

## CORRECTION DU SUJET D'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE SERIE L

Je vais essayer de corriger la partie physique-chimie en plus de la partie SVT

### • Partie 1 : La représentation visuelle du monde

**Question 1** (Physique-chimie) (1point)

*Restituer des connaissances*

- 1) La déviation de la lumière lorsqu'elle pénètre dans l'œil est-elle due au phénomène de réfraction, de réflexion ou de diffusion ?
- 2) L'ensemble cornée/cristallin est-il assimilable à une lentille convergente ou divergente ?

1) Réfraction.

2) Lentille convergente

**Question 2** (Physique-chimie) (1.5 point)

*Mobiliser des connaissances  
Calculer*

Un œil normal a un diamètre d'environ 23 mm et donc une « distance focale »  $f = 23$  mm lorsqu'il observe un objet éloigné.

- 1) Quelle est la relation entre distance focale et vergence ? Préciser les unités de chaque grandeur.
- 2) En déduire la valeur de la vergence d'un œil normal observant un objet éloigné.

1) La vergence  $C$  se mesure en dioptrie dont le symbole est  $\delta$ . La distance focale  $f$  se mesure en mètre.

Vergence =  $1/\text{distance focale}$

2) Vergence d'un œil normal =  $1/0,023 = 43,48 \delta$

**Question 3** (Physique-chimie) (2.5 points)

*Mobiliser des connaissances  
saisir des informations*

- 1) Dans le texte du document 1, le Dr Gatinel parle de « mise au point » pour observer un objet proche. Cette mise au point réalisée par le cristallin porte un autre nom, le citer.
- 2) Pour réaliser cette « mise au point » le cristallin devient-il plus ou moins convergent ?
- 3) En déduire si sa distance focale augmente ou diminue et si sa vergence augmente ou diminue.
- 4) Dans le document 1, le Dr Gatinel parle de « puissance optique ». Déduire des réponses précédentes si cette « puissance optique » correspond à la vergence ou à la distance focale.

1) L'accommodation.

2) Plus convergent.

3) Si la distance focale augmente, la vergence diminue. Si la distance focale diminue, la vergence augmente.

4) « La puissance optique augmente », la puissance optique correspond donc à la vergence.

**Question 4** (Physique-chimie) (1 point)

*Mobiliser des connaissances*

Le **schéma 1 en annexe page 5** représente un œil normal observant un objet proche.

La lentille modélise l'ensemble cornée-cristallin

- 1) Compléter ce schéma en poursuivant les tracés des deux rayons lumineux issus de B.
- 2) Sur le schéma, positionner le foyer image  $F'$  de la lentille.

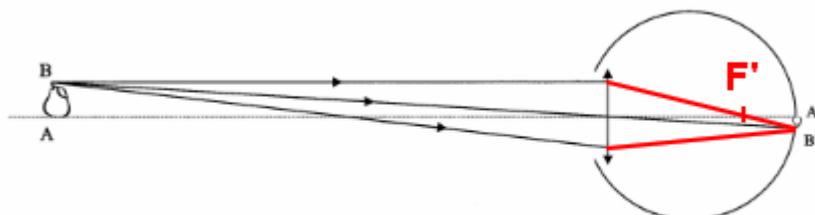


Schéma 1

**Question 5** (Physique-chimie) (1.5 point)

Mobiliser des connaissances  
saisir des informations

- 1) Recopier la (ou les bonnes réponses)
  - L'hypermétropie peut être due à un ensemble cornée-cristallin trop peu convergent.
  - L'hypermétropie peut être due à un ensemble cornée-cristallin trop convergent.
  - La myopie peut être due à un ensemble cornée-cristallin trop peu convergent.
  - La myopie peut être due à un ensemble cornée-cristallin trop convergent.

2) Un œil myope est-il corrigé par une lentille convergente ou divergente ?

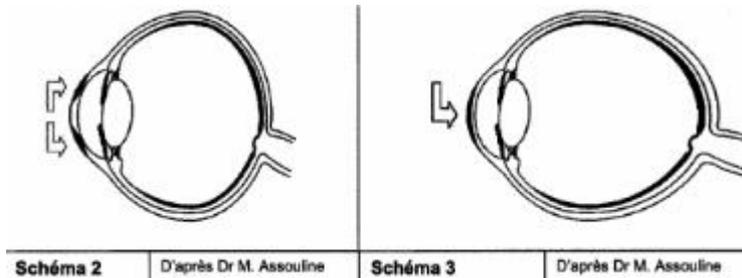
- 1) L'hypermétropie peut être due à un ensemble cornée-cristallin trop peu convergent.  
La myopie peut être due à un ensemble cornée-cristallin trop convergent.
- 2) L'œil myope est corrigé par une lentille divergente.

**Question 6** (Physique-chimie) (2.5 points)

Mobiliser des connaissances  
saisir des informations

- 1) Indiquer lequel des **schémas 2 ou 3 en annexe page 5** correspond à la correction d'un œil myope ? Vous justifierez votre choix sachant que les parties fléchées sur le schéma correspondent aux zones concernées par l'ablation.
- 2) Légendez le **schéma 4 en annexe page 5**.
- 3) Pourquoi « après 40 ans, une paire de lunettes de lecture est la plupart du temps indispensable » ?

1) Le schéma 3, car pour corriger la myopie au LASIK on enlève 60 à 130  $\mu\text{m}$  au centre de la cornée.



2)

Légende à placer :

- Lentille de contact
- Lentille de contact intra-oculaire
- Verre de lunette
- Correction LASIK

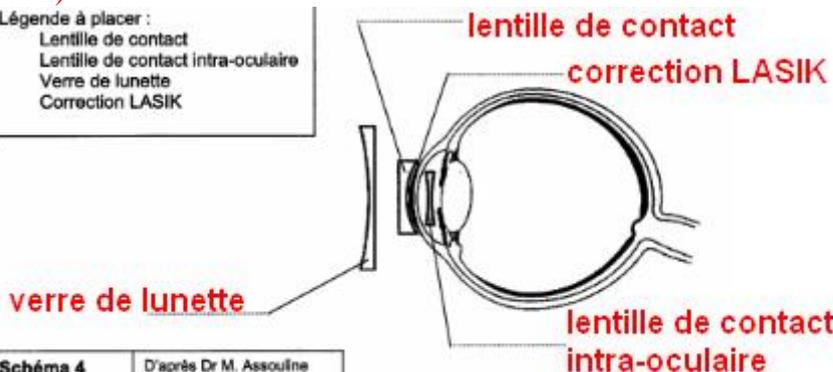


Schéma 4 D'après Dr M. Assouline

3) A partir de 40 ans, la personne peut présenter des problèmes de presbytie. Le cristallin accomode plus difficilement. L'image des objets proches ne se fait plus dans le plan de la rétine. Il faudra corriger ce défaut à l'aide de lentilles convergentes pour la vision de près (lecture).

**Question 7** (SVT) (2 points)

Mobiliser des connaissances  
saisir des informations

**Document 3**

Les lentilles de contact intra oculaire présentent l'avantage d'être une correction réversible contrairement à la correction laser. Cependant certaines complications peuvent survenir, en particulier l'apparition d'un glaucome. Le glaucome est une augmentation de la pression intérieure de l'œil entraînant des lésions au niveau du nerf optique.

- 1) Rappeler le rôle du nerf optique.
- 2) A l'aide du **document 3** et de vos connaissances, décrire les conséquences d'un glaucome sur le fonctionnement de l'appareil visuel.

- 1) Le nerf optique conduit les messages nerveux visuels générés par les photorécepteurs stimulés par la lumière vers le cortex visuel.
- 2) Le glaucome va entraîner des lésions du nerf optique, ce qui a terme peut provoquer une cécité, car si les messages nerveux générés par les photorécepteurs de la rétine ne peuvent plus être transmis au cortex visuel, alors le cerveau ne peut plus traiter le message visuel et donc la personne ne voit plus, elle est donc aveugle.

Certains élèves me feront remarquer que nous n'avons pas étudié le glaucome en classe. A ceux là je répondrais :

- Vous l'avez vu en contrôle
- Il s'agit de saisir des informations et de raisonner sur cette question : « Le glaucome... lésions au niveau du nerf optique » (voir doc 2) donc comme vous connaissez le rôle du nerf optique, quelle est la conséquence sur la vision de la destruction du nerf optique.

- **Partie 2 : Thalassémie et médecine prédictive**

**Question 1** (SVT) (3 points) *Saisir des informations et restituer des connaissances.*

A partir du document 1 :

- a) Montrer que la bêta-thalassémie est une maladie génétique.
  - b) Identifier les conséquences de cette maladie aux différentes échelles du phénotype.
- a) Un gène dicte la synthèse d'une protéine. Donc s'il y a un défaut de synthèse de la protéine, on peut supposer qu'il est lié à une mutation du gène. De plus la thalassémie est une « anémie héréditaire » donc transmissible des parents aux enfants grâce à l'ADN. La thalassémie est donc bien une maladie génétique.
- b) Phénotype moléculaire : défaut de synthèse de l'hémoglobine, peu ou pas d'hémoglobine est synthétisée (mais l'hémoglobine est normale).  
Phénotype cellulaire : destruction précoce des globules rouges  
Phénotype macroscopique : troubles de la croissance, anomalies morphologiques du squelette osseux, hypertrophie de la rate et du foie

**Question 2** (SVT) (5 points)

*Saisir des informations et pratiquer un raisonnement.*

A partir des données du document 2 :

- a) Expliquer l'expression « bébé médicament ».
- b) En quoi consiste un diagnostic pré-implantatoire ou DPI ? Pour quelle(s) raison(s) a-t-on recours, dans le cas présenté ici, au DPI ?
- c) Que seraient *a priori* capables de faire les cellules greffées issues du cordon ombilical du nouveau né, contrairement aux propres globules rouges de son frère ?

Cette question là quand je l'ai lu, j'ai eu très peur pour vous, mais les 2 élèves de L1 que j'ai croisé avaient plutôt bien répondu.

Donc pour répondre aux élèves qui disent : « On ne l'a pas vu en cours ! » :

- Il s'agit d'une question d'analyse de documents et pas de restitution de connaissances (donc on peut vous poser des questions sur des choses hors programme comme pour le glaucome dans la partie 1), car on vous demande de savoir raisonner...
- j'ai parlé (de manière très brève) lors du dernier cours des tests génétiques quand j'ai abordé les problèmes éthiques... mais bon c'était le dernier cours et les dernières 10 minutes...

- a) Un « bébé médicament » est le fruit d'une sélection in vitro afin de concevoir un bébé exempt de maladie génétique afin de soigner un membre de sa fratrie (frère, sœur) atteint d'une maladie génétique.
- b) Le diagnostic préimplantatoire consiste à « sélectionner génétiquement un embryon exempt de toute maladie génétique, avant d'implanter l'embryon sélectionné in vitro dans l'utérus de sa mère » (**tous les mots de cette phrase sont tirés du document 2**)  
Ici on a eu recours au DPI, afin de mettre au monde un enfant qui n'est pas atteint de bêta-thalassémie, qui est une maladie génétique, afin de soigner son frère atteint de cette maladie génétique.
- c) Les cellules greffées du cordon ombilical du nouveau-né seraient a priori capables de fabriquer des globules rouges sains que ne peuvent produire les cellules de la moelle osseuse de son frère malade.