

# GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II

SESSION 2006

## BEP OPTIQUE LUNETTERIE

### EP3 OPTIQUE APPLIQUÉE

- 1<sup>re</sup> partie : Optique géométrique
- 2<sup>e</sup> partie : Optique graphique
- 3<sup>e</sup> partie : Optique physiologique
- 4<sup>e</sup> partie : Optique anatomique

L'unité internationale de vergence est le  $m^{-1}$ . Cette unité remplace la dioptrie ( $\delta$ )

Les durées spécifiées pour chaque partie le sont à titre indicatif.

Les pages 5/8, 6/8, 7/8 et 8/8 sont à rendre avec la copie.

|   |                            |                        |                                    |                                    |  |
|---|----------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II                           |                            | Session<br><b>2006</b> | Facultatif : code<br><b>06HL06</b> |                                    |  |
| Examen et spécialité<br><b>BEP OPTIQUE LUNETTERIE</b>   |                            |                        |                                    |                                    |  |
| Intitulé de l'épreuve<br><b>EP3 – Optique Appliquée</b> |                            |                        |                                    |                                    |  |
| Type<br><b>SUJET</b>                                    | Facultatif : date et heure | Durée<br><b>3h45</b>   | Coefficient<br><b>5</b>            | N° de page / total<br><b>S 1/8</b> |  |

# 1<sup>RE</sup> PARTIE

## Optique géométrique (1 heure) – 15 pts

### Exercice 1 Dioptrés sphériques – Lentille épaisse

Soit une lunette de plongée composée d'un ménisque divergent, d'épaisseur au centre  $\overline{S_1S_2} = 3 \text{ mm}$  et de vergence  $D = -3 \text{ m}^{-1}$ . La vergence de la face avant est de  $D_1 = +3 \text{ m}^{-1}$ . La face avant de la lentille est en contact avec de l'eau d'indice  $n_1 = 1,33$ . La face arrière est en contact avec l'air d'indice  $n_2 = 1$ . L'indice du verre est  $N = 1,5$ .

- 1) Calculer les distances focales  $f_1$  et  $f_1'$  du premier dioptré. (1 pt)
- 2) Déterminer la vergence du dioptré de sortie  $D_2$ , les distances focales  $f_2$  et  $f_2'$ . (2 pts)
- 3) Les distances focales  $f$  et  $f'$  du système total (1 pt)
- 4) Calculer  $\overline{S_1H}$  et  $\overline{S_2H'}$  ainsi que l'interstice  $\overline{HH'}$ . (2 pts)
- 5) Les puissances frontales objet et image. (2 pt)
- 6) Le facteur de forme arrière  $g'$ . (1 pt)

### Exercice 2 : MIROIR SPHÉRIQUE

Soit un miroir sphérique de rayon de courbure  $\overline{SC} = 40 \text{ cm}$ .

- 1) Calculer la position des foyers du miroir. (1 pt)
- 2) Placer sur le schéma n°1 les éléments cardinaux du miroir (S, C, F, F'). (1 pt)
- 3) Soit un objet virtuel (AB) de 1,5 cm de hauteur. Sachant que  $\overline{SA'} = -50 \text{ cm}$  calculer la position de l'objet. (2 pts)
- 4) En déduire la taille de l'image. (1 pt)
- 5) Sur le schéma n°1 déterminer graphiquement l'image (A'B'). (1 pt)

## 2<sup>e</sup> partie

|   |
|---|
| <b>OPTIQUE GRAPHIQUE</b><br><b>Durée 1h15 – 25 points</b> |
|---|

Un œil myope de réfraction axiale principale  $R = -10 \text{ m}^{-1}$ . Cet œil est défini partiellement sur les feuilles de dessin.

On donne :

- Le sommet de face antérieure de la cornée  $S_1$
- Le sommet de face postérieure du cristallin  $S_4$
- L'indice du corps vitré  $n_2 = 1,336$
- $[H]$  et  $[H']$  : plans principaux
- Le centre et le diamètre de la pupille de sortie  $P_s$
- Un objet (AB) et son image optique (A'B') à travers l'œil

**Il est demandé une grande précision dans le tracé.**

### Document réponse vue n°1 page 8/8

- 1) Retrouver graphiquement la position du foyer objet de l'œil au repos  $F$  et la position du foyer image de l'œil au repos  $F'$ . Coter  $\overline{H'F'}$ .  
En déduire la vergence de l'œil au repos  $D_0$  (2 pts)
- 2) Placer le punctum rémotum de l'œil  $R$  et déterminer graphiquement le plan rétinien (1 pts)
- 3) Déterminer et coter la pseudo-image rétinienne de (AB). (2 pts)
- 4) Déterminer et coter le cercle de diffusion relatif à B. (2 pts)

### Document réponse vue n°2 page 8/8

Le sujet doit observer, sans accommoder, le même objet (AB) à l'aide d'une loupe placée à 15 mm devant H.

- 1) Placer la loupe puis construire l'image intermédiaire ( $A_1B_1$ ) de (AB) à travers la loupe. Construire l'image rétinienne (A'B') à travers l'œil. (4 pts)
- 2) Tracer la marche du faisceau utile issu de B traversant la loupe et l'œil. (4 pts)
- 3) Construire le foyer objet de la loupe  $F_p$ . Coter la distance focale objet  $\overline{LF_p}$ . En déduire la puissance intrinsèque de la loupe  $D_p$ . (3 pts)

### Document réponse vue n°3 page 8/8

Le sujet rapproche la loupe de 6 mm vers son œil. Il observe le même objet (AB).

- 1) Construire l'image intermédiaire ( $A_1B_1$ ) de (AB) à travers la loupe. (2 pts)
- 2) Construire l'image (A'B') à travers l'œil. (2 pts)

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| BEP OPTIQUE LUNETTERIE  | 06HL06 |
| EP3 – Optique Appliquée | S 3/8  |

## 3<sup>E</sup> PARTIE

### OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE

Durée 1h15 – 25 points

Le sujet comporte deux exercices indépendants.

#### Exercice 1

Les deux yeux d'un couple oculaire ont pour vergence  $D_o = +60 \text{ m}^{-1}$ , les longueurs de l'œil sur l'axe antéro-postérieur sont respectivement de 26,50 mm pour l'œil droit et de 23,50 mm pour l'œil gauche.

La position des plans principaux objet et image des deux yeux sont  $\overline{SH} = 1,60 \text{ mm}$  et  $\overline{SH}' = 1,90 \text{ mm}$ .

L'amplitude d'accommodation maximale de chaque œil est de  $+3,50 \text{ m}^{-1}$ .

On prend une valeur de 1 pour l'indice de l'air et 1,336 pour l'indice du corps vitré.

- 1) Quelles sont les amétropies OD et OG ? Justifiez votre réponse par le calcul. (3 pts)
- 2) Déterminez la réfraction axiale principale de l'œil droit. (2 pts)
- 3) Déterminez le parcours d'accommodation de cet œil nu. Le représenter et le coter. (3 pts)
- 4) Déterminez la vergence normalisée du verre compensant parfaitement l'œil droit en vision de loin, sachant que la distance verre-œil est de 14 mm. (2 pts)
- 5) Le sujet accommode de  $+1,00 \text{ m}^{-1}$ . Quelle est la position de l'objet vu nettement par l'œil droit ?
  - a) Lorsqu'il n'est pas compensé. (2 pt)
  - b) Lorsqu'il est compensé. (2 pt)

#### Exercice 2

Un sujet est parfaitement compensé pour la vision de loin, par un verre mince de vergence  $-2,00 (-3,00)_{180}$  placé à 14 mm du plan principal objet H.

La vergence de l'œil au repos dans le méridien à  $180^\circ$  est  $D_{180} = +62 \text{ m}^{-1}$ .

On prendra une valeur de 1 pour l'indice de l'air et 1,336 pour l'indice du corps vitré.

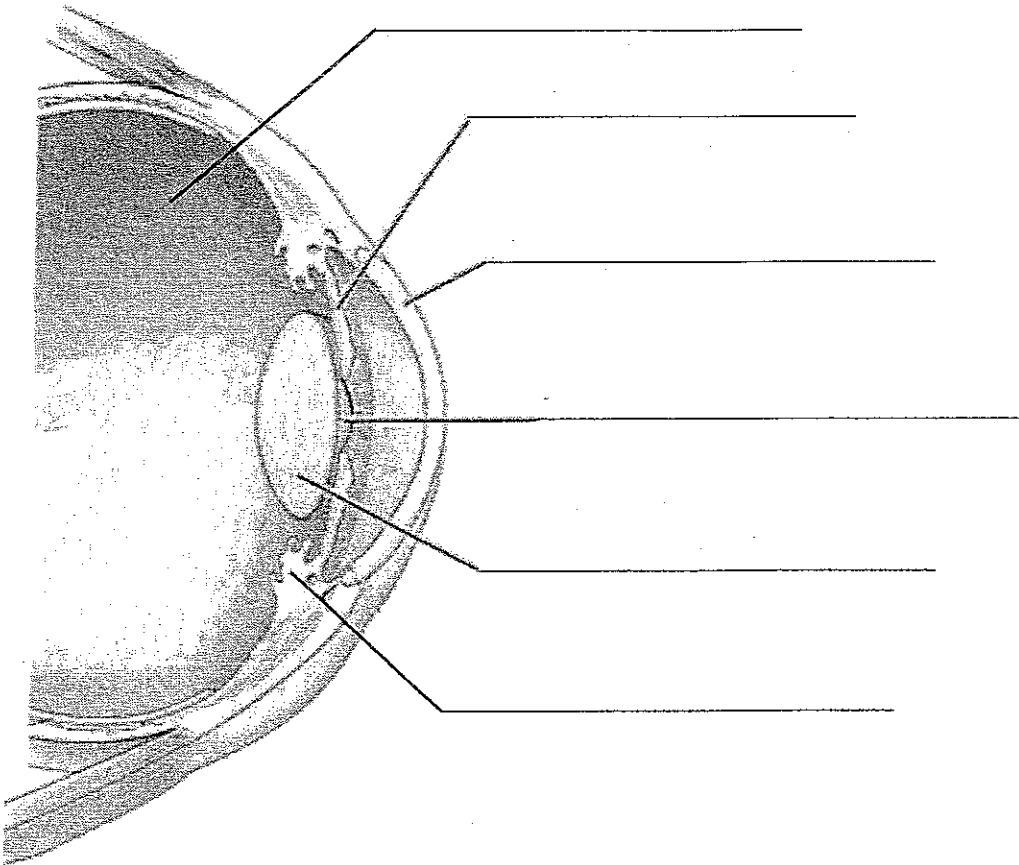
- 1) Déterminez la réfraction axiale principale de l'œil dans le méridien à  $180^\circ$ . (2 pts)
- 2) Déterminez la réfraction axiale principale de l'œil dans le méridien à  $90^\circ$ . (2 pts)
- 3) Définissez complètement, en justifiant votre réponse, l'amétropie de cet œil. (3 pts)
- 4) En déduire la vergence de l'œil au repos dans le méridien à  $90^\circ$ . (2 pts)
- 5) Le sujet regarde sans porter sa compensation un point objet éloigné. À l'aide d'un schéma de principe et sans faire de calculs, montrez comment le sujet verra ce point. (2 pts)

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| BEP OPTIQUE LUNETTERIE  | 06HL06 |
| EP3 – Optique Appliquée | S 4/8  |

## 4<sup>E</sup> PARTIE

### OPTIQUE ANATOMIQUE Durée 0h15 – 15 points

1 - Complétez le schéma ci-dessous (6 pts)



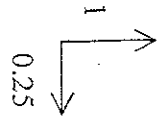
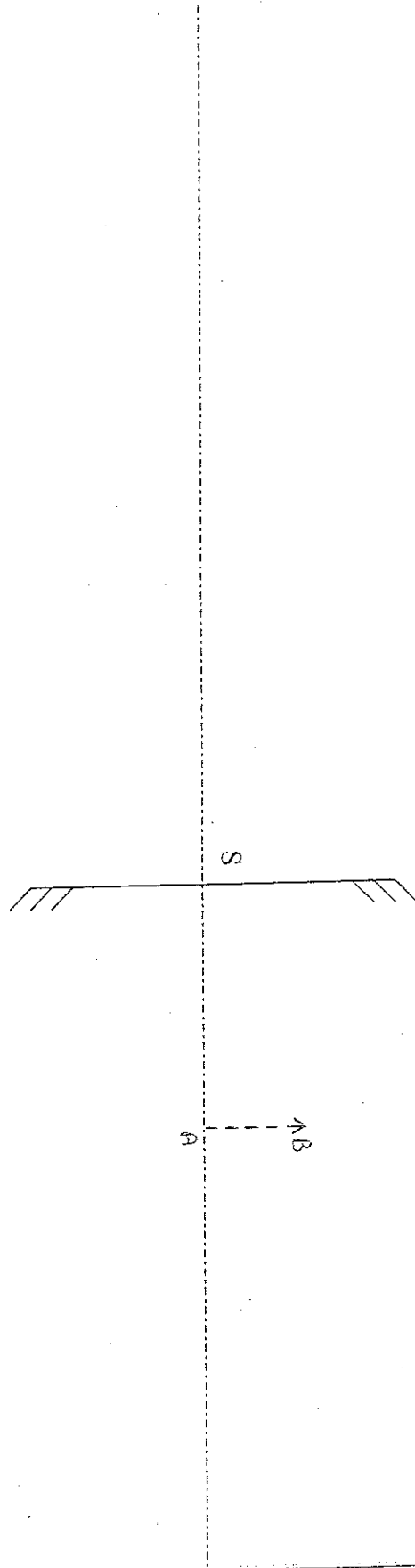
|                         |        |
|-------------------------|--------|
| BEP OPTIQUE LUNETTERIE  | 06HL06 |
| EP3 – Optique Appliquée | S 5/8  |

2 - Cochez la bonne réponse (1 pt par bonne réponse)

- a) Un œil hypermétrope dont l'amplitude d'accommodation maximum est supérieure à sa réfraction axiale principale a un parcours d'accommodation lorsqu'il n'est pas compensé :
- totalement virtuel
  - totalement réel
  - une partie virtuelle et une partie réelle
- b) Un œil astigmatisme mixte :
- a un foyer image de part et d'autre de la rétine
  - a un foyer image sur la rétine et l'autre avant ou après
  - a ses deux foyers images du même côté que la rétine
- c) La papille :
- est l'aboutissement du nerf optique sur la rétine
  - est constituée uniquement de cônes
  - est la zone de vision crépusculaire
- d) La pupille :
- est située derrière le corps vitré
  - est de couleur variable (bleue, verte ... )
  - est un orifice rond qui laisse passer la lumière
- e) Le corps vitré se renouvelle :
- toutes les dix minutes
  - toutes les heures
  - jamais
- f) La cornée fait partie de :
- la choroïde
  - la sclérotique
  - la rétine
- g) Le rayon antérieur du cristallin mesure :
- 7,8 mm
  - 6,5 mm
  - 10,2 mm
- h) Un œil emmétrope n'accommode jamais :
- Vrai
  - Faux
- i) La cataracte :
- est une opacification du cristallin
  - est une opacification de la cornée
  - est une déchirure de la rétine

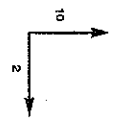
|                         |        |
|-------------------------|--------|
| BEP OPTIQUE LUNETTERIE  | 06HL06 |
| EP3 – Optique Appliquée | S 6/8  |

Schema n°1 :



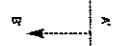
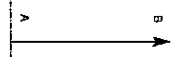
|                         |        |
|-------------------------|--------|
| BEP OPTIQUE LUNETTERIE  | 06HL06 |
| EP3 – Optique Appliquée | S 7/8  |

Echelles:



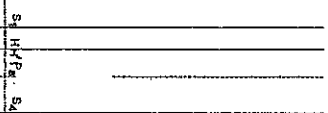
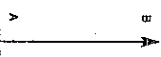
Vue N° 1

D =



Vue N° 2

D<sub>p</sub> =



Vue N° 3

BEP OPTIQUE LUNETTERIE  
EP3 - Optique Appliquée

06HL06  
S 8/8

