

Corrigé proposé par Stéphane Taboulot

Problème 1 :

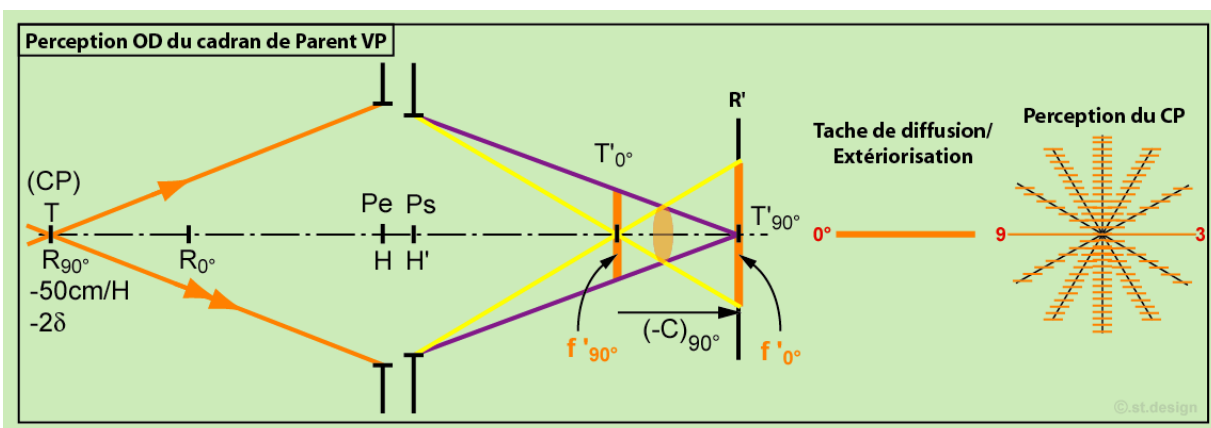
1/ Analyse de l'histoire de cas :

- 63 ans : presbytie avancée, $A_{MAX \text{ estimée}} = 0$
- On peut envisager qu'elle soit mal compensée avec ses verres progressifs.
- Les **plaintes VP en verres progressifs** et non avec ses verres unifocaux laissent typiquement supposer que la plainte est liée à une **anisométrie** conséquente entraînant une **anisophorie** (différence d'effets prismatiques essentiellement à la verticale) difficile à compenser compte tenu des faibles réserves fusionnelles à la verticale. Ceci est confirmé par l'ordonnance de septembre 2006 qui montre **3,25 δ d'anisométrie**.
- Elle préfère se déplacer sans lunettes, en effet l'anisométrie peut également la perturber lors de la vision dynamique (anamorphose, effets sphériques contraires des 2 verres, aberrations).
- Elle a porté des **premières lunettes à l'âge de 51 ans**, ceci paraît un peu tardif, mais peut s'expliquer par la présence de la myopie sur l'OD qui lui a toujours permis une vision de près nette et confortable à une distance moyenne de l'ordre de 40 cm avec suppression de l'autre œil. De loin, on peut penser qu'elle a toujours utilisé son OG. Ainsi on peut exclure une amblyopie par déprivation.
- La **cicatrice** sur la cornée de l'OD pourrait avoir entraîné une baisse de l'acuité si celle-ci est centrale (amblyopie relative). Toutefois c'est grâce à cet œil qu'elle a lu de près sans compensation jusqu'à 51 ans, ainsi la cicatrice ne pénaliserait que très peu l'acuité de cet œil.
- On constate qu'elle a des **besoins en VP assez importants** donc nécessité de réfléchir à une autre solution que les verres progressifs qui sont inadaptés (en cas d'anisométrie > 1,50δ environ) pour des activités prolongées.

2/ Hypothèses chiffrées :

- **OD** : $AV_{VP} > AV_{VL}$ donc œil **myope**. D'après la règle de Swaine : $S_{O \text{ estimée}} = -1/4 \times AV_{VL}$ donc $S_{O \text{ estimée}} = -2,50 \delta$ si l'échelle utilisée était rationnelle. L'acuité VP de 6/10 pourrait venir du cumul d'un astigmatisme au maximum de 1,50 δ d'après le tableau expérimental, de la cicatrice cornéenne ainsi que d'une légère défocalisation. En effet si l'échelle VL utilisée était décimale, la myopie est peut être en réalité de $-2,00$ ou $-2,25 \delta$ (correspondant à 1/8 et 1/9 absents dans une échelle décimale), alors à 40 cm la focalisation n'était pas parfaite compte tenu d'une amplitude d'accommodation nulle (...en faisant abstraction de la profondeur de champ).

Le **cadran de Parent** donne la direction 9-3 nette à 50 cm donc d'après le schéma suivant, on a : $-2,00(-C)_{90^\circ}$.



• **OG** : $AV_{VL} > AV_{VP}$ donc œil hypérope. D'après la règle de Swaine : $S_{O \text{ estimée}} = +0,50 \delta$ si on considère $A_{MAX} = 0$ et que l'on néglige la profondeur de champ qui est sensée être importante à cet âge à cause du myosis sénile.

Le **cadran de Parent** ne révèle pas de direction préférée en VL, donc compte tenu de l' A_{MAX} , on peut dire qu'il n'y a **pas ou très peu d'astigmatisme**.

Le **verre de +1,00 δ** devant l'OG confirme l'hypothèse d'une **hypéropie de l'ordre de 1,00 δ** .

• **ODG** : En binoculaire l'AV correspond à celle du meilleur œil pour chaque distance, donc **suppression de l'OD en VL et de l'OG en VP**. Absence de fusion sensorielle centrale

3/ Compensations monoculaires trouvées :

OD : $-2,00(-0,75)_{90^\circ}$ $V_L = 8/10$
 OG : $+1,25$ $V_L = 12/10$

3.1/ L'AV de l'OD n'est pas optimale. L'intérêt de ce test est de faire la **distinction entre une erreur réfractive** qui aurait pu être commise et une **amblyopie**. Ici, l'AV chute donc l'OD a une **amblyopie organique** que l'on peut sûrement attribuer à la cicatrice cornéenne.

3.2/ L'acuité augmente lorsqu'il y a sur la rétine de l'œil, une **tache de diffusion** (qu'il y ait un astigmatisme ou non).

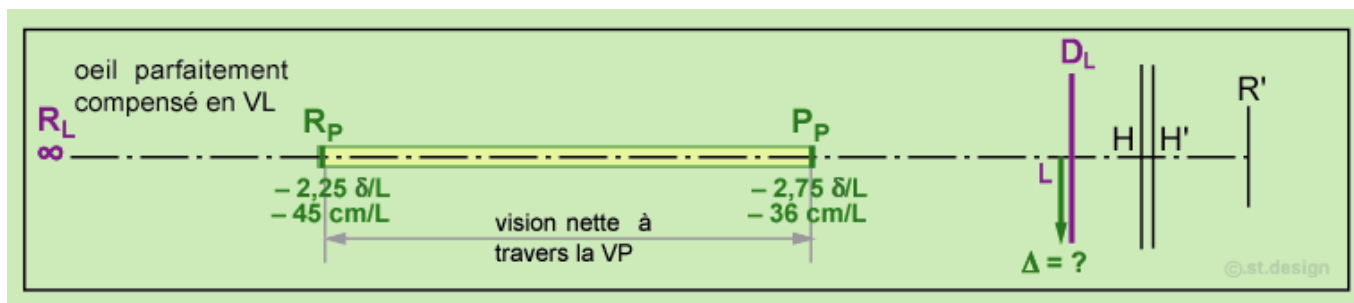
4/ Équilibre bioculaire :

4.1/ On utilise ce test dans le but de réaliser l'**équilibre bioculaire** (et éventuellement l'ajustement binoculaire en théorie), afin d'optimiser la qualité de la fusion sensorielle.

4.2/ On a choisi ce test car le sujet présente une **anisoacuité** à la fin des réfractions monoculaires, par conséquent on ne peut pas utiliser de tests d'égalisation de perception, ainsi on **égalise les mises à foyer** (grâce à l'aberration chromatique oculaire en présence d'une dissociation partielle).

5/ Presbytie :

5.1/ Les limites du parcours de vision nette nous donnent le schéma suivant :



• $R_P \xrightarrow{\Delta} R_L \xrightarrow{D_L} R \xrightarrow{D_o} R'$ d'où $\Delta = \frac{1}{LR_L} = +2,25 \delta$ car R_L est à l'infini.

• $A_{L MAX} = \frac{1}{LR_P} - \frac{1}{LP_P} = -2,25 - (-2,75) = +0,50 \delta$

5.2/ Recherche d'addition :

$T \equiv C_P \xrightarrow[\text{air}]{\frac{\Delta_{conf}}{L}} C_L \xrightarrow[\text{air}]{\frac{D_L}{L}} C \xrightarrow[\text{air}]{\frac{D_o}{H;H'; A=A_c}} R'_n$ ce qui donne : $\Delta_{conf} = \frac{1}{LC_L} - \frac{1}{LT}$

On sait que $A_{L\text{ MAX}} = +0,50 \delta$ donc $A_{L\text{ CONF}} = \frac{1}{2} A_{L\text{ MAX}} = +0,25\delta = \frac{1}{LR_L} - \frac{1}{LC_L} = -\frac{1}{LC_L}$

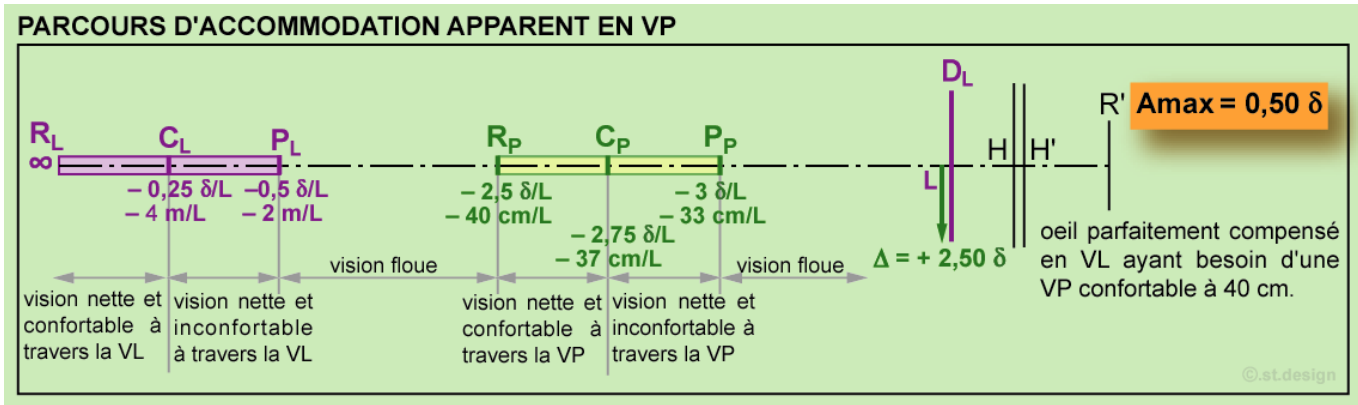
$\frac{1}{LC_L} = -0,25\delta$ d'où $\Delta_{\text{CONF}} = -0,25 - (100/-37) \quad \boxed{\Delta_{\text{CONF}} = +2,50 \delta}$

5.3/ Parcours VP :

$R_P \xrightarrow{\Delta} R_L$ d'où $\frac{1}{LR_P} = -\Delta = -2,50 \delta$ et $\boxed{LR_P = -40 \text{ cm}}$.

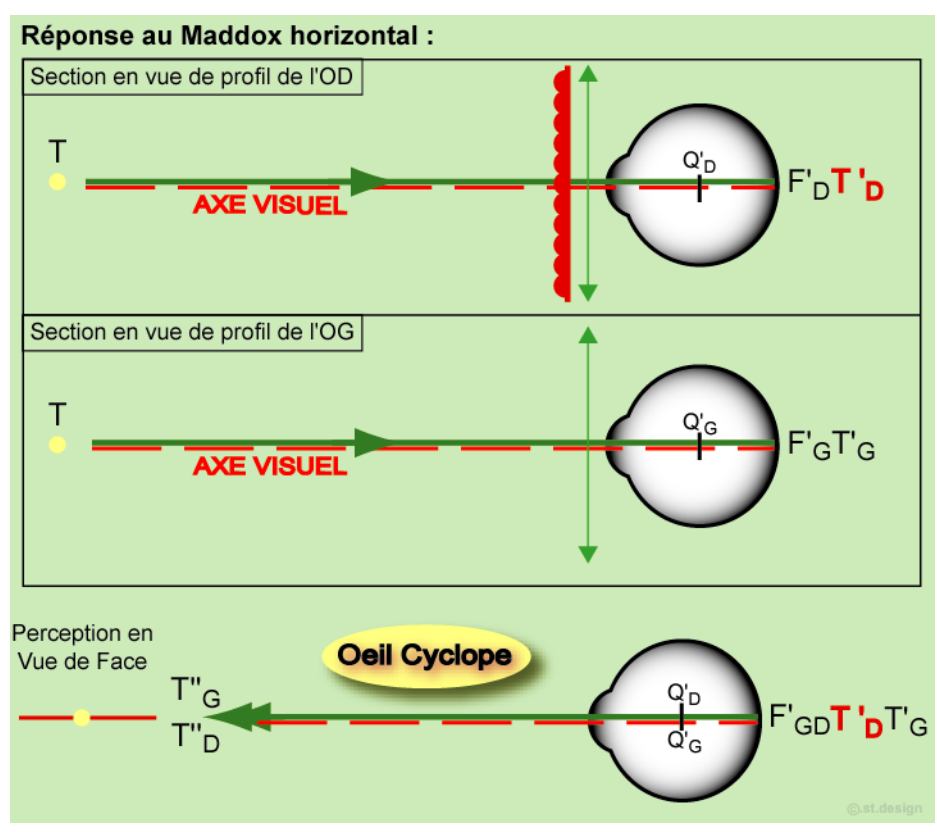
$P_P \xrightarrow{\Delta} P_L$ d'où $\frac{1}{LP_P} = \frac{1}{LP_L} - \Delta$ or $A_{L\text{ MAX}} = \frac{1}{LR_L} - \frac{1}{LP_L} = -\frac{1}{LP_L}$ donc $\frac{1}{LP_L} = -0,50\delta$

$\frac{1}{LP_P} = -0,50 - 2,50 = -3,00 \delta$ et $\boxed{LP_P = -33 \text{ cm}}$.



Rq : le parcours VL n'était pas demandé.

6/ Maddox horizontal avec la VP :

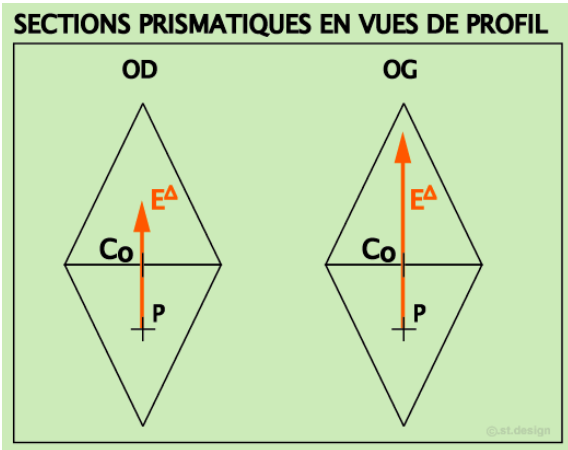


La cliente ne présente pas hyperphorie (les verres sont centrés)

7/ La cliente présente une **réponse hyperphorique G/D** au maddox horizontal avec ses verres progressifs. Cela signifie qu'elle subit **une différence d'effets prismatiques verticaux** due à **l'anisométrie** qui existe en VL.

Les puissances VP sont : OD = +0,50(-0,75)_{90°}
OG = +3,75

Chaque œil va donc subir un effet prismatique base 90°, mais plus important pour l'OG, donc le couple oculaire subit un effet prismatique global rapporté à l'OG que l'on peut estimer grâce à la règle de Prentice à environ 5^Δ base 90° (en supposant une progression de l'ordre de 15 mm).



Règle de Prentice : $E^{\Delta} = C_o P(\text{cm}) \times |D_L|$

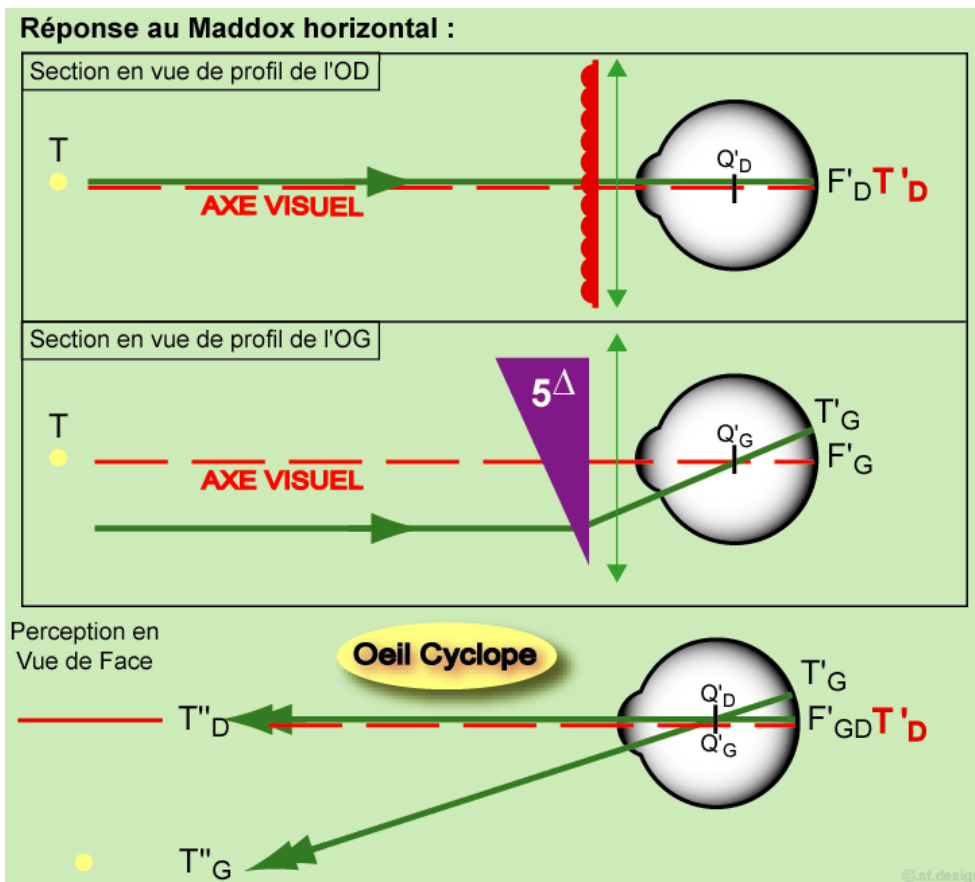
$$E_{OD}^{\Delta} = 1,5 \times 0,5 = 0,75^{\Delta} \text{ base } 90^{\circ}$$

$$E_{OG}^{\Delta} = 1,5 \times 3,75 = 5,6^{\Delta} \text{ base } 90^{\circ}$$

$$E_{\text{couple/OG}}^{\Delta} = E_{OG}^{\Delta} - E_{OD}^{\Delta} = 5,6^{\Delta} \text{ base } 90^{\circ} - 0,75^{\Delta} \text{ base } 90^{\circ}$$

$$E_{\text{couple/OG}}^{\Delta} = 4,9^{\Delta} \text{ base } 90^{\circ}$$

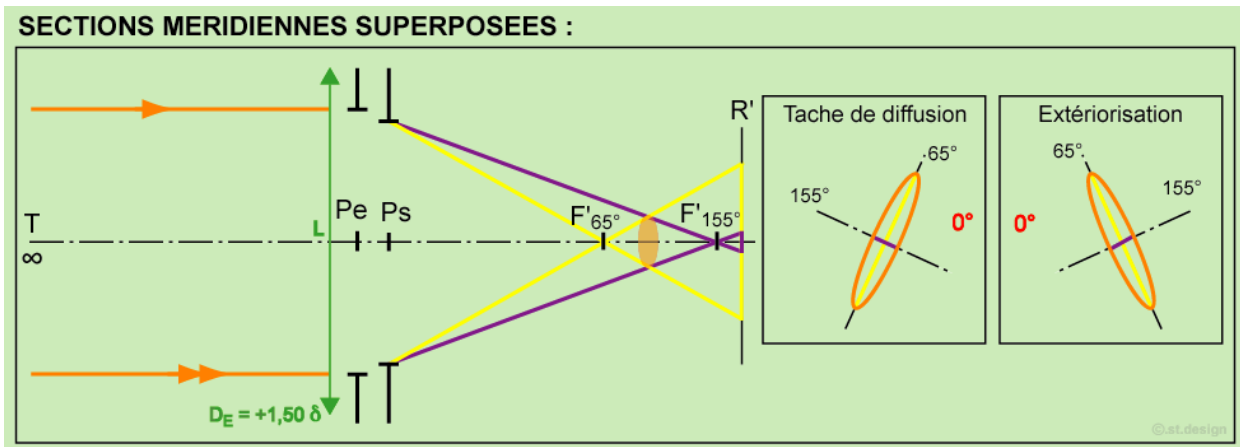
Cet **effet prismatique ne peut pas être supporté** par le sujet puisqu'il excède largement les réserves fusionnelles verticales physiologiques qui sont de l'ordre de 3^Δ. Ceci explique la réponse hyperphorique ainsi que les plaintes de l'histoire de cas.



8/ On peut proposer un progressif de type **Slab-off qui sera surfacé en base supérieure sur le verre droit** (le moins convergent) ou un prisme type Press-on ou encore polymérisé.

Problème 2 :

1.1/ Test des mire/chevrons :

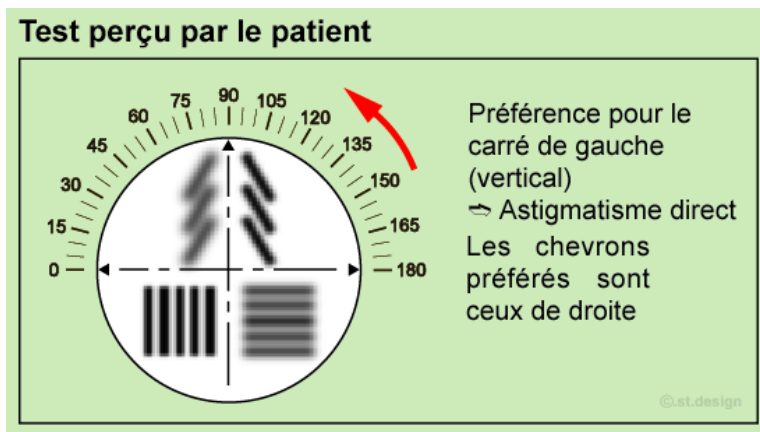


1.2/ On place l'œil en **situation d'astigmatisme myopique** (simple en théorie) pour deux raisons liées :

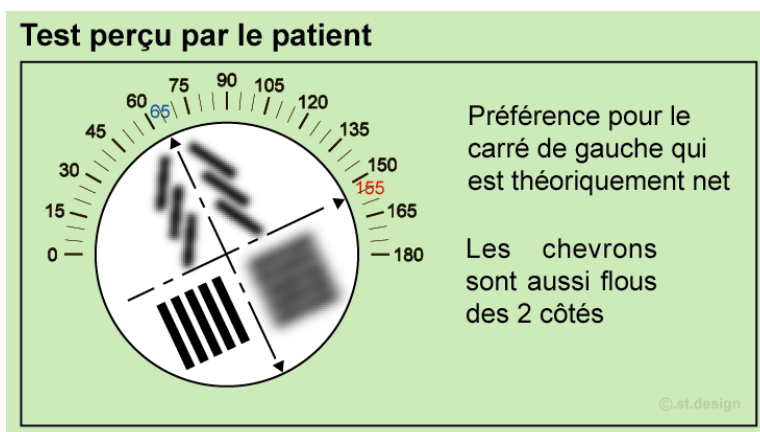
- On travaille en cylindre négatif
- Pour inhiber l'accommodation qui nous empêcherait de trouver cet astigmatisme si le sujet est capable de ramener le CMD sur la rétine.

1.3/ Perception du test lorsque la bissectrice est verticale :

Un point est perçu comme une ellipse à grand axe orienté à 65°. Donc le carré préféré est le vertical puisque 65° est plus proche de la vertical, il en est de même pour les chevrons de droite qui présente une inclinaison plus proche de 65°.

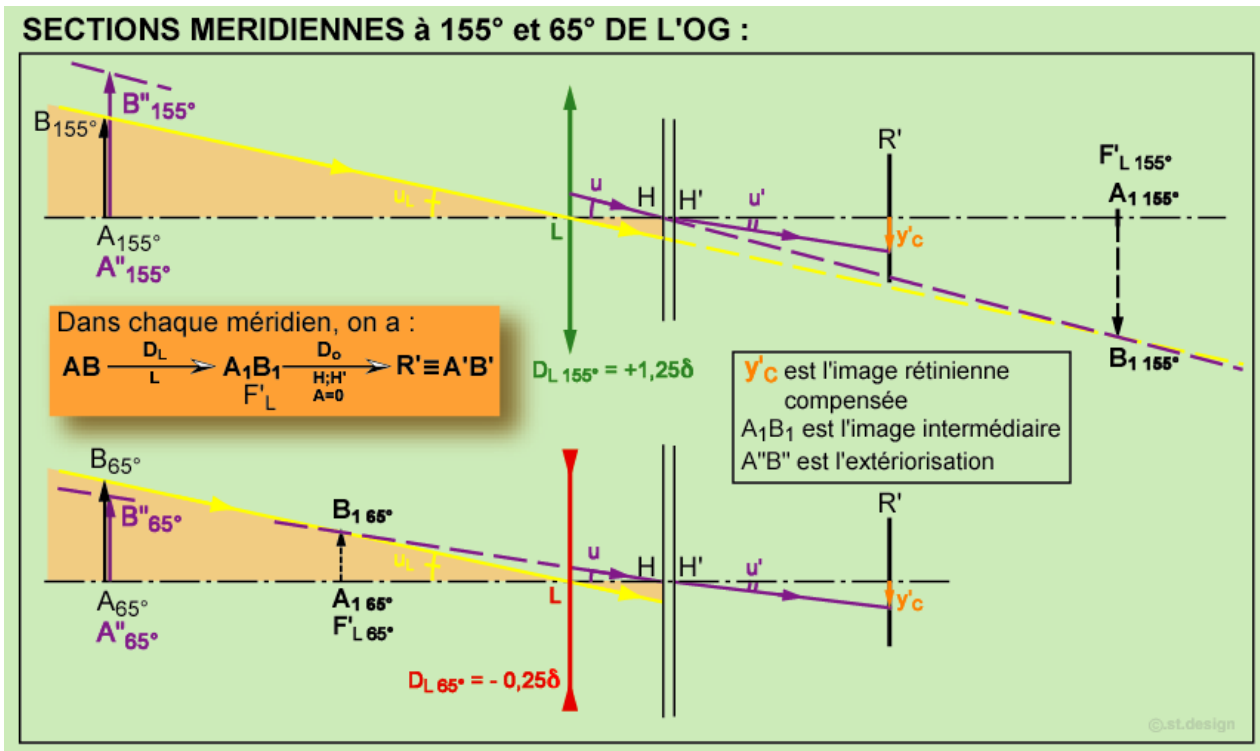


1.4/ On tourne le test vers la gauche jusqu'à ce que la bissectrice atteigne 65° :



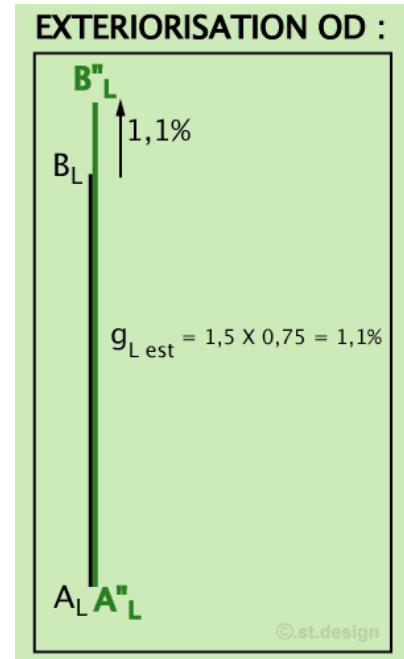
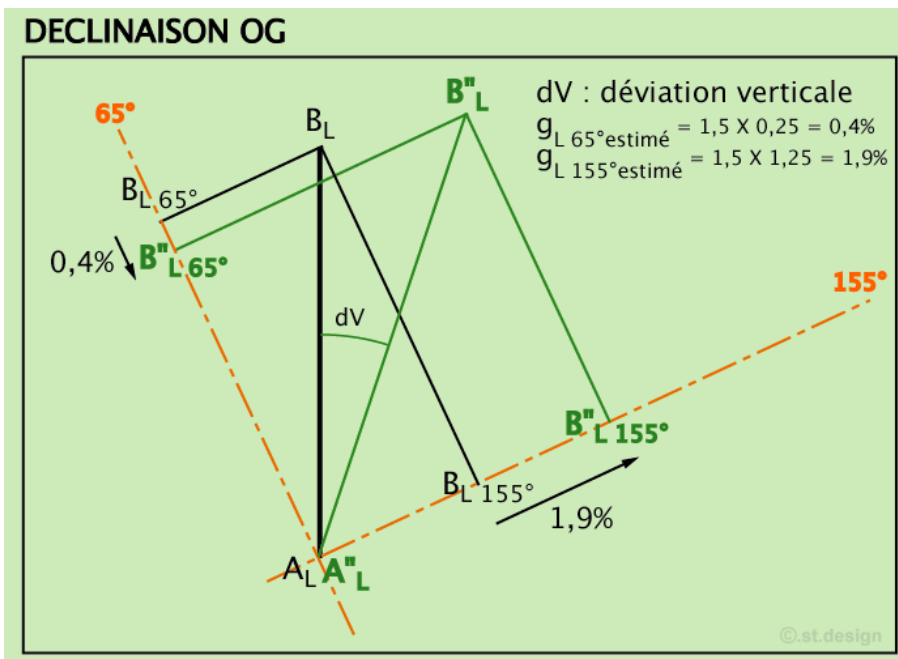
2.1/ Perceptions monoculaires du segment de droite A_LB_L :

• OG :



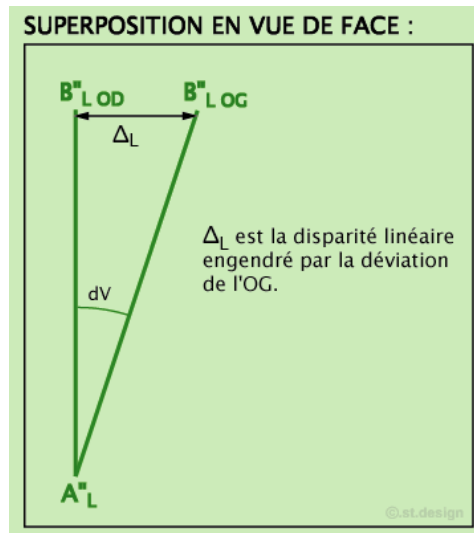
Perception du segment en vue de face de l'OG :

• OD :

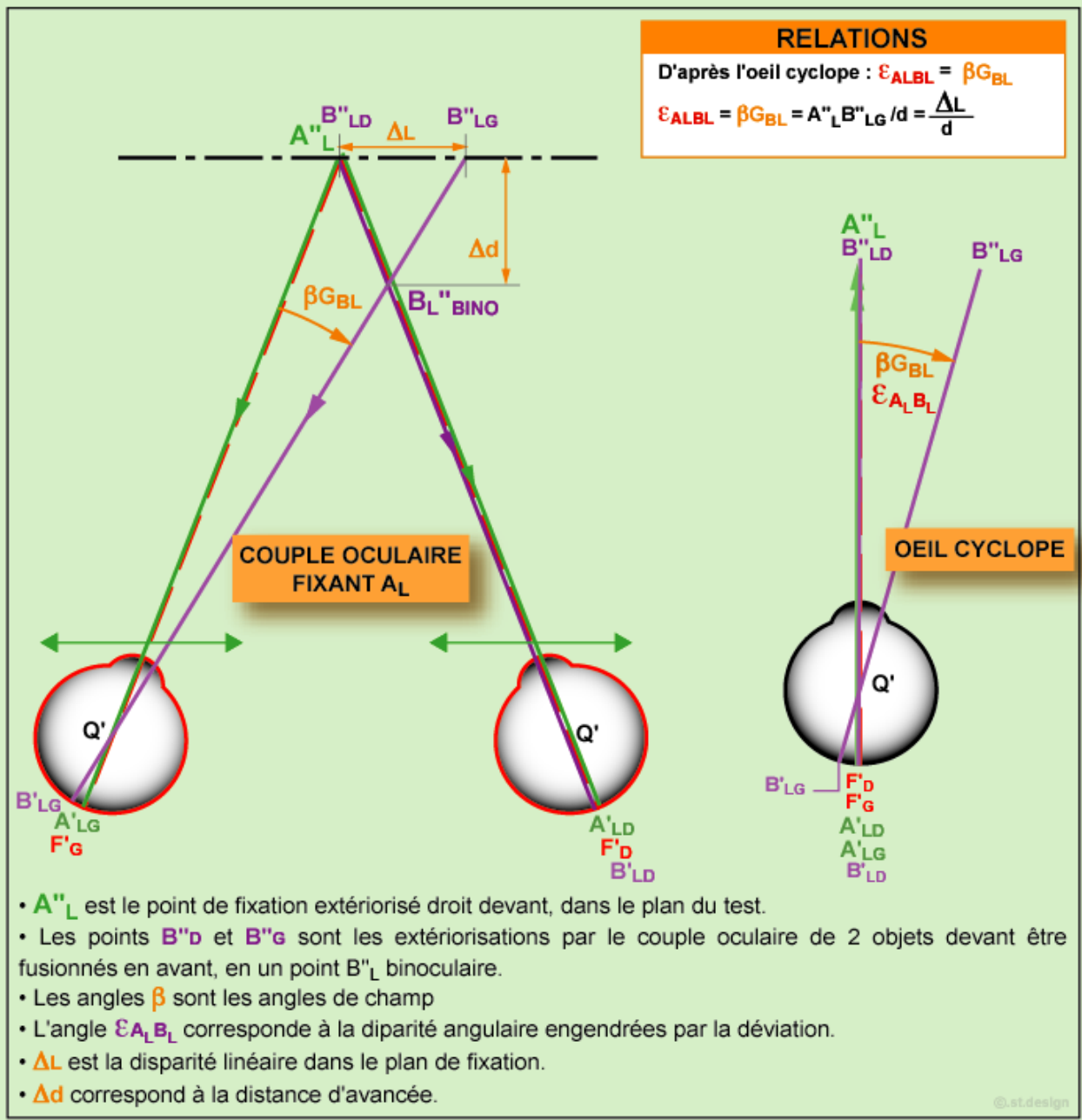


$$g_{L \text{ estimé}} (\%) = LH \text{ (cm)} \times D_L$$

2.2/ Superposition en vue de face des 2 extériorisations par fusion motrice sur le point A_L :

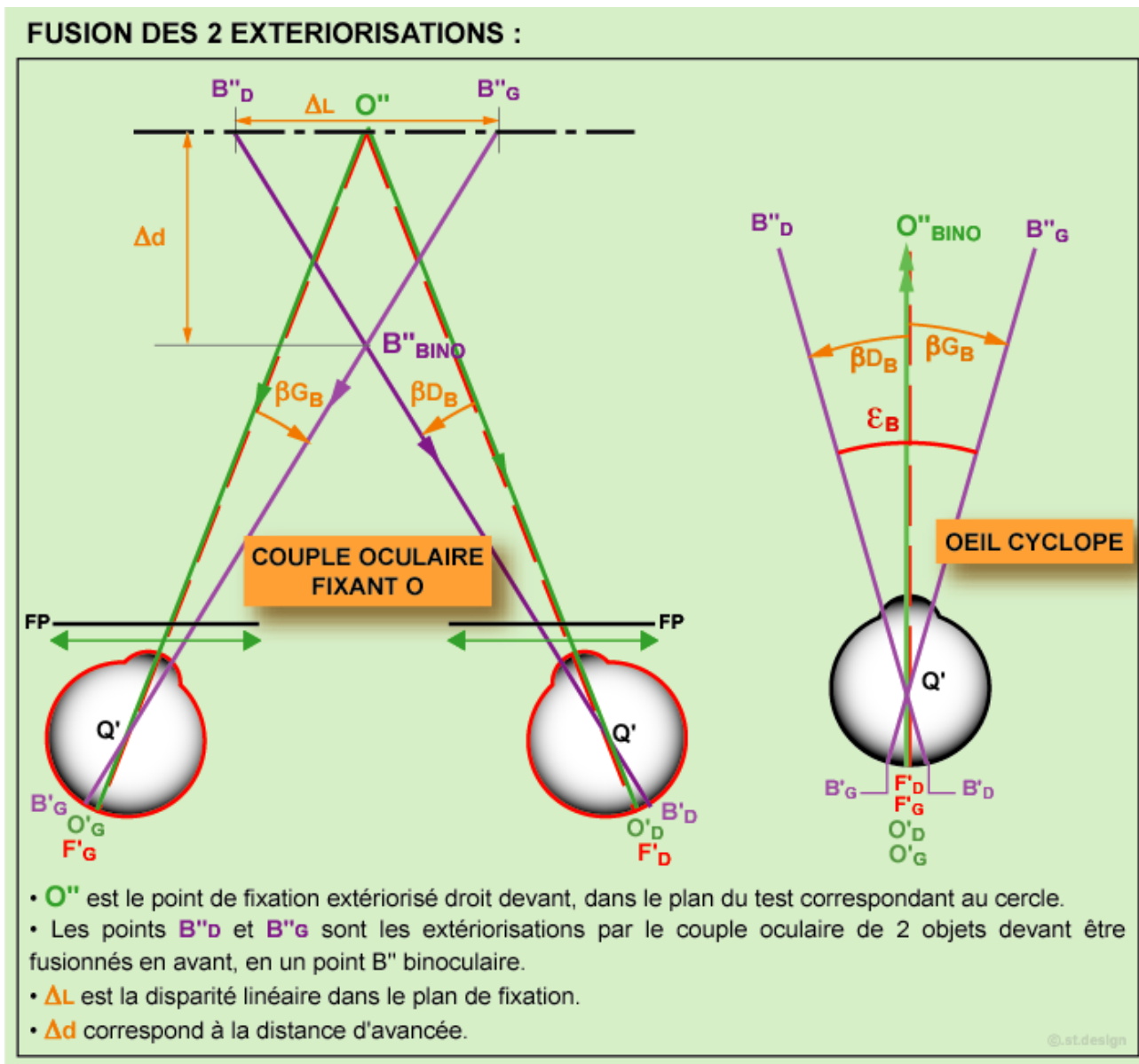


FUSION DES 2 EXTERIORISATIONS :



2.3/ Le segment sera fusionné et l'anamorphose perçue à condition que le seuil de stéréopsie du sujet réponde à la condition suivante : $\mathcal{E}_S \leq \mathcal{E}_{A''B''} < \mathcal{E}_D$ où \mathcal{E}_D est le seuil de diplopie du sujet et $\mathcal{E}_{A''B''}$ est la disparité angulaire engendrée par la déviation (dV).

3.1/ Soit O le centre du cercle et B l'étoile.



3.2/ On sait que : $\mathcal{E}_T = \frac{\Delta_L}{D}$ où Δ_L est la disparité linéaire et D la distance d'observation du test.

• Pour les étoiles, on a $\Delta_L=15$ mm, soit $\mathcal{E}_T = \frac{15 \cdot 10^{-3}}{5}$ rad = 620"

• Pour les triangles, on a $\Delta_L=12$ mm, soit $\mathcal{E}_T = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{5}$ rad = 495"

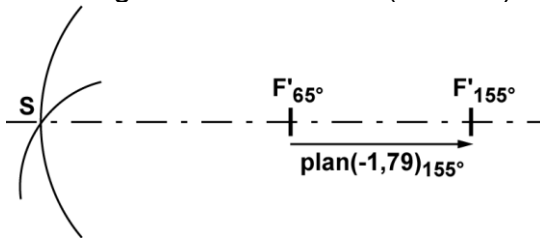
On en déduit que le seuil de stéréopsie du sujet en VL est tel que : $\mathcal{E}_S \leq 495''$ et en VP d'après le test des points de Wirt, il a $\mathcal{E}_S = 100''$. On peut dire qu'en VP le résultat est correct bien que la stéréopsie est considérée bonne à 40" environ. Par contre en vision de loin le test n'est pas assez précis, il faudrait tester d'autres disparités pour pouvoir réellement conclure, cependant on peut dire qu'il possède la stéréopsie. En théorie on devrait trouver le même type de seuil en VL qu'en VP puisque c'est une capacité corticale.

4.1/ LS = 13 mm car LH = 15 mm et SH = 2 mm. (calculs inutiles compte tenu des valeurs...)

$$R_s \xrightarrow[\frac{D_s}{s}]{} R \equiv F'_s \xrightarrow[\frac{D_o}{H;H';A=0}]{} R' \equiv F'_{Lo} \quad \text{d'où } D_s = \frac{1}{SF'_s} = \frac{1}{SR}$$

- OD : LR = 1333,3 mm SR = 1320,3 et $D_s = +0,76 \delta$
- OG : à 155° LR = 800 mm SR=787 mm et $D_s = +1,27 \delta$
à 65° LR = -4000 mm SR= -4013 mm et $D_s = -0,25 \delta$
Soit $C_{\text{Comp parfaite/S}} = +1,27(-1,52)_{155^\circ}$

4.2/ Astigmatisme cornéen (externe) :



$$D_c = \frac{n_c - 1}{R} \quad \text{donc } D_{c 155^\circ} = + 46,54 \delta \quad \text{et } D_{c 65^\circ} = + 48,33 \delta$$

$$\text{d'où Ast} = 1,79 \delta \quad \text{direct car } D_{c 65^\circ} > D_{c 155^\circ}$$

$$\text{donc } C_{\text{AST EXT}} = \text{plan}(-1,79)_{155^\circ}$$

4.3/ on sait que : $C_{\text{AST TOT}} = C_{\text{AST EXT}} + C_{\text{AST INT}}$

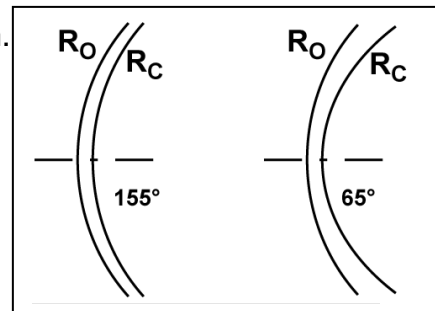
- OD : comme l'astigmatisme total est nul alors, $C_{\text{AST INT}} = \text{plan}(\text{non physiologique})$
- OG : comme $C_{\text{AST TOT}} = \text{plan}(-1,52)_{155^\circ}$ alors : $\text{plan}(-1,52)_{155^\circ} = \text{plan}(-1,79)_{155^\circ} + C_{\text{AST INT}}$
donc $C_{\text{AST INT}} = \text{plan}(+0,27)_{155^\circ}$ inverse (physiologique).

$$5.1/ D_{\text{LARMES}} = (n_{\text{LARMES}} - 1) \left(\frac{1}{R_o} - \frac{1}{R_c} \right) \quad \text{or } R_o = R_c = 8,10 \text{ mm.}$$

$$\text{A } 155^\circ : D_{\text{LARMES}} = 0 \quad \text{car } R_o = R_c$$

$$\text{A } 65^\circ : D_{\text{LARMES}} = 336(1/8,1 - 1/7,8) = - 1,6 \delta$$

$$C_{\text{LARMES}} = \text{plan}(-1,6)_{155^\circ}$$



$$5.2/ C_{\text{PARFAITE/S}} = C_{\text{LARMES}} + D_{F' \text{LRPG}}$$

$$+1,27(-1,52)_{155^\circ} = \text{plan}(-1,6)_{155^\circ} + D_{F' \text{LRPG}}$$

$$\text{soit } D_{F' \text{LRPG}} = +1,27(+0,04)_{155^\circ} \quad \text{normalisée à } D_{F' \text{LRPG}} = +1,25 \delta$$

6.1/ • Calcul de la nouvelle lentille de larmes :

$$\text{A } 155^\circ : D_{\text{LARMES}} = 336(1/8 - 1/8,1) = + 0,52 \delta$$

$$\text{A } 65^\circ : D_{\text{LARMES}} = 336(1/8 - 1/7,8) = - 1,08 \delta$$

$$C_{\text{LARMES}} = + 0,52(-1,6)_{155^\circ}$$

• Calcul de la RC :

$$C_{\text{PARFAITE/S}} = C_{\text{LARMES}} + D_{F' \text{LRPG}} + RC \quad \text{soit } +1,27(-1,52)_{155^\circ} = + 0,52(-1,6)_{155^\circ} + 0 + RC$$

$$\text{donc } RC = +0,75(+0,04)_{155^\circ} \quad \text{normalisée à } RC = +0,75 \delta$$

6.2/ Il suffit de rajouter la RC à la puissance de la LRPG précédente qui était nulle, soit :

$$\varnothing_T = 9,80 \text{ mm} / R_o = 8,00 \text{ mm} / D_{F' \text{LRPG}} = + 0,75 \delta$$

7.1/ En lentilles, la distance LH est quasi-nulle donc les facteurs grossissants tendent vers 0 par conséquent, la déviation sera négligeable aussi, et donc le phénomène d'anamorphose disparaît. La vision du relief sera meilleure.

7.2/ Des lentilles !!!