine, sclérotique.

Question 3 (Physique-Chimie)

(2 points)

Restituer des connaissances.

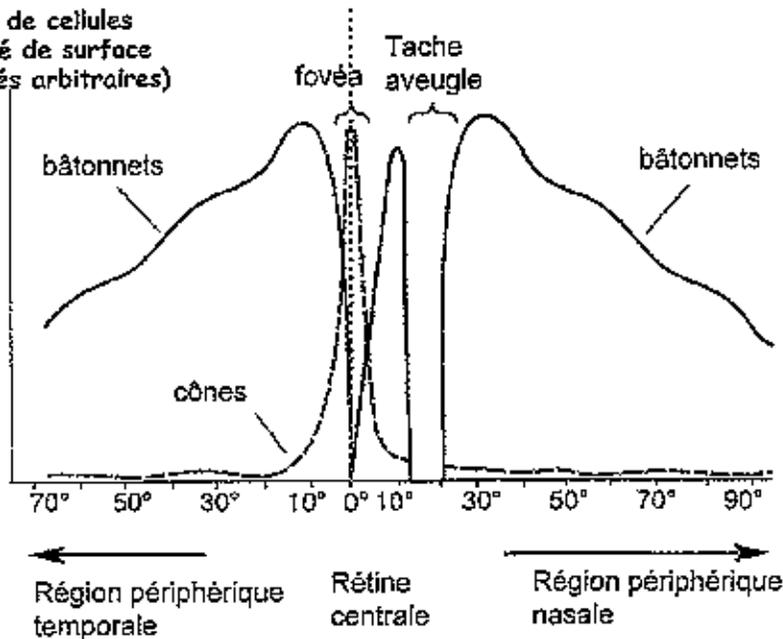
- a) Nommer la partie de l'œil sur laquelle se forme l'image d'un objet observé.
- b) Par quel instrument d'optique le cristallin peut-il être modélisé ?
- c) Quel est l'effet de cet instrument sur un faisceau de rayons lumineux parallèles entre eux ?

Relations entre structure de la rétine et symptômes.

On cherche à expliquer l'origine des symptômes de la rétinopathie afin d'envisager des thérapies efficaces.

Document 3 : Répartition des cônes et des bâtonnets dans la rétine

Nombre de cellules
par unité de surface
(en unités arbitraires)



www.unicaen.fr/ufr/psycho/schemas.pdf

Question 4 (SVT)

(3 points)

Mettre en relation des informations et mobiliser des connaissances pour expliquer.

A partir de l'étude de ce graphique (document 3) et des deux photographies du document 1, expliquer l'anomalie du champ visuel des malades.

Document 4 : Rétinopathie pigmentaire : vers un premier traitement visant à retarder la cécité ?

Les bâtonnets sont les premiers à dégénérer, puis les cônes sont atteints à leur tour. La vision centrale se réduit jusqu'à ce que le sujet devienne aveugle.

Les mécanismes de cette dégénérescence commencent à être compris. La plus grande majorité des anomalies responsables de cette maladie touchent presque toujours les bâtonnets.

Ces anomalies perturbent la cascade de réactions qui assurent la conversion du signal lumineux en signal électrique.

Comment assurer la survie des bâtonnets ? Les chercheurs ont fait appel à une molécule déjà utilisée en cardiologie : le D-cis-diltiazem qui agit en bloquant les canaux calcium.

Des tests ont été réalisés sur des souris naturellement porteuses d'une anomalie identique à l'un des défauts responsables de la maladie humaine.

L'injection quotidienne, pendant 36 jours, de cette molécule chez des souris qui développent habituellement la maladie en 3 à 4 semaines a permis de préserver la survie des bâtonnets.

Les souris traitées possèdent 2,5 fois plus de bâtonnets survivants que les souris non traitées. La molécule limite probablement ainsi un afflux trop important d'ions calcium, toxique, dans les bâtonnets.

Peut-on espérer transposer à l'espèce humaine ces résultats très prometteurs ? Le D-cis-diltiazem est utilisé en clinique humaine depuis longtemps : ses effets secondaires sont bien limités et identifiés. Cette connaissance pourrait permettre de passer rapidement, pour certains patients, aux premiers essais cliniques humains.

Note de presse – INSERM – 28/09/1999.

Question 5 (SVT)

(3 points)

Mettre en relation des informations et mobiliser des connaissances pour expliquer.

- a) Préciser, en exploitant le document 4, l'origine de la maladie et la cause de l'altération du fonctionnement des cellules réceptrices impliquées.
- b) Préciser, à partir des connaissances, à quel stimulus sont sensibles les cônes et les bâtonnets et sous quelle forme le message sensoriel se propage jusqu'au cerveau.
- c) A partir des connaissances et des informations données dans les différents documents, expliquer l'apparition du premier symptôme de la maladie « la cécité nocturne ».

PARTIE II : PHYSIQUE CHIMIE DANS LA CUISINE (8 points)

Les molécules tensioactives

Document 1 : La mayonnaise

La mayonnaise, la crème, le beurre, par exemple sont des émulsions...

La mayonnaise se prépare à partir d'huile végétale, de vinaigre et de jaune d'œuf. Le jaune d'œuf étant composé d'eau pour moitié, la mayonnaise est une émulsion, c'est-à-dire une dispersion de gouttelettes d'huile dans de l'eau. Normalement, l'eau et l'huile ne se mélangent pas, même quand on les brasse vigoureusement : les 2 liquides se séparent, l'eau en dessous, l'huile au-dessus. En revanche, la mayonnaise est stable, parce que le jaune d'œuf contient des molécules « tensioactives », telles que les lécithines, dont les deux extrémités ont des propriétés chimiques différentes : une extrémité est hydrophile et l'autre extrémité hydrophobe. Chaque gouttelette d'huile est enrobée par au moins une couche de lécithine, qui isole les gouttelettes et évite leur regroupement : l'extrémité hydrophile des molécules tensioactives se place au contact de l'eau, tandis que l'extrémité hydrophobe se place dans l'huile.

Source : « Pour la science- Dossier hors série – Mars 1995 »

Question 1 (Physique-Chimie) (1 point) Saisir des informations.

Donner une définition du mot « émulsion ».

Question 2 (Physique-Chimie) (1 point) Utiliser des connaissances.

Nommer la catégorie d'aliments à laquelle appartient l'huile.
Nommer une autre catégorie d'aliments à laquelle l'huile n'appartient pas.

Question 3 (Physique-Chimie) (1 point) Saisir et mettre en relation des informations.

Le vinaigre est une solution aqueuse se comportant ici comme l'eau.
On mélange de l'huile et du vinaigre, sans le jaune d'œuf.
Qu'observe-t-on quelques minutes plus tard ? Justifier.

Document 2 : Le savon

Le savon élimine les salissures mêmes grasses car ses molécules sont tensioactives. Ces composés sont constitués d'une longue chaîne faite de carbone et d'hydrogène au bout de laquelle est fixé un groupe contenant de l'oxygène. La chaîne longue n'aime pas l'eau : elle est dite hydrophobe, alors que le groupe de tête adore se mélanger à l'eau ; il est hydrophile. En général, les salissures sont grasses et ce qui est gras n'aime pas l'eau. Comme les molécules de tensioactifs aiment tout le monde, elles se mélangent dans tout. La partie carbonée s'associe par des liaisons justement dites hydrophobes, avec tout ce qui n'a pas d'affinité pour l'eau. Le groupe de tête, en revanche, se lie à l'eau. Les tensioactifs parviennent ainsi à retirer graisse et salissures.

Source : « Cosinus – Novembre 2002 »

Question 4 (Physique-Chimie)

(1 point)

*Saisir des informations
et utiliser des connaissances.*

Définir les termes hydrophile et hydrophobe.

Question 5 (Physique-Chimie)

(0,5 point)

Utiliser des connaissances.

Le savon décolle donc la salissure et la dissout en formant des agglomérats.
Donner le nom de ces agglomérats.

Question 6 (Physique-Chimie)

(1 point)

Utiliser des connaissances.

Les propriétés détergentes d'un savon sont-elles plus importantes dans une eau douce que dans une eau dure ? Justifier.

Document 3 : Le champagne

Quelles sont les molécules responsables de la stabilité de la mousse ?... Les vignerons filtrent leurs produits pour leur conférer de la limpidité. On craignait que la filtration ne nuise au champagne car elle élimine les protéines, lesquelles sont des molécules tensioactives... Les protéines contribuent à stabiliser les mousses de blanc d'œufs et, sans doute aussi, les bulles du champagne, parce qu'en enrobant les bulles, elles forment une sorte d'armature qui gêne les déformations des bulles individuelles et les fusions des bulles voisines...

Source : D'après « Pour la science- Dossier hors série – Mars 1995 ».

Question 7 (Physique-Chimie)

(1,5 point)

*Saisir des informations
et utiliser des connaissances.*

- a) On parle de fusion dans ce texte.
Quel est le sens de ce terme dans le document ?
- b) La fusion désigne aussi un changement d'état physique : lequel ?

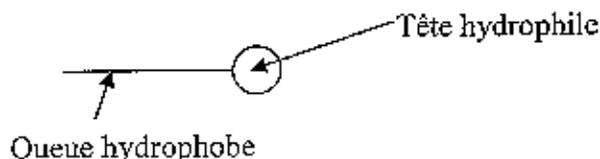
Question 8 (Physique-Chimie)

(1 point)

*Saisir et mettre en
relation des informations.*

Les bulles de champagne sont constituées de dioxyde de carbone gazeux.

Une molécule tensioactive est représentée comme ci-dessous.



Reproduire et compléter le schéma suivant en représentant quelques molécules tensioactives.

