

TUTORAT PHYSIQUE

Année 2009-2010

Fiche OPTIQUE

Œil emmétrope

sphérique

• **Punctum remotum** : $Pr = \infty$ réel point le plus éloigné vu par l'œil
L'œil n'accommode pas (il est au repos), la rétine est le conjugué du $Pr (= \infty)$ donc le foyer image est sur la rétine à la puissance $\pi = \pi_{\min} = \frac{n_1}{SP_r} - \frac{n_2}{SR_r} = -\frac{n_2}{SR_r}$

• **Punctum proximum** : Pp réel point le plus proche vu par l'œil
L'œil est en accommodation maximale, la rétine est le conjugué du Pp à la puissance $\pi = \pi_{\max} = \frac{n_1}{SP_p} - \frac{n_2}{SR_r}$

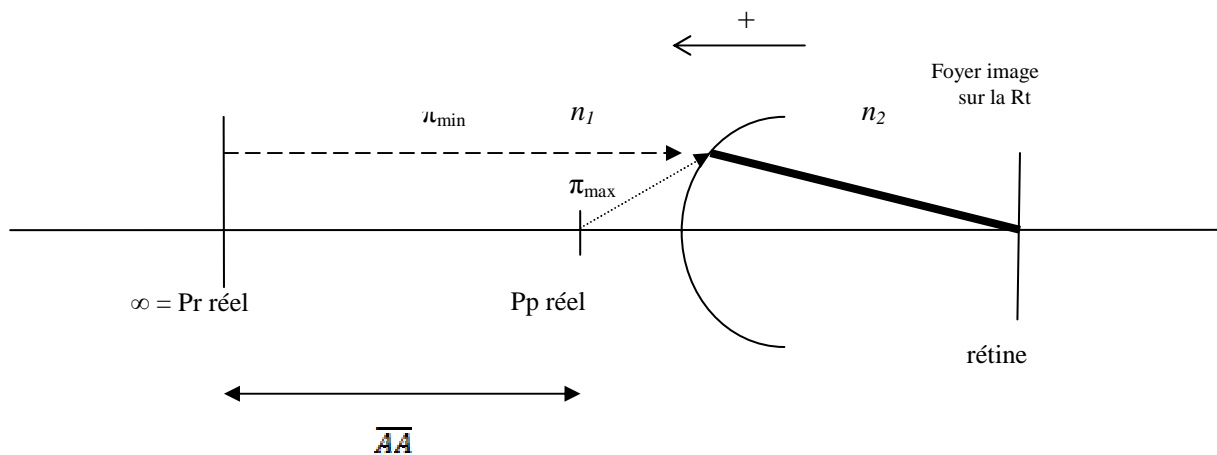
• **Amplitude d'accommodation** :

Elle correspond à la capacité de l'œil à augmenter sa puissance depuis π_{\min} (vision du Pr) jusqu'au π_{\max} (vision du Pp) pour voir de plus en plus près.

$$\overline{AA} = \pi_{\max} - \pi_{\min} = \frac{n_1}{SP_p} - \frac{n_1}{SP_r}$$

Dans le cas de l'emmétropie, $\overline{AA} = \frac{n_1}{SP_p}$, soit la vergence du Pp .

⚠ \overline{AA} ne change avec la correction car l'œil garde toujours la même capacité à adapter sa puissance.



Presbytie

Avec l'âge (en général au-delà de 45ans), le Pp s'éloigne de l'œil et l'AA diminue → le sujet a du mal à distinguer les objets rapprochés.

Par convention, un sujet est presbyte quand $\overline{AA} < 4 \text{ dp}$.

• **d°presbytie** = $\overline{AA} - 4 < 0$

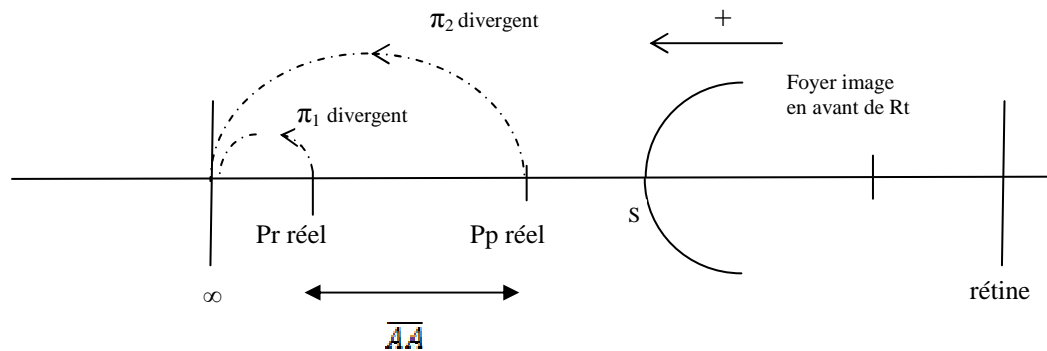
• **correction** : pour corriger uniquement la vision de près, on utilise une lentille sphérique convergente en demi-lune.

$\pi_{\text{correctrice}} = -d^{\circ}\text{presbytie} > 0$ → ajout de verres sphériques convergents dans la partie inférieure.

Myopie

Le sujet ne voit net à l'∞.

amétropie sphérique



L'œil est trop puissant (trop convergent) ou trop profond pour amener l'image sur la rétine donc le foyer image est en avant de la rétine.

• **degré de myopie** : $d^{\circ}\text{myopie} = \frac{1}{SP_r} > 0$

• **correction** par des verres sphériques divergents : $\pi_{\text{correctrice}} = -d^{\circ}\text{myopie} < 0$

principe : enlever de la convergence par des verres sphériques divergents pour amener le Pr à l'∞, le foyer de la lentille sphérique correctrice doit se trouver sur le Pr.

La puissance correctrice correspond à la première puissance pour laquelle le sujet voit net à l'infini avec des verres divergents. → π_1

Pour trouver l'AA, on continue à diverger jusqu'à ce que le sujet ne voit plus (on a déplacé le Pp à l'infini). → π_2

• **amplitude d'accommodation** : $\overline{AA} = \pi_{\text{max}} - \pi_{\text{min}} = |\pi_1 - \pi_2| = \frac{1}{SP_p} - \frac{1}{SP_r}$

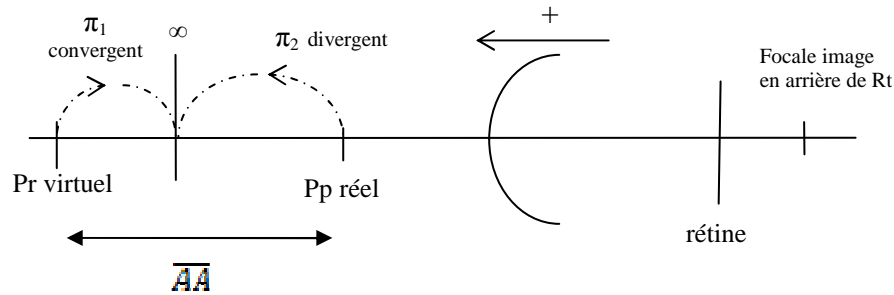
/! la correction ne modifie pas l'AA.

Hypéropie faible

amétropie sphérique

Le sujet voit à l' ∞ en accommodant $\leftrightarrow \overline{AA} > d^{\circ}_{\text{hypéropie}}$

Son œil n'est jamais au repos ce qui entraîne une fatigue de l'œil et des maux de tête.



L'œil n'est pas assez convergent ou trop peu profond donc le foyer image est en arrière de la rétine.

• **degré d'hypéropie faible** : $d^{\circ}_{\text{hypéropie}} = \frac{1}{SP_r} < 0$

• **correction** par des lentilles sphériques convergentes : $\pi_{\text{correctrice}} = -d^{\circ}_{\text{hypéropie}} > 0$

principe de la correction : ajouter de la convergence, amener le Pr à l' ∞ , le foyer de la lentille correctrice doit se trouver sur le Pr.

La correction correspond à la plus grande puissance pour laquelle on voit net à l'infini avec des verres sphériques convergents (on ramène le Pr à l' ∞) $\rightarrow \pi_1$

Pour trouver l' \overline{AA} , on utilise des verres sphériques divergents de puissance croissante (ils déplacent le Pp et le rapprochent de l' ∞) $\rightarrow \pi_2$

• **amplitude d'accommodation** : $\overline{AA} = \pi_{\text{max}} - \pi_{\text{min}} = |\pi_1 - \pi_2| = \frac{1}{SP_p} - \frac{1}{SP_r}$

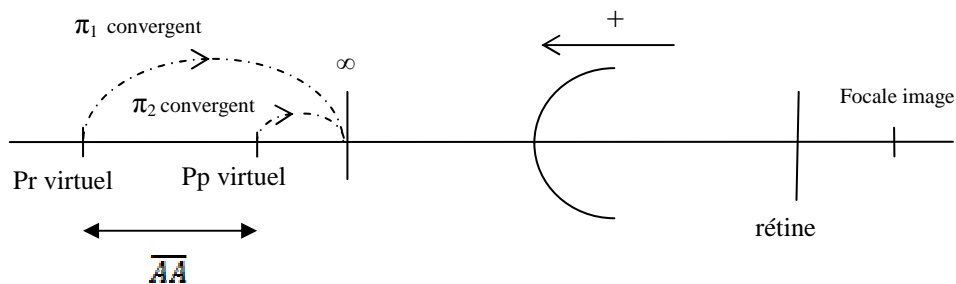
/! la correction ne modifie pas l' \overline{AA}

Hypéropie forte

amétropie sphérique

Le sujet ne voit pas à l' ∞ $\leftrightarrow \overline{AA} < d^{\circ}_{\text{hypéropie}}$

Le Pr et le Pp sont virtuels, il ne peut pas accommoder pour voir net.



• **degré d'hypéropie forte** : $d^{\circ}_{\text{hypéropie}} = \frac{1}{SP_r} < 0$

• **correction** par des lentilles sphériques convergentes : $\pi_{\text{correctrice}} = -d^{\circ}_{\text{hypéropie}}$

En appliquant des verres sphériques convergents de puissance croissante, π_2 est première puissance pour laquelle le sujet voit net à l' ∞ en accommodation maximale (on a amené le Pp à l' ∞).

La correction π_1 correspond à la dernière puissance pour laquelle le sujet verra net (on amène le Pr à l' ∞).

• **amplitude d'accommodation** : $\overline{AA} = \pi_{\text{max}} - \pi_{\text{min}} = |\pi_1 - \pi_2| = \frac{1}{SP_p} - \frac{1}{SP_r}$

/! la correction ne modifie pas l' \overline{AA}

Astigmatisme

amétropie non sphérique

L'œil peut être représenté par un dioptré torique ($\pi_{Mv} \neq \pi_{Mh}$) → l'image d'un point n'est plus un point mais deux segments de droite (F_v et F_h).

Le sujet ne voit pas correctement au moins une des 2 barres (verticale ou horizontale) d'un cadran horaire placé à 5 m.

L'œil astigmaté ne respecte pas les **conditions de Gauss** :

- rayon incident peu incliné sur l'axe optique
- rayon incident centré sur l'axe optique
- faisceau étroit

On rétablit les conditions de Gauss par l'**épreuve du trou sténopéique**.

- amélioration de l'acuité visuelle → amétropie asphérique.
- pas d'amélioration → trouble neurologique.

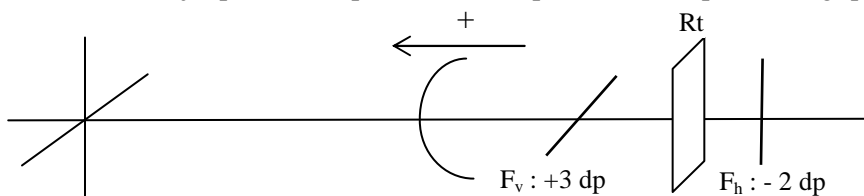
degré d'astigmatisme : $d^{\circ}_{\text{astigmatisme}} = |\pi_{Mv} - \pi_{Mh}|$

diagnostic : - si le sujet ne voit pas la barre horizontale → trouble de la F_v qui est horizontale.

- si le sujet ne voit pas la barre verticale → trouble de la F_h qui est verticale.

correction : la direction de la focale corrigée, la direction de la barre qui n'est pas vue et l'axe de la lentille plan cylindrique doivent être identiques.

Exemple : l'œil d'un sujet peut être représenté ainsi après examen ophtalmologique.



- pour corriger la vision de la ligne horizontale (associée à la F_v de direction horizontale), il faut ajouter une lentille plan cylindrique d'axe horizontal divergente de -3 dp (elle corrige l'excès de puissance du M_v)

- pour corriger la vision de la ligne verticale (associée à la F_h de direction verticale), il faut ajouter une lentille plan cylindrique d'axe vertical convergente de $+2$ dp (elle corrige l'excès de puissance du M_v).

Le verre correcteur peut donc se schématiser ainsi :

