

# Module de Biophysique

## SERIE 10

### L'œil et la vision

**Pr. Boutheïna Boutabia-Chéraitia**

**Faculté de Médecine d'Annaba**

**1 SERIE 10 -avec corrigé-** Pr B. Boutabia-Chéraitia  
**Exercice 1:**

Un dioptré sphérique équivalent à l'œil normal au repos est de rayon  $5.6mm$  et d'indice  $1.337$ . La rétine se situe à  $16.6mm$  du centre de ce dioptré.

- 1) Calculer la puissance au repos de cet œil
- 2) Que devient cette puissance lorsque l'œil accommode pour regarder un objet situé à  $25cm$ ?

Réponses

1) œil au repos  $\Rightarrow$  objet à  $l'∞ \Rightarrow$  puissance minimum.

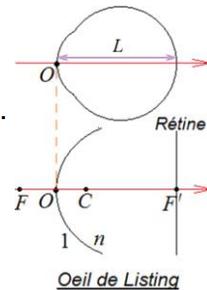
$$D_{\min} \equiv D_r = \frac{n}{L} - R$$

œil normal  $\Rightarrow R = 0 \Rightarrow D_{\min} = \frac{n}{L} = \frac{1.337}{22.2 \times 10^{-3}} \simeq 60.2\delta$

$$L = \overline{OC} + \overline{CF'} = 5.6 + 16.6 = 22.2mm$$

2) Objet au  $PP \Rightarrow$  accommodation max  $\Rightarrow$  puissance max

$$D_{\max} = \frac{n}{L} - P = \frac{1.337}{22.2 \times 10^{-3}} - \frac{1}{-25 \times 10^{-2}} = 64.2\delta$$



## 2 SERIE 10 -avec corrigé-

Pr B. Boutabia-Chéraitia

### Exercice 2:

La distance minimale de vision distincte d'un oeil normal devenu légèrement presbyte vaut  $50\text{cm}$ . Quelles sont la distance focale et la vergence de la lentille qui lui permettra de voir des objets situés à  $25\text{cm}$ ?

#### Réponses

$$PP = -50\text{cm}$$

$$\hookrightarrow \text{Si lunettes situées à } 2\text{cm de l'oeil} \Rightarrow V_L \simeq 4.34 + \frac{1}{PP+0.02} = 2.26\delta$$

$$V_L > 0 \Rightarrow \text{Lentille convergente.}$$

$$V_L = \frac{1}{f'_L} \Rightarrow f'_L = 44.24\text{cm}$$

$$\hookrightarrow \text{Si lentilles de contact} \Rightarrow V_L = 4 + P = 4 + \left(\frac{1}{-0.5}\right) = 2\delta$$

$$V_L = \frac{1}{f'_L} \Rightarrow f'_L = 50\text{cm}$$

## 3 SERIE 10 -avec corrigé-

Pr B. Boutabia-Chéraitia

### Exercice 3:

Une personne ne voit nettement que les objets situés à une distance de  $35$  à  $210\text{cm}$ .

Quelle devrait être la puissance de chaque partie des verres bifocaux placés à  $2\text{cm}$  de l'oeil pour que cette personne puisse voir des objets éloignés et lire à  $25\text{cm}$ ?

#### Réponses

Il s'agit d'une myopie :  $PP = -35\text{cm}$  et  $PR = -210\text{cm}$

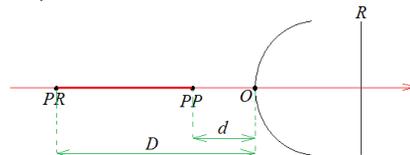
Ajouté à cela une presbytie car :  $d = |PP| > 25\text{cm}$

Correction pour la vision de loin:

$$V_L = \frac{1}{PR+0.02} = \frac{1}{-2.1+0.02} = -0.48\delta$$

Correction pour la vision de près:

$$V_L \simeq 4.34 + \frac{1}{PP+0.02} = 4.34 + \frac{1}{-0.35+0.02} = 1.30\delta$$



#### 4 **SERIE 10 -avec corrigé-** Pr B. Boutabia-Chéraitia

##### Exercice 4:

On considère un myope de  $4\delta$ . En l'absence de correction son  $PP$  se situe à  $10\text{cm}$  en avant de l'oeil.

- 1) Calculer son amplitude d'accommodation. Ce sujet est-il presbyte?
- 2) Quelle correction lui sera nécessaire pour la vue de loin? quelle serait alors la nouvelle position du  $PP$ ? Conclure

##### Réponses

$$\text{Myope} \Rightarrow R = -4\delta \Rightarrow PR = -\frac{1}{4} = -0.25\text{m}$$

$$PP = -10\text{cm} \Rightarrow P = \frac{1}{-0.1} = -10\delta$$

$$1) A = R - P = 6\delta$$

Le sujet n'est pas presbyte car pour la presbytie il faut que:  $A < 4\delta$

##### 2) Correction pour la vision de loin:

$$V_L = \frac{1}{PR+0.02} = \frac{1}{-0.25+0.02} = -4.34\delta$$

#### 5 **SERIE 10 -avec corrigé-** Pr B. Boutabia-Chéraitia

Quand on corrige un oeil amétrope, on tente de ramener les valeurs de  $R$  ou de  $P$  à celles de l'oeil normal, càd respectivement, à  $R = 0$  ou  $P = -4\delta$ . Cependant, l'acuite visuelle ( $A = R - P$ ) ne change pas par la correction. Elle reste constante.

##### ↪ Avant la correction:

$$R = -4\delta$$

$$P = -10\delta$$

$$A = 6\delta = R - P$$

##### ↪ Après la correction:

$$R' = 0$$

$$P' = ?$$

$$A = 6\delta = R' - P' \Rightarrow P' = R' - A = -6\delta$$

$$\Rightarrow PP' = -16.66\text{cm} : \text{ nouvelle position du } PP.$$

##### Conclusion

La correction pour la vue de loin a amélioré la vue de près.

## 6 **SERIE 10 -avec corrigé-** Pr B. Boutabia-Chéraitia

### Exercice 5:

Un sujet présente une hypermétropie de  $5\delta$  et une presbytie. Son amplitude d'accommodation  $A$  vaut  $3\delta$ .

- 1) Montrer que ce sujet ne peut jamais voir nettement.
- 2) Calculer la position de son  $PP$  après correction avec des verres de contact pour la vue de loin.
- 3) Déterminer la vergence des verres de contact qui corrigeraient sa vision de près.

#### Réponses

1) Hypermétropie  $\Rightarrow R = 5\delta \Rightarrow PR = \frac{1}{R} = 0.2m \Rightarrow PR$  virtuel.

$A = R - P = 3\delta \Rightarrow P = R - A = 2\delta \Rightarrow PP = \frac{1}{P} = 0.5m \Rightarrow PP$  virtuel.

$PP$  et  $PR$  virtuels  $\Rightarrow$  le sujet ne peut jamais voir nettement.

2)  $\hookrightarrow$  Avant la correction:

$$R = 5\delta$$

$$P = 2\delta$$

$$A = R - P = 3\delta$$

$\hookrightarrow$  Après la correction:

$$R' = 0 \quad P' = ?$$

$$A = R' - P' = 3\delta$$

$$\Rightarrow P' = -3\delta \Rightarrow PP' = -0.33m$$

## 7 **SERIE 10 -avec corrigé-** Pr B. Boutabia-Chéraitia

3) Correction pour la vue de près:

$$V_L = 4 + P = 4 + 2 = 6\delta$$

### Exercice 6:

Un myope a son  $PR$  situé à  $40cm$ . En accommodant au maximum il gagne  $5\delta$ .

- 1) Préciser la position de  $PP$ .
- 2) Déterminer la vergence des verres de contact qui lui permettront de voir à l'infini.

#### Réponses

Myope  $\Rightarrow PR = -40cm \Rightarrow R = \frac{1}{PR} = -2.5\delta$

Du  $PR$  au  $PP$  il gagne  $5\delta \Rightarrow A = 5\delta$

1)  $A = R - P \Rightarrow P = R - A = -7.5\delta$

$$P = \frac{1}{PP} \Rightarrow PP = \frac{1}{P} = -0.133m = -13.33cm$$

2)  $V_L = R = -2.5\delta$