

**Sujet blanc des épreuves Enseignement Scientifique  
Session 2015 – 1<sup>ère</sup> ES2 – Lycée de Chamalières**

Partie Physique-Chimie – 10 points

Durée de l'épreuve : 45 min - Coefficient : 2.

Le candidat doit traiter les deux exercices, qui sont indépendants.

### Exercice 1 – L'hypermétropie (6 points)

#### Document 1 – Les symptômes de l'hypermétropie.

[...] Dans l'hypermétropie, l'image d'un objet éloigné se forme donc en arrière de la rétine. L'hypermétropie est l'opposé de la myopie. Le sujet atteint d'hypermétropie a des difficultés pour voir de près et pour lire, il voit généralement assez bien de loin. Le myope au contraire n'est gêné que pour voir de loin.

L'hypermétropie existe dès l'enfance. Les nourrissons et les enfants ont très souvent une hypermétropie physiologique de 2 à 3 dioptries. À mesure que leurs yeux croissent et s'allongent, l'hypermétropie se corrige d'elle-même, généralement vers l'âge de dix ans. Par contre, il arrive qu'un enfant soit hypermétrope fort (plus de 4 dioptries). Cette hypermétropie forte ne s'améliore souvent pas et reste stable dans le temps.

[...] L'hypermétropie faible est compensée par l'accommodation du cristallin, ramenant l'image sur la rétine et la vision reste bonne quand le sujet est jeune. Chez le sujet jeune faiblement hypermétrope, l'œil peut corriger l'hypermétropie en contractant le cristallin.

L'hypermétropie se manifeste habituellement tardivement. Vers 35-40 ans, le pouvoir d'accommodation diminue et la vision devient moins nette d'abord de près pour la lecture entraînant une presbytie précoce, à un âge plus jeune que chez le sujet normal. Quelques années plus tard, la vision de loin baisse à son tour.

Dr Marc TIMSIT, <http://www.ophtalmologie.fr/hypermotropie.html>

#### Document 2 – La correction de l'hypermétropie.

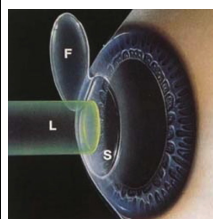
[...] La correction de l'hypermétropie peut se faire par des lunettes dont le verre convexe repositionne l'image sur la rétine.

[...] La correction de l'hypermétropie peut se faire par des lentilles de contact.

La correction de l'hypermétropie peut se faire aussi par une chirurgie de l'hypermétropie qui fait bomber la cornée à l'aide d'un laser excimer ou, pour l'hypermétropie forte, en plaçant un implant dans l'œil ou dans la cornée (inlay).

Dr Marc TIMSIT, <http://www.ophtalmologie.fr/hypermotropie.html>

#### Document 3 – Chirurgie par laser excimer.



Le Rayon Laser Excimer est un rayon ultraviolet qui permet de sculpter la cornée avec une précision de l'ordre du quart de micron (un quart de millième de millimètre !). Le laser est piloté par ordinateur.

La cadence des tirs est élevée (à peu près 200 tirs à la seconde) rendant le traitement très rapide. Pour chaque patient, l'ordinateur calcule la quantité d'énergie qui sera délivrée pour obtenir la correction désirée.

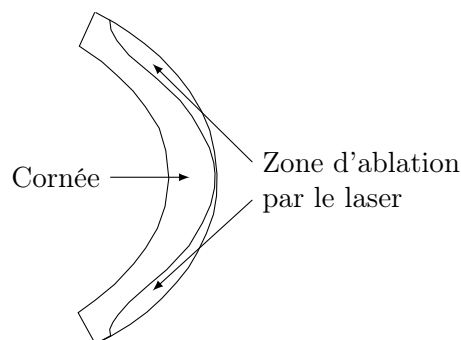
Dr Robert ABEHASSERA, <http://www.operationdelamyopie.com/principe.html>

#### Document 4 – La zone d'ablation pour la correction de l'hypermétropie.

La correction chirurgicale par photoablation laser de l'hypermétropie simple (sans astigmatisme) repose sur la délivrance d'un profil d'ablation qui vise à augmenter la cambrure du profil cornéen (réduction du rayon de courbure).

[...] Le lenticule ainsi photoablaté au niveau de la zone optique possède les caractéristiques inverses de celui de la myopie. Son épaisseur est nulle au centre et maximale sur le bord de la zone optique.

Après traitement par laser, l'ensemble cornée-cristallin devient plus bombé et donc plus convergent qu'avant.



Dr Damien GATINEL, <http://www.gatinel.com/recherche-formation/profils-dablation-laser-excimer/profil-dablation-pour-la-correction-de-lhypermotropie/>

1. À l'aide de vos connaissances et des informations du texte, expliquez ce qu'est le défaut d'hypermétropie et ses deux causes.
2. En utilisant les informations données dans les documents mises en relation avec vos connaissances, décrivez la chirurgie par le laser excimer et son effet correcteur de l'hypermétropie.

Nom : ..... Prénom : .....

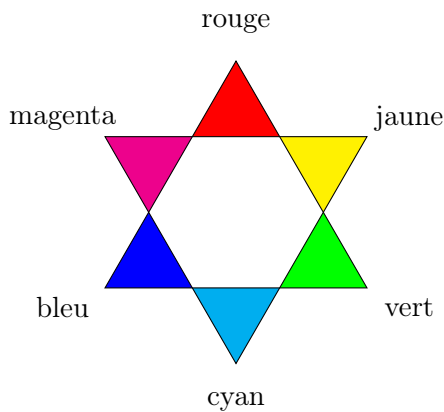
## Exercice 2 – QCM (4 points) – À rendre avec la copie

Pour chaque question, cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. On éclaire la même zone d'un écran blanc avec deux lumières colorées différentes.

- Il s'agit d'une synthèse additive ;
- Il s'agit d'une synthèse soustractive ;
- Il s'agit d'une synthèse multiplicative ;
- Il s'agit d'une synthèse divisible.

2. Sur l'étoile chromatique, deux couleurs complémentaires sont :



- côte-à-côte ;
- séparées par une troisième couleur ;
- diamétralement opposées ;
- absentes du schéma.

3. Quelle est la couleur obtenue par superposition de lumières rouge et verte ?

- Cyan ;
- Jaune ;
- Magenta ;
- Gris.

4. L'ensemble des milieux transparents de l'œil, dont le cristallin, est assimilable à :

- un diaphragme ;
- une lentille convergente ;
- une lentille divergente ;
- un miroir plan.

5. Dans l'œil, les images se forment sur :

- l'iris ;
- le cristallin ;
- la sclérotique ;
- la rétine.

6. Pour observer nettement un objet qui se rapproche, le cristallin :

- se déplace ;
- s'amincit ;
- se déforme ;
- recule dans l'œil.

7. Quand un objet s'approche de l'œil, le cristallin se modifie ; c'est le phénomène :

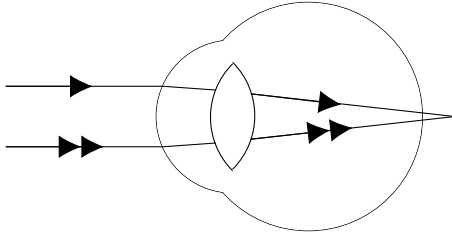
- d'érection ;
- de mise au point ;
- d'accommodation ;
- d'acclimatation.

8. La myopie se corrige :

- par la chirurgie ;
- avec une lentille « de contact » ;
- avec une lentille divergente ;
- avec une lentille convergente.

## Exercice 1 – L’hypermétropie

1. L’hypermétropie est un défaut de l’œil dû soit à un œil trop court, soit un ensemble cornée et cristallin pas assez convergent. Lorsque l’œil hypermétrope observe un objet à l’infini sans accommoder, l’image se forme trop loin, en arrière de la rétine :



Par conséquent, pour observer un objet lointain, un hypermétrope est obligé d’accommoder en permanence, ce qui peut être source de fatigue. La distance de vision lointaine vaut bien l’infini, mais avec accommodation. C’est le premier défaut d’un œil hypermétrope.

Le second défaut concerne la vision de près. La distance minimale de vision nette pour un hypermétrope est plus élevée que pour un œil normal. Cela gêne pour observer des objets proches, par exemple la lecture est plus difficile et plus fatigante. Ce second défaut a bien sûr la même origine que le premier, c’est-à-dire soit un œil trop court, soit une cornée et un cristallin pas assez convergent.

2. La chirurgie par laser excimer consiste à découper la cornée afin de la rendre plus convergente. Le profil créé par le laser est une sorte de couronne circulaire, rendant ainsi la cornée plus bombée. Une telle découpe est très rapide, moins de dix minutes, et très précise, au quart de micromètre.

L’ensemble cornée-cristallin étant plus bombé, l’hypermétropie est donc corrigée, les rayons lumineux convergent maintenant sur la rétine.

## Exercice 2 – QCM

1. Quand on éclaire avec des faisceaux lumineux, on réalise une synthèse **additive**.
2. Sur l’étoile chromatique, les couleurs complémentaires sont **opposées**.
3. L’addition des lumières rouge et verte donne du **jaune** (à lire sur l’étoile chromatique).
4. L’ensemble des milieux transparents de l’œil est assimilable à une lentille **convergente**.
5. Dans l’œil, les images se forment sur la **rétine**.
6. Lorsqu’un objet se rapproche, le cristallin **se déforme** (en devenant plus bombé) afin de permettre l’accommodation.
7. La modification du cristallin est le phénomène d’**accommodation**.
8. La myopie se corrige par une lentille **divergente** ou par **chirurgie**.

## Grille BB1 1<sup>ère</sup>ES2 2015

### Exercice 1

.../6

#### Question 1

- Œil trop court
- Cristallin-cornée pas assez convergents
- Schéma d’un œil hypermétrope
- Vision au loin en accommodant + Vision proche fatigante

#### Question 2

- Découpe ou sculpte la cornée
- Ensemble plus convergent

### QCM

.../4

Total

.../10

Note

.../20