

**EXERCICE 1 (3,5 Points) Voir à travers des trous**

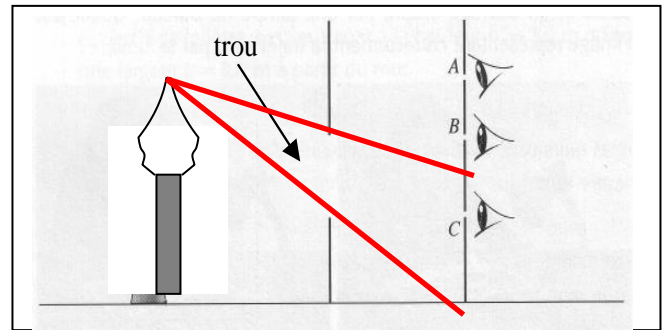
1) La bougie est allumée. On considère qu'elle comporte une partie basse, la paraffine et une partie haute, la flamme.

a) La paraffine est-elle une source primaire ou secondaire de lumière ? Justifier.

/0.75

**Source...SECONDAIRE**

*Justification : La paraffine n'émet pas de lumière.*



b) Même question pour la flamme.

/0.75

**Source...PRIMAIRE**

*Justification : La flamme émet de la lumière.*

/1

/1

2) **Tracer les rayons lumineux issus du haut de la flamme et qui passent aux limites du trou.**

3) En déduire si l'œil placé en A voit le haut de la flamme. (entourer votre réponse) **OUI** **NON**

4) Même question pour l'œil en B. (entourer votre réponse) **OUI** **NON**

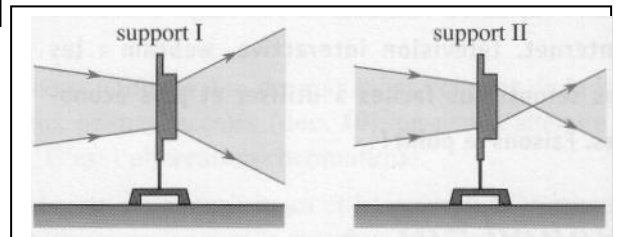
5) Même question pour l'œil en C. (entourer votre réponse) **OUI** **NON**

**A1. (3 Points) Reconnaître une lentille**

/1

1) Expliquer comment on distingue une lentille convergente d'une lentille divergente uniquement au toucher.

**Une lentille convergente a les bords fins et le centre épais, une lentille divergente c'est l'inverse.**



2) Sur les supports I et II ont été fixées des lentilles convergentes ou divergentes. Sur les schémas figure la trajectoire d'un faisceau lumineux.

Préciser la nature des lentilles de chaque support. Justifier.

/1.5

Lentille I : (entourer votre réponse) *convergente*

**divergente**

/0.5

*Justification :*

**Les rayons divergent en sortant de la lentille.**

Lentille II : (entourer votre réponse) **convergente**

*divergente*

*Justification :*

**Les rayons divergent en sortant de la lentille.**

## B L'œil : une caméra haute définition

### Document 1

La lumière est reçue par l'œil comme par une caméra : un diaphragme, l'iris, permet de régler la quantité de lumière passant à travers la pupille. Les rayons lumineux sont déviés par réfraction lors de la traversée de milieux transparents (cristallin principalement) comme ils le sont par les lentilles d'un objectif. L'analogie est suffisante pour que notre œil soit qualifié de "camérulaire".

On appelle "définition de l'image", le nombre de capteurs par mm<sup>2</sup>. Elle diffère de manière importante entre une caméra, aussi perfectionnée soit-elle, et notre œil. La rétine de notre œil contient environ 180 000 capteurs par mm<sup>2</sup> dans sa région centrale, chacun d'entre eux correspondant à un point de l'image. Pour les caméscopes grand public, le nombre de capteurs est de 10 000 par mm<sup>2</sup> ...

D'après Science et Vie, novembre 1994

**Question 1 :** Mobiliser ses connaissances (1,5 pt)

Etablir une analogie entre les deux listes suivantes en reliant les termes correspondants :

- Oeil, iris, rétine, cristallin,
- Diaphragme, lentille, caméra, pellicule. **ŒIL=CAMERA, IRIS=DIAPHRAGME, RETINE=PELLICULE, CRISTALLIN=LENTILLE**

**Question 2 :** Saisir des informations (1 pt)

Comparer la "définition de l'image" de la rétine de notre œil à celle d'un caméscope grand public en calculant leur rapport (en faisant une division).

Réponse :  $180\,000 / 10\,000 = 18$ , La définition de l'œil est 18 fois plus grande que celle de la caméra.

#### ▪ La formation d'une image nette pour un œil normal

Pour une personne dont la vue est normale, la vision d'un objet à l'infini est d'emblée nette et se fait sans effort : l'œil est au repos. Par contre, la vision d'un objet proche nécessite un effort de mise au point.

**Question 3 :** Utiliser ses connaissances (1,5 pt)

3-1 Une personne dont la vue est normale regarde un objet à l'infini. Où se forme l'image dans son œil ?

Réponse : **L'image se forme sur la rétine**

3-2 Pour conserver une image nette, quand l'objet devient proche, comment se modifie son cristallin ?

Comment s'appelle ce phénomène ?

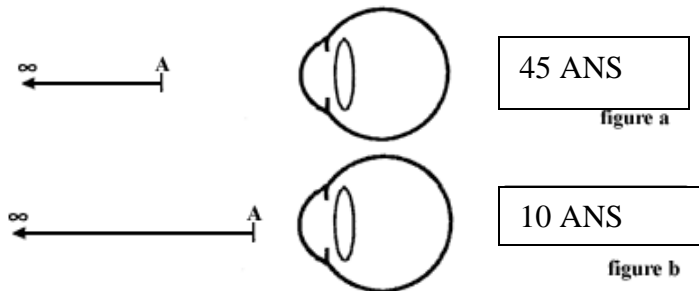
Réponse : **Le cristallin doit devenir plus convergent en étant plus bombé, on appelle ce phénomène l'accommodation**

#### ▪ La formation d'une image nette pour une personne presbyte

**Question 4 :** Reasonner (2,5 pts)

Vers l'âge de 45 ans, un cap est franchi : pour un œil normal, la vision de loin reste bonne mais la vision nette de près (à moins de 50 cm) devient presque impossible sans lunettes. Ce phénomène n'est pas considéré comme une maladie ; il fait partie du vieillissement normal de l'individu qui devient presbyte.

4-1 Pour chaque figure a et b du document ci-dessous, tout objet situé entre A et l'infini est vu nettement. Indiquer dans la case correspondante l'âge de la personne : 10 ans ou 45 ans ?



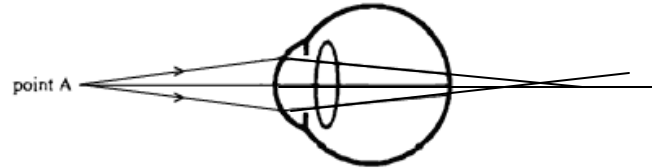
4-2 Expliquer en quelques mots en quoi consiste le défaut optique de la presbytie et à quoi cela est dû.

Réponse : Le cristallin devient plus rigide en vieillissant, il n'arrive plus à devenir aussi convergent qu'avant, l'accommodation de près ne se fait plus ou mal.

**Question 5 :** Mobiliser ses connaissances (1,5 pt)

Le document ci-dessous représente le trajet des rayons lumineux issus d'un objet ponctuel A pour une personne presbyte. Justifier pourquoi cette personne voit flou.

Réponse : Cette personne voit flou car les rayons convergent derrière la rétine.



**Question 6 :** Mobiliser ses connaissances, raisonner (7,5 pts)

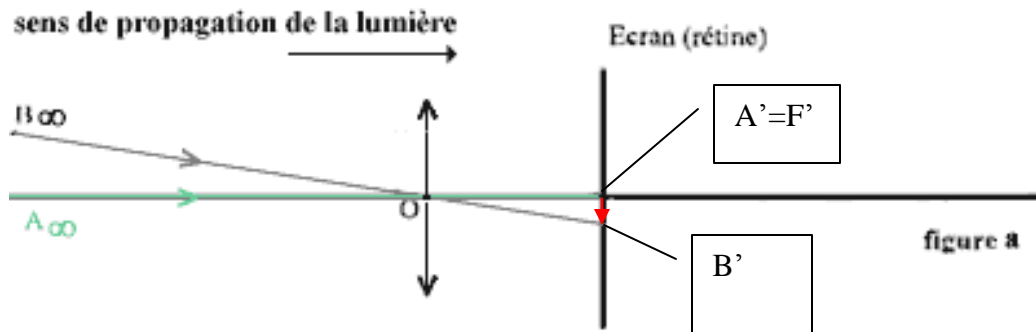
On modélise l'œil d'une personne totalement presbyte par une lentille mince convergente dont le centre optique O se trouve à une distance constante, à 15 cm de l'écran (la rétine).

6-1 Dans le document ci-dessous, l'objet AB est très éloigné, l'image A'B' est nette.

Placer sur la figure, les points images A' et B' de l'objet AB.

Déterminer sur la figure le foyer image F' de la lentille.

Justifier la réponse.

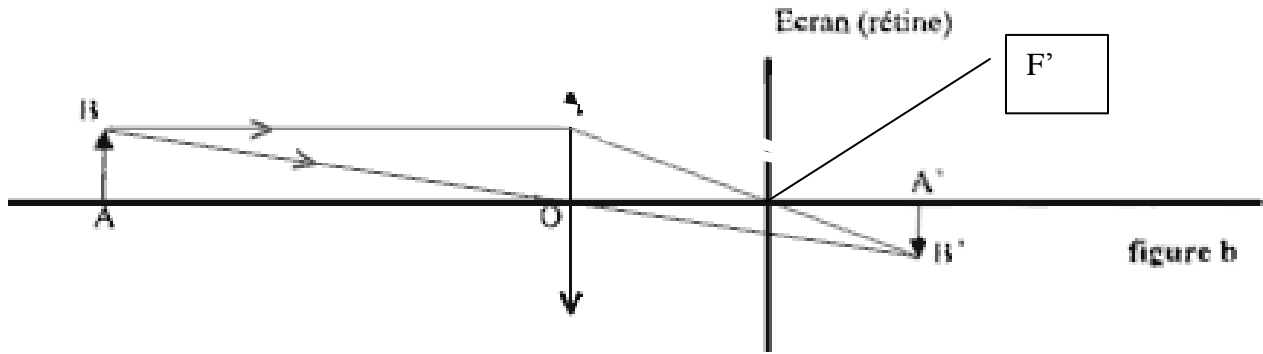


Justification : L'objet est à l'infini donc le foyer image est situé sur la rétine c'est-à-dire sur l'écran.

Quelle est la valeur de la distance focale de cette lentille modélisant l'œil ?

Réponse : Elle est égale à la profondeur de l'œil.

6-2 Dans le document ci-dessous, l'objet AB est rapproché, la personne presbyte voit flou.



Compléter le schéma et indiquer quel type de verre correcteur est proposé par un ophtalmologiste pour corriger une presbytie.

Type de verre correcteur : verre convergent.

6-3 Sur l'ordonnance, lira-t-on "nécessité d'un verre correcteur de vergence + 4 dioptries" ou bien "nécessité d'un verre correcteur de vergence - 4 dioptries" ? Justifier la réponse.

Réponse : le verre correcteur est de + 4 dioptrie : verre convergent avec une vergence positive.

6-4 Calculer alors la distance focal  $f'$  de ce verre correcteur.

Réponse :  $f' = 1 / C = 1 / 4 = 0,25 \text{ m}$

où se trouve, grâce à cette correction, l'image A'B' de AB.

Réponse : Grâce à cette correction l'image sera sur la rétine.

6-6 Une personne presbyte se voit proposer des verres correcteurs bifocaux dits à double foyer (ils comportent dans leur partie inférieure une lentille convergente et dans leur partie supérieure une lentille divergente). Quel est le nom du deuxième défaut visuel de cette personne ? Expliquer ce défaut.

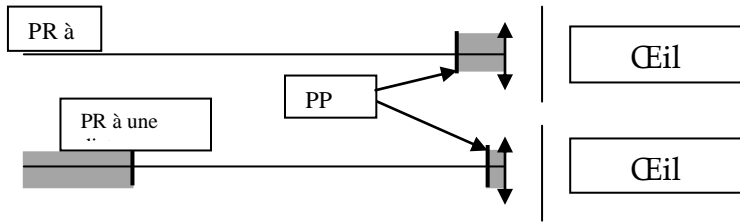
Réponse : Le deuxième défaut est la myopie, corrigé par des verres divergents car l'œil est trop convergent. Une personne myope ne voit pas de loin.

▪ **les incroyables avancées de l'ophtalmologie**

**Question 7** Restituer des connaissances (2,5 pts)

Après avoir précisé ce que sont: le punctum proximum (PP) et le punctum remotum (PR), placer sur le schéma ci dessous le PP et le PR d'un œil myope en s'aidant des PP et PR d'un œil normal.

**PP** Le point le plus proche vu nettement par l'œil est appelé punctum proximum  
**PR** Le point le plus éloigné visible nettement au repos par l'œil est le punctum remotum



**Question 8** *Interpréter une information* (2 pt)

« L'intervention chirurgicale réussit à aplanir la cornée d'une personne myope ».

Quelle conséquence cette intervention a-t-elle sur la vergence de l'ensemble « cornée + cristallin » ? Justifier la réponse.

Réponse : L'intervention aplanit la cornée donc l'ensemble cornée cristallin sera moins bombé et donc moins convergent, donc la vergence de l'ensemble sera plus faible.