Première année Médecine Pr B. Boutabia-Chéraitia
Année universitaire: 2020-2021

Corrigé Série 10 : Optique géométrique (4)

Exercice 1:

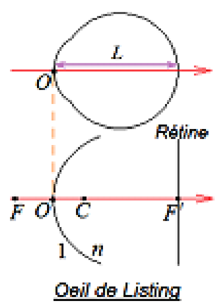
Un dioptre sphérique équivalent à l'oeil normal au repos est de rayon $5.6mm$ et d'indice 1.337. La rétine se situe à $16.6mm$ du centre de ce dioptre.

1) Calculer la puissance au repos de cet oeil

2) Que devient cette puissance lorsque l'oeil accommode pour regarder un objet situé à $25cm$?

Réponses

1) oeil au repos $\Longrightarrow$ objet à l'∞ $\Longrightarrow$ puissance minimum.



$D_{\min} \equiv D_r = \frac{n}{L} - R$
oeil normal $\Longrightarrow R = 0 \Longrightarrow D_{\min} = \frac{n}{L}$
$L = \overline{OC} + \overline{CF'} = 5.6 + 16.6 = 22.2mm$
$D_{\min} \equiv D_\infty \equiv D_r = \frac{n-1}{R} = \frac{n}{L} = \frac{1.337}{22.2\times10^{-3}} \simeq 60.2\delta$
2) Objet au $PP \Longrightarrow$ accommodation maximum $\Longrightarrow$ puissance max
$D_{\max} = \frac{n}{L} - P = \frac{1.337}{22.2\times10^{-3}} - \frac{1}{-25\times10^{-2}} = 64.2\delta$

Exercice 2:

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

Réponses

$PP = -50cm$
$\hookrightarrow$ Si lunettes situées à $2cm$ de l'oeil $\Longrightarrow$
$V_L \simeq 4.34 + \frac{1}{PP+0.02} = 4.34 + \frac{1}{(-50+2)\times10^{-2}} = 2.26\delta$
$V_L > 0 \Longrightarrow$ Lentille convergente.
$V_L = \frac{1}{f\,'_L} \Longrightarrow f\,'_L = 44.24cm$
$\hookrightarrow$ Si lentilles de contact $\Longrightarrow V_L = 4 + P = 4 + \left(\frac{1}{-0.5}\right) = 2\delta$
$V_L = \frac{1}{f\,'_L} \Longrightarrow f\,'_L = 50cm$

Exercice 3:

Une personne ne voit nettement que les objets situés à une distance de 35 à 210cm.

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

Réponses

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

Ajouté à celà une presbytie car: $d = |PP| > 25cm$

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:

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

Exercice 4:

On considère un myope de 4δ. En l'absence de correction son PP se situe à 10cm 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

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

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

1) $A = R - P = -4 + 10 = 6\delta$

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

2) *Correction pour la vision de loin:*

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

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.

Correction pour la vision de loin $\Longrightarrow R = -4\delta$ devient $R' = 0$

$\hookrightarrow$ *Avant la correction:* $A = R - P = 6\delta$ avec: $R = -4\delta$ et $P = -10\delta$

$\hookrightarrow$ *Après la correction:* $A = R' - P' = 6\delta$ avec: $R' = 0$ et $P' =?$

$A = R' - P' = 6\delta \Longrightarrow P' = R' - A = -6\delta \Longrightarrow PP' = -16.66cm$: nouvelle position du PP.

Conclusion

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

Exercice 5:

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

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 $\Longrightarrow R = 5\delta \Longrightarrow PR = \frac{1}{R} = 0.2m > 0 \Longrightarrow PR$ virtuel.
$A = R - P \Longrightarrow P = R - A = 2\delta \Longrightarrow PP = \frac{1}{P} = 0.5m > 0 \Longrightarrow PP$ virtuel.
PP et PR virtuels $\Longrightarrow$ le sujet ne peut jamais voir nettement.

Remarque:

$A = 3\delta < 4\delta \Longrightarrow$ presbytie

2) $\hookrightarrow$ *Avant la correction:* $A = R - P = 3\delta$ avec: $R = 5\delta$ et $P = 2\delta$
$\hookrightarrow$ *Après la correction:* $A = R' - P' = 3\delta$ avec: $R' = 0$ et $P' = ?$
$R' = 0 \Longrightarrow P' = -3\delta \Longrightarrow PP' = -0.33m$
$PP' = -33cm < 0 \Longrightarrow$ le PP est devenu réel.
$\Longrightarrow$ La correction pour la vue de loin a amélioré la vue de près.

3) *Correction pour la vue de près:*
$V_L = 4 + P \Longrightarrow V_L = 4 + 2 = 6\delta$

Exercice 6:

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

1) Préciser la position de PP.

2) Déterminer la vergence des verres de contact qui lui permettront de voir à l'infini.

Réponses

Myope $\Longrightarrow PR = -40cm \Longrightarrow R = \frac{1}{PR} = -2.5\delta$
Au PR l'accommodation est nulle.
Au PP l'accommodation est maximale.
Du PR au PP il gagne $5\delta \Longrightarrow A = 5\delta$
1) $A = R - P \Longrightarrow P = R - A = -7.5\delta$
$P = \frac{1}{PP} \Longrightarrow PP = \frac{1}{P} = -0.133m = -13.33cm$
2) $V_L = R = -2.5\delta$