



BTS OPTICIEN LUNETIER

ANALYSE DE LA VISION – U.5

SESSION 2022

Note : ce corrigé n'a pas de valeur officielle et n'est donné qu'à titre informatif sous la responsabilité de son auteur par Acuité.

Corrigé proposé par les professeurs d'analyse de la vision :

Cécile FRANCES, Sandrine LACHARME et Sylvie VETTESE

de l'Institut et Centre d'Optométrie de Bures-sur-Yvette





PROBLEME 1 :

Partie A

1-1. HISTOIRE DE CAS

1-1.1) Voir document réponse.

1-1.2) Voir document réponse.

1-2.1) **Rappeler** les 3 degrés de la vision binoculaire avec une phrase explicative pour chacun.

Les 3 degrés de la vision binoculaire sont :

- Le premier degré : la vision simultanée ; les deux yeux perçoivent et extériorisent simultanément une image.
- Le second degré : la fusion ; le couple oculaire extériorise et fusionne simultanément les perceptions monoculaires.
- Le troisième degré : la vision stéréoscopique. C'est la perception fine des reliefs.

1-2.2) **Expliquer** lequel (ou lesquels) est (sont) mis en évidence par le test de vision binoculaire proposé. Justifier votre (ou vos) réponse(s) en vous appuyant sur les éléments du test et sur la perception de chaque œil.

Ce test permet de mettre en évidence le premier et le deuxième degré de la vision binoculaire.

Les deux ronds rouges sont les marqueurs monoculaires de l'œil droit (perçus uniquement par cet œil) et les deux carrés verts sont les marqueurs monoculaires de l'œil gauche. Ces marqueurs monoculaires permettent de tester le premier degré de la vision binoculaire (vision simultanée).

L'étoile blanche est perçue par les deux yeux sert d'élément fusionnel. Elle permet de tester le second degré de la vision binoculaire (la fusion).

Perception de l'œil droit (filtre rouge)



Perception de l'œil gauche (filtre vert)



1-2.3) **Analyser** la perception de l'étoile

L'étoile étant perçue rosée, cela met en évidence une dominance de l'œil portant le filtre rouge c'est-à-dire l'œil droit.



1-3. EXAMEN SUBJECTIF

Vérification monoculaire de l'OG

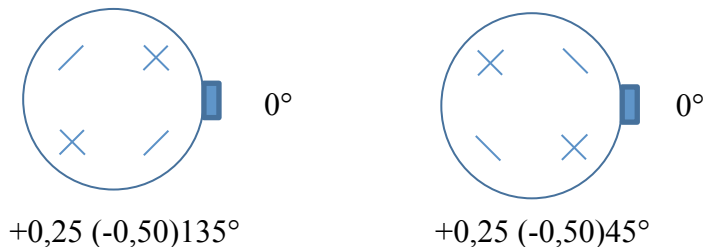
1-3.1) **Indiquer** ce que veut dire chaque lettre de l'abréviation CCR

L'abréviation CCR signifie Cylindre Croisé par Retournement.

1-3.2) **Donner** la formule sphéro-cylindrique d'un CCR de $\pm 0,25 \delta$.

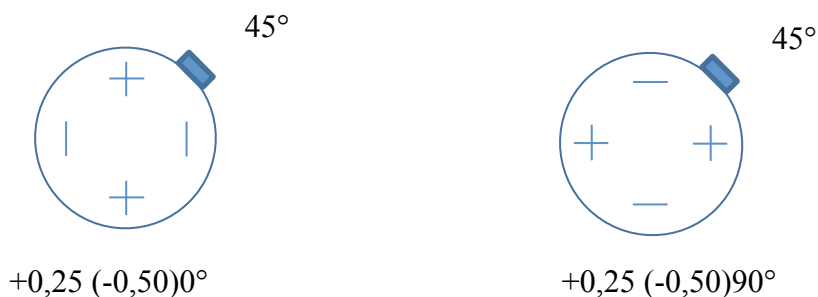
$+0,25 (-0,50)$ Axe

1-3.3) **Représenter** le CCR dans ses 2 positions en vue de face lors de la vérification de l'axe en indiquant l'axe du manche, l'axe du cylindre négatif du CCR et la préférence éventuelle du sujet



L'axe de la compensation portée à vérifier étant orienté à 0° , le manche du CCR sera orienté à 0° . L'axe du cylindre négatif du CCR est donc soit à 135° soit à 45° et il n'y a pas de position préférée car l'axe porté correspond à l'axe du cylindre négatif parfait. L'erreur d'axage sera donc symétrique par rapport à 0° dans les deux positions de CCR.

1-3.4) **Représenter** le CCR dans ses 2 positions en vue de face lors de la vérification de la puissance du cylindre en indiquant l'axe du manche, l'axe du cylindre négatif du CCR et la préférence éventuelle du sujet. Pas de calcul demandé



L'axe parfait étant à 0° , on place les axes du CCR selon cette orientation. Le manche est ici représenté à 45° mais pourrait être également à 135° . La vergence du cylindre porté étant parfaite il n'y aura pas de préférence car l'astigmatisme total résiduel sera de même valeur dans les deux positions du CCR.



1-3.5) Au vu des examens monoculaires et de l'équilibre binoculaire, **déterminer** quelle modification de sphère a été effectuée lors de l'équilibre bioculaire. **Justifier** votre réponse par un schéma du couple oculaire montrant la position des images après avoir brouillé le sujet de +1.00 δ.

Compensation portée au début du bioculaire et après brouillage

C début bioc = emmetro monoc ⊕ brouillage bino

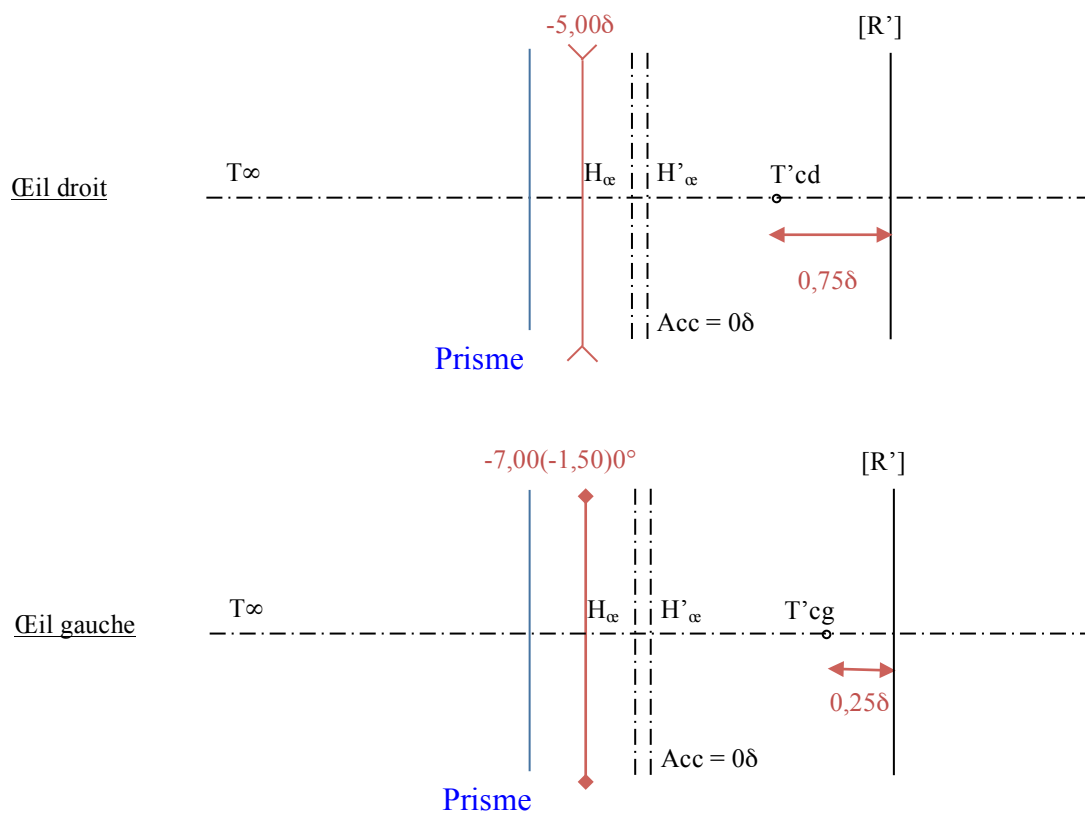
OD C début bioc = -6,00 ⊕ +1,00 = -5,00

OG C début bioc = -8,00 (-1,50)0° ⊕ +1,00 = -7,00(-1,50)0°

C parfaite binoc = C portée début bio ⊕ RC

OD -5,75 = -5,00 ⊕ RC d'où RC = -0,75

OG -7,25 (1,50)0° = -7,00(-1,50)0° ⊕ RC d'où RC = -0,25



L'œil gauche devra être rebrouillé de +0,50δ pour finaliser l'équilibre bioculaire dans le flou.

1-3.6) **Conclure** sur l'accommodation lors des examens monoculaires.

L'œil gauche ayant été rebrouillé, son résultat de l'examen monoculaire était trop divergent. Cet œil avait donc moins relâché son accommodation lors de l'emmétropisation monoculaire par rapport à l'œil droit.



1-4. PHORIES DISSOCIÉES

1-4.1) **Comparer** les valeurs de phories trouvées aux moyennes statistiques.

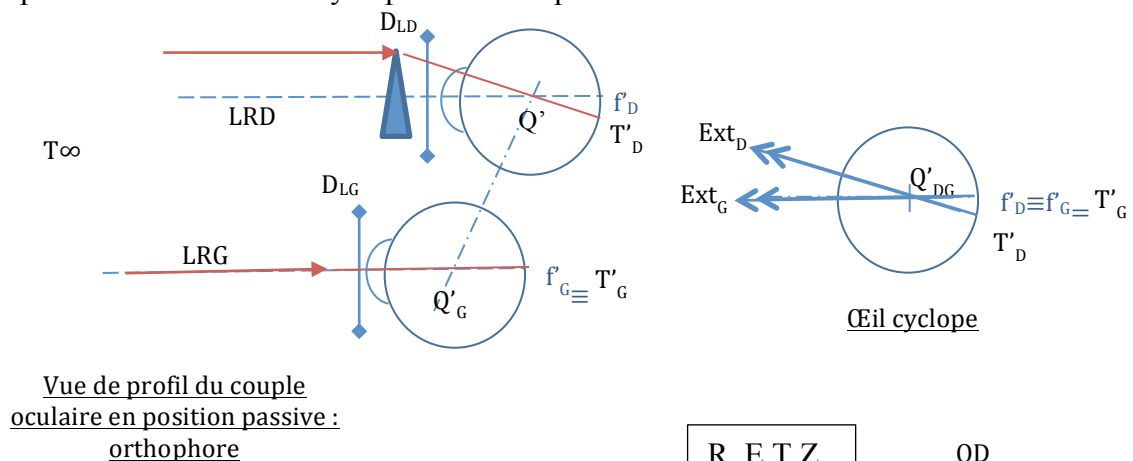
	VL	VP
Normes phories dissociées horizontales	Orthophorie à 1 Δ d'exophorie	Exophorie de 4 à 6 Δ
Phories dissociées horizontales sujet	Esophorie 6 Δ	Esophorie 1 Δ
Conclusion	Hors normes	Hors normes

	VL	VP
Normes phories dissociées verticales	Orthophorie	Orthophorie
Phories dissociées verticales sujet	Orthophorie	Orthophorie
Conclusion	Dans les normes	Dans les normes

1-4.2) **Comparer** le jeu phorique à sa moyenne statistique.

Normes jeu phorique (variation de la phorie horizontale lors du passage de la VL à la VP)	Prise d'exophorie de 4 à 6 Δ
Jeu phorique sujet	Prise d'exophorie de 5 Δ
Conclusion	Dans la norme

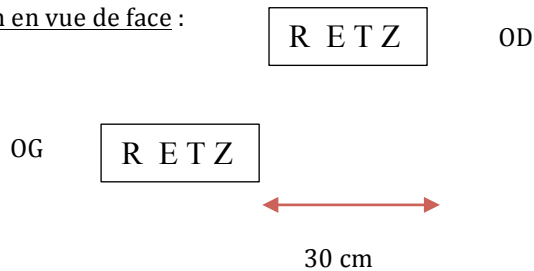
1-4.3) Sachant que la perception du sujet est la suivante (schéma non réalisé à l'échelle) lors de la mise en évidence des phories dissociées horizontales en vision de loin, **déterminer** l'orientation de la base du prisme dissociateur placé sur l'OD. Justifier votre réponse à l'aide d'un schéma du couple oculaire et de l'œil cyclope en vue de profil.





1-4.4) **Dessiner et coter** le décalage horizontal des lignes de lettres sachant que le test est placé à 5 m

Perception en vue de face :



Une dioptrie prismatique provoque une déviation de 1 cm à 1 m

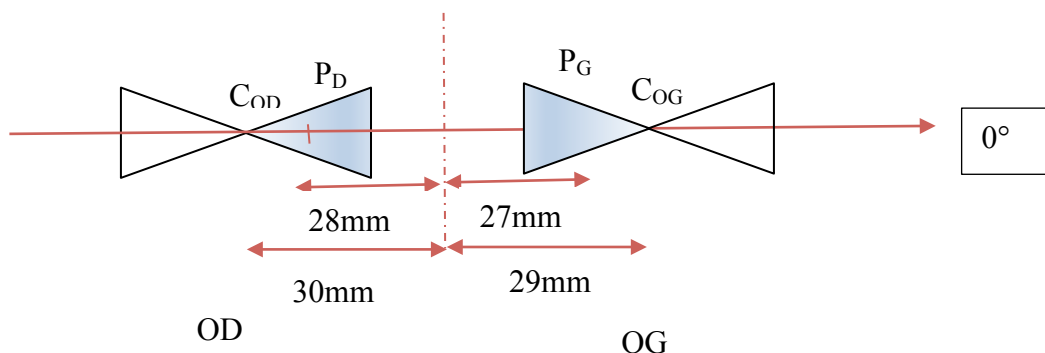
1Δ ⇔ 1 cm ⇔ 1 m
1Δ ⇔ 5 cm ⇔ 5 m
6Δ ⇔ 30 cm ⇔ 5 m

Les phories dissociées en vision de près ont été mesurées avec le centrage VP.

1-4.5) Phories VP

a) **Calculer** l'effet prismatique horizontal induit lorsqu'il portera la compensation trouvée à l'appréciation perceptuelle avec les centrages de vision de loin. **Justifier** votre réponse par un schéma montrant l'orientation du prisme.

Un verre divergent est représenté par deux prismes accolés par le sommet.



D'après la règle de Prentice

$$E\Delta = dcm \times |DL|$$

Dcm : décentrement entre le centre optique du verre (CO) et la pupille (P)

OD : $E\Delta = 0,2 \times |-6,00| = 1,2\Delta$ base à 0° (base interne)

OG : $E\Delta = 0,2 \times |-7,50| = 1,5\Delta$ base à 180° (base interne)

Le couple oculaire subit donc un effet prismatique de 2,7Δ base interne.

b) En **déduire** la phorie mesurée en vision de près lorsqu'il portera la compensation trouvée à l'appréciation perceptuelle avec les centrages de vision de loin.

La cliente présente une ésophorie dissociée vraie de 1 Δ en VP.

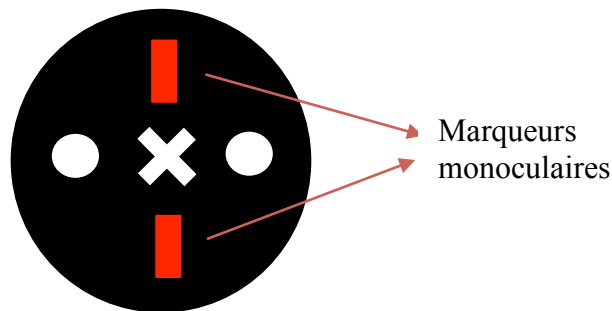
L'ésophorie se « mesure » par un prisme base temporale. Ici l'effet prismatique lié au centrage va induire une augmentation de l'ésophorie de 2,7Δ. On mesurera donc une ésophorie de 3,7Δ.



1-4.6) **Citer** un test complémentaire que vous pouvez utiliser pour vérifier que le sujet compense bien le prisme induit. **Préciser** le résultat attendu à ce test sachant que le prisme est bien toléré.

Pour se rapprocher des conditions naturelles de vision, on pourra utiliser un test mettant en évidence les disparités de fixation comme le test de Mallett ou la croix polarisée avec élément central de fixation. On privilégiera le test de Mallett car il permet de rester au plus proche de la vie courante grâce à de nombreux éléments fusionnels (central, paracentral et périphérique).

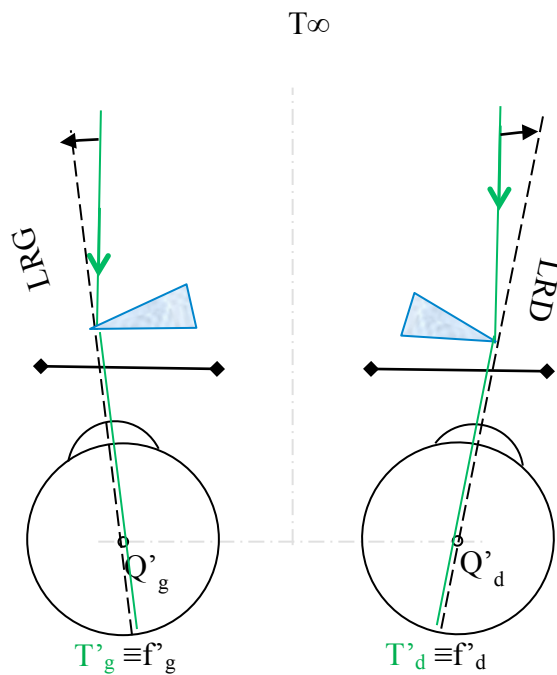
Le prisme induit étant bien toléré, il n'induit pas de disparité de fixation donc aucun décalage des marqueurs monoculaires ne sera perçu par la cliente.



1-5. RÉSERVES FUSIONNELLES

1-5.1) **Réaliser** un schéma du couple oculaire en vue de dessus montrant l'incidence des prismes bases internes en VL tant que la vision simple est maintenue. **Conclure** sur l'effort à fournir pour maintenir la vision simple.

Sur le schéma en vue de dessus, chaque œil subit un prisme interne. Pour maintenir la vision simple, chaque œil doit maintenir sa ligne de regard dans l'orientation du rayon dévié par le prisme. Le prisme base interne dévie le rayon en rétine nasale. On voit donc sur le schéma ci-dessous que le couple oculaire fait donc effort en divergence garder les images optiques sur chaque fovéa et donc voir simple.

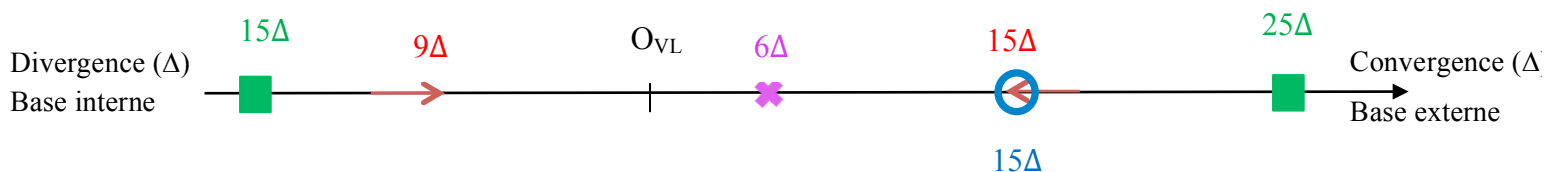


Vue de dessus

1-5.2) La norme des réserves fusionnelles en VL avec les bases internes est de ne pas avoir de point de flou. **Donner** votre conclusion si vous en aviez mesuré un.

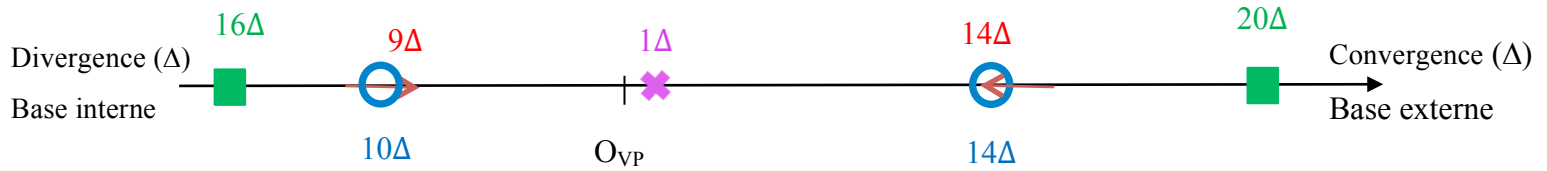
Si la compensation portée est parfaite, l'accommodation en vision de loin est nulle. En lui plaçant des prismes base interne, on force le sujet à diverger (cf question précédent) on diminue donc sa convergence requise pour fixer l'objet. Par le biais de la liaison accommodation-convergence, cela oblige le sujet à relâcher de l'accommodation ; cette dernière étant sensée être nulle il n'y aura pas de point de flou. Le sujet verra double directement. Si on obtient un point de flou cela signifierait que le client n'est pas parfaitement compensé et qu'il existe une hypermétropie résiduelle.

1-5.3) **Représenter** les réserves fusionnelles et les phories VL et VP sur 2 segments horizontaux. En VL





En VP :



O position active ou point de fonctionnement

- Point de bris
- Point de flou
- × Phorie dissociée

1-5.4) **Donner** le critère de Sheard et l'appliquer en VL et en VP afin de **conclure** sur le confort de la vision binoculaire.

Pour que la vision binoculaire soit simple et confortable, il faut sachant que le sujet est ésophore en VL et en VP que la convergence relative négative (point de flou) soit au moins égale au double de la phorie.

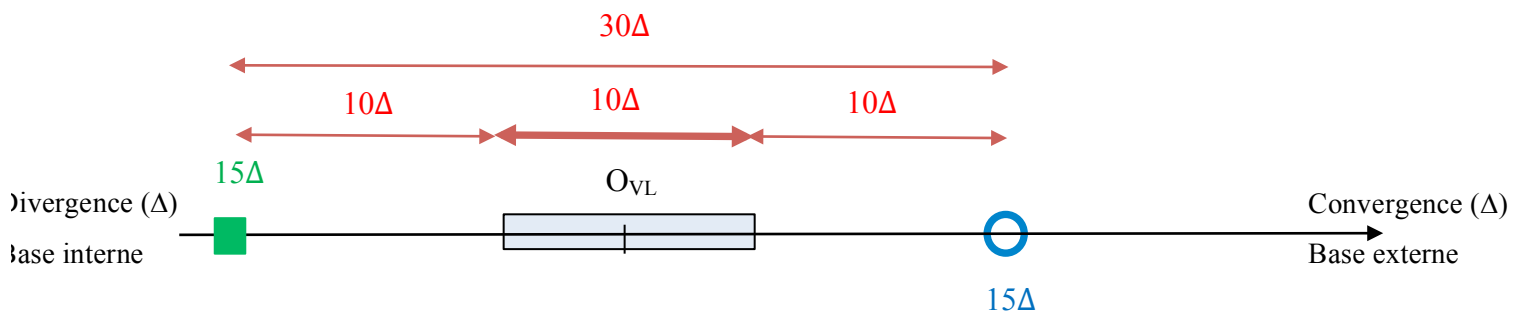
En VL, la convergence relative négative n'existe pas (cf question 1-5.2)). On prendra alors en compte la valeur de la réserve fusionnelle en divergence (point de bris) doit être au moins égale à 12Δ . Elle est ici de 15Δ donc le critère de Sheard est respecté.

En VP, la convergence relative négative est de 10Δ . L'ésophorie VP étant de 1Δ , le critère de Sheard est respecté.

1-5.5) **Donner** le critère de Percival et l'appliquer en VL et en VP afin de **conclure** sur le confort de la vision binoculaire.

Pour que la vision binoculaire soit simple, nette et confortable, il faut que le point de fonctionnement ou que la convergence en position active soit dans le second tiers de la zone de vision simple et nette.

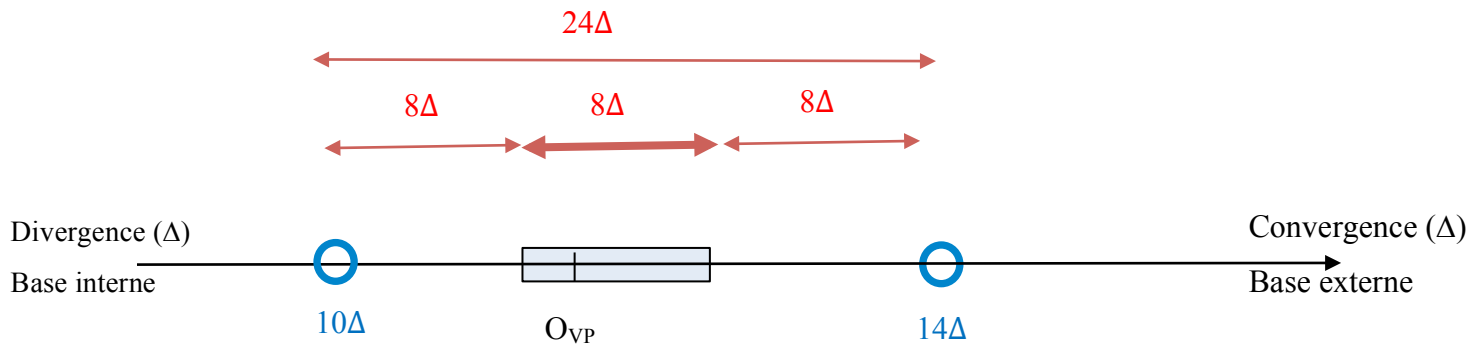
En VL, la zone de vision simple et nette est de 30Δ .



Donc le critère de Percival est respecté, la vision binoculaire sera confortable.



En VL, la zone de vision simple et nette est de 24Δ .



Donc le critère de Percival est respecté, la vision binoculaire sera confortable.

1-6. SYNTHÈSE

1-6.1) **Indiquer** en 2 à 3 phrases s'il est nécessaire de proposer une prise en charge de la vision binoculaire spécifique pour cette cliente.

Avec la compensation trouvée en fin d'examen on note que les critères de Sheard et de Percival sont respectés.

Avec un centrage Vision de loin, les effets prismatiques en vision de près sont également bien tolérés.

Le changement de compensation ne nécessite donc pas une prise en charge spécifique de la vision binoculaire et cela d'autant moins que la cliente portant des compensations plus divergentes et devant faire face à des ésoportes plus importantes (convergence accommodative) ne manifeste aucune plainte.



Partie B

1-7. ADAPTATION LENTILLES

Comme évoqué dans l'histoire de cas, votre cliente soigne un chalazion de façon récurrente environ tous les 2 ans.

1-7.1) **Définir** ce qu'est un chalazion.

Le chalazion prend la forme d'une petite tumeur bénigne kystique. Il se développe par l'obstruction du canal excréteur d'une des glandes de Meibomius au niveau du tarse.

1-7.2) **Donner** un conseil permettant d'éviter l'évolution du chalazion lors des premiers symptômes.

On peut conseiller une hygiène palpébrale avec une compresse chaude. Chaleur et massage des paupières (vers les cils) vont permettre l'évacuation du meibum.

1-7.3) **Indiquer** comment va varier son acuité et son accommodation lors du passage lunettes-lentilles. Aucune justification demandée.

On sait que l'acuité sera plus élevée en lentilles de contact et que l'accommodation à fournir en lentille est plus importante.

Pour l'œil gauche uniquement,

1-7.4) Quand vous observez la lentille gauche au biomicroscope, vous vous apercevez qu'elle a tourné de 11° SIAM. **Déterminer** la réfraction complémentaire. Justifier votre réponse par un schéma dont l'échelle sera $1\delta \rightarrow 4\text{ cm}$.

RC s $\oplus$ F'v portée = F'v parfait

Attention, on suppose dans cette partie que la lentille d'essai correspond à la lentille de compensation parfaite.

Après rotation: F'v portée = $-7,00 (-1,25)11^\circ$.

RC s $\oplus -7,00(-1,25) 11^\circ = -7,00(-1,25)0^\circ$

RCs = $+7,00(+1,25)11^\circ \oplus -7,00(-1,25)0^\circ$

RCs = $+8,25(-1,25)101^\circ \oplus -7,00(-1,25)0^\circ$

$S_2 \quad C_2 \quad \alpha_2 \quad S_1 \quad C_1 \quad \alpha_1$

Avec $\theta = \alpha_2 - \alpha_1 = 101^\circ$ et $2\theta = 202^\circ$



Graphiquement on mesure :

$$C_r = -0,50 \delta$$

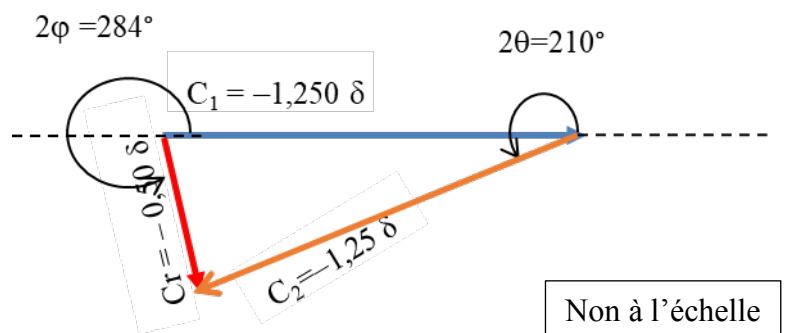
$$2\varphi = 284^\circ \Rightarrow \varphi = 142^\circ$$

Échelle : 1 cm = 0,25 δ

$$S_r = S_1 + S_2 + \frac{C_1 + C_2 - C_r}{2} = -7,00 + 8,25 + \frac{-1,25 - 1,25 + 0,50}{2}$$

$$S_r = +0,25\delta$$

$$\alpha_r = \varphi + \alpha_1 = 142^\circ$$



La combinaison qui s'écrit sous la forme $S_r (C_r) \alpha_r$ donne : $+0,25 (-0,50)142^\circ$

1-7.5) **Estimer** l'acuité visuelle mesurée sur l'œil gauche lorsque votre cliente porte sa lentille.

L'œil est en situation d'astigmatisme mixte symétrique. Son acuité ne dépend que de la valeur de l'astigmatisme total résiduel.

Cet astigmatisme ne devrait pas pénaliser l'acuité du client. En lunettes, cet œil obtenait 12/10 au loin. La perte d'acuité provoquée par la rotation devrait être compensée par le gain lié au passage aux lentilles.

1-7.6) La lentille est déviée mais stable et l'adaptation est convenable. **Donner** la nouvelle compensation que vous devez commander pour compenser parfaitement cet œil.

On doit pour tenir compte de la rotation SIAM de 11° donc commander 169° (170°)

1-7.7) **Indiquer** en 1 à 2 ligne(s) si la vision binoculaire de la cliente est satisfaisante en lentilles de contact.

On n'observe aucun changement concernant le test de vision binoculaire VL et VP par rapport à ses lunettes habituelles.

Au test du masquage, on ne note ni tropie ni phorie dissociée ou inférieure à 3Δ que ce soit dans le plan horizontal ou vertical. On peut donc supposer que sa vision binoculaire sera confortable.



1-8. STÉRÉOSCOPIE

1-8.1) Le principe est identique aux tests stéréoscopiques polarisés utilisés en examen de vue.

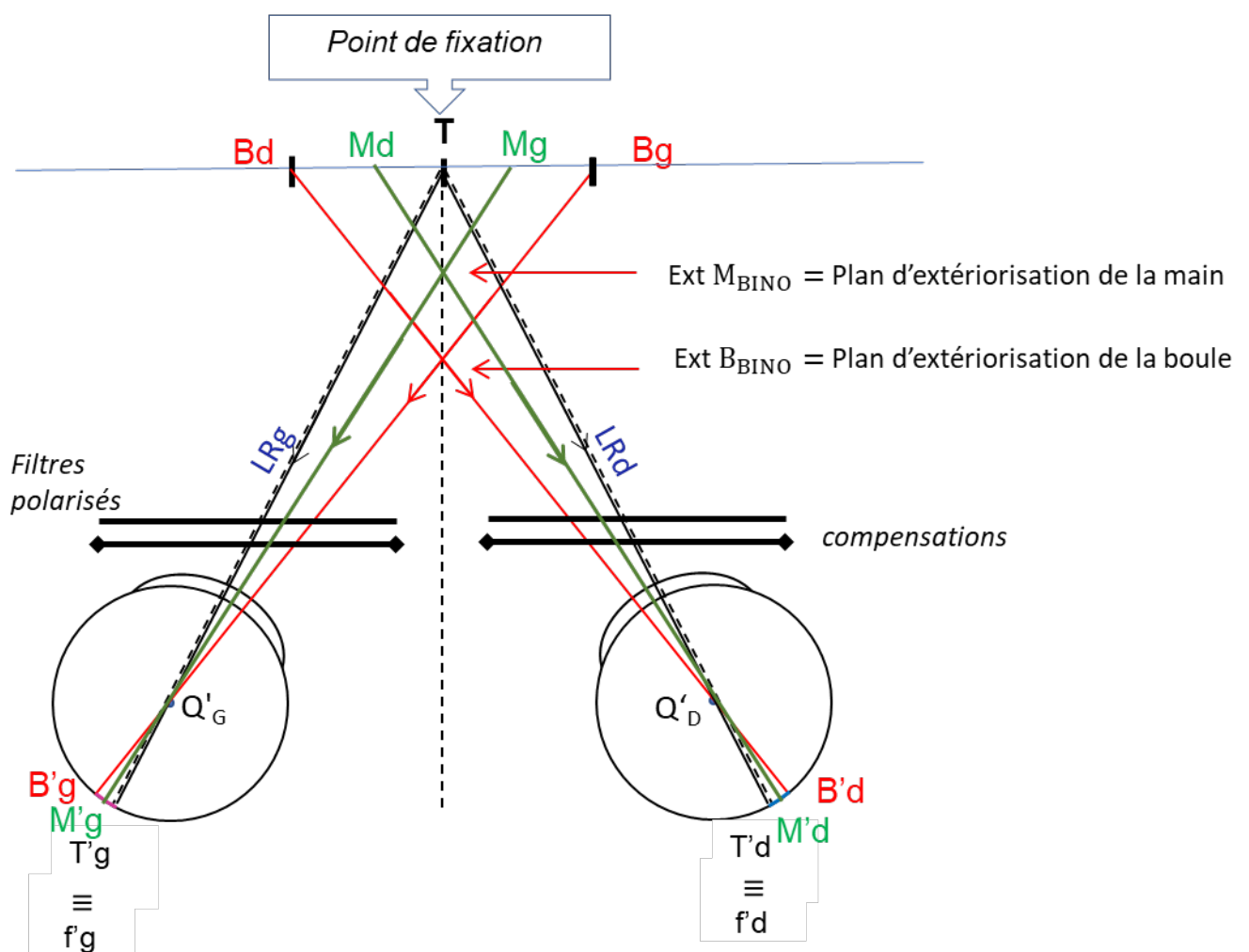
Expliquer en 2 ou 3 phrases comment sont conçus ces tests.

Les tests de stéréoscopie comportent au minimum 2 éléments identiques polarisés (polarisation d'axe perpendiculaire), décalés horizontalement dans un même plan de front et un point de fixation.

La disparité linéaire horizontale du test crée une disparité rétinienne qui à son tour crée la sensation de relief au niveau cortical.

1-8.2) **Expliquer** en 1 à 2 phrases pourquoi certains éléments semblent plus proches que d'autres. Justifier votre réponse en réalisant un schéma comparatif du couple oculaire en vue de dessus montrant la perception de 2 avancées différentes.

La sensation d'avancée est proportionnelle à la valeur de la disparité linéaire horizontale entre les éléments disparates identiques. La boule de feu est donc perçue par fusion d'éléments disparates présentant une disparité linéaire horizontale plus grande que celle pour la main.





PROBLEME 2

2-1. À PROPOS DE L'IMPLANT

2-1.1) **Expliquer** pourquoi l'ophtalmologiste n'a pas choisi un implant emmétropisant.

Un implant emmétropisant aurait créé une anisométrie capable de créer à son tour une anisiconie avec un risque de perturbation de la vision binoculaire du client.

2-1.2) a) **Indiquer** la conséquence de la présence d'un implant d'un point de vue accommodatif sur son œil gauche.

Il n'y a plus d'accommodation possible pour cet œil

b) **Indiquer** quelle modification importante vous devez apporter à la commande de la lentille gauche.

Il faut nécessairement que la lentille intègre une compensation en vision rapprochée : lentille à vision simultanée ou vision alternée.

2-2. EXAMENS PRÉLIMINAIRES

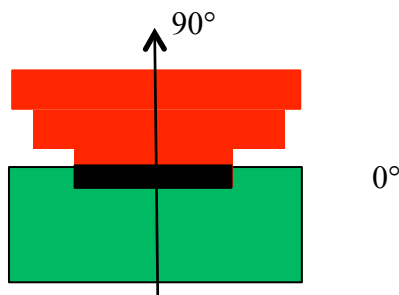
2-2.1) **Représenter** les mires telles que vous les observez après rotation de l'appareil. **Justifier** le rapprochement ou l'écartement des mires par une phrase et **quantifier** le déplacement des mires.

Il faut analyser la nature et valeur de l'astigmatisme cornéen de l'OD

Nature : le rayon de courbure de la face avant de la cornée le plus plat étant à l'horizontale, l'astigmatisme est direct. En conséquence à 90° on doit observer un chevauchement des mires.

Valeur : la toricité de 0,10 mm (K_0-K_{90}) conduit à un astigmatisme cornéen évalué à 0,608. En conséquence le chevauchement devrait correspondre approximativement à une moitié d'échelon.

La zone de superposition apparaît alors en noir.





2-2.2) Astigmatisme cornéen

a) **Estimer et qualifier** l'astigmatisme cornéen pour l'OD et l'OG.

OD : D'après la question précédente l'astigmatisme cornéen est direct et de 0,60δ
Il est compensable par un plan cylindrique plan (-0,60)0°

OG : le rayon de courbure de la face avant de la cornée le plus plat K_{30° étant à l'horizontale $\pm 30^\circ$, l'astigmatisme est direct limite oblique.

La toricité de 0,30 mm ($K_{30^\circ} - K_{120^\circ}$) conduit à un astigmatisme cornéen évalué à 1.80δ
Il est compensable par un plan cylindrique plan (-1,80)30°

b) **Rappeler** la valeur de l'astigmatisme physiologique cornéen.
Il est direct et sa valeur est de 0.5δ

c) **Indiquer**, pour chaque œil, si cet astigmatisme est physiologique
Seul l'astigmatisme de l'œil droit peut être considéré comme physiologique.

2-2.3) Astigmatisme interne

a) **Estimer et qualifier** l'astigmatisme interne pour l'OD et l'OG.

Attention, il faut comprendre d'après l'énoncé que les vergences données en début d'exercice correspondent aux systèmes de contacts parfaits.

En raisonnant sur les verres plan cylindriques compensateur on a :

Plan (A_{total_s}) = plan ($A_{cornéen}$) $\oplus$ plan ($A_{interne}$)

OD: 0 = plan (-0,60)0° $\oplus$ plan ($A_{interne}$)

L'astigmatisme interne est donc compensable par plan (+0,6)0° ou plan (-0,60)90°, il est donc inverse

OG: plan (-1,75) 30° = plan (1,80)30° $\oplus$ plan ($A_{interne}$)

plan (-1,75) 30° = plan (-1,80)30° $\oplus$ plan (+0,05)30°

L'astigmatisme interne est donc négligeable

b) **Rappeler** la valeur de l'astigmatisme physiologique interne.

Il est inverse et sa valeur est de 0.5δ

c) **Indiquer**, pour l'œil droit, si cet astigmatisme est physiologique.

Oui

2-2.4) **Commenter** les résultats des tests lacrymaux en rappelant les valeurs limites permettant une adaptation sans restriction.

Le F-BUT du client est de 15 secondes

La norme concernant ce test est comprise entre 10 à 20 secondes. Un BUT > 10 secondes permet donc une adaptation sans restriction.

La hauteur de la rivière lacrymale : 0,10 mm.

La norme concernant ce test est une rivière lacrymale comprise entre 0,2 mm et 0,4 mm



La faible hauteur lacrymale a conduit l'adaptation vers des LRPO

2-3. LENTILLES DE PREMIÈRE INTENTION POUR L'OD

2-3.1) D'après les examens préliminaires et la règle d'adaptation, **indiquer** les paramètres géométriques (diamètre et Ro) de la lentille pour l'œil droit. **Justifier** chaque paramètre.

$$\varnothing \text{ Total} \leq \varnothing \text{ cornéen} - 2 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ Total} \leq 10 \text{ mm}$$

On retiendra le diamètre total le plus proche soit 9,60 mm d'après la fiche lentille.

$$R_o = K + 0,15 \text{ mm d'après la règle d'adaptation et la toricité de l'OD (} T=0,10 \text{ mm)}$$

$$R_o = 7,90 + 0,15 = 8,05 \text{ mm}$$

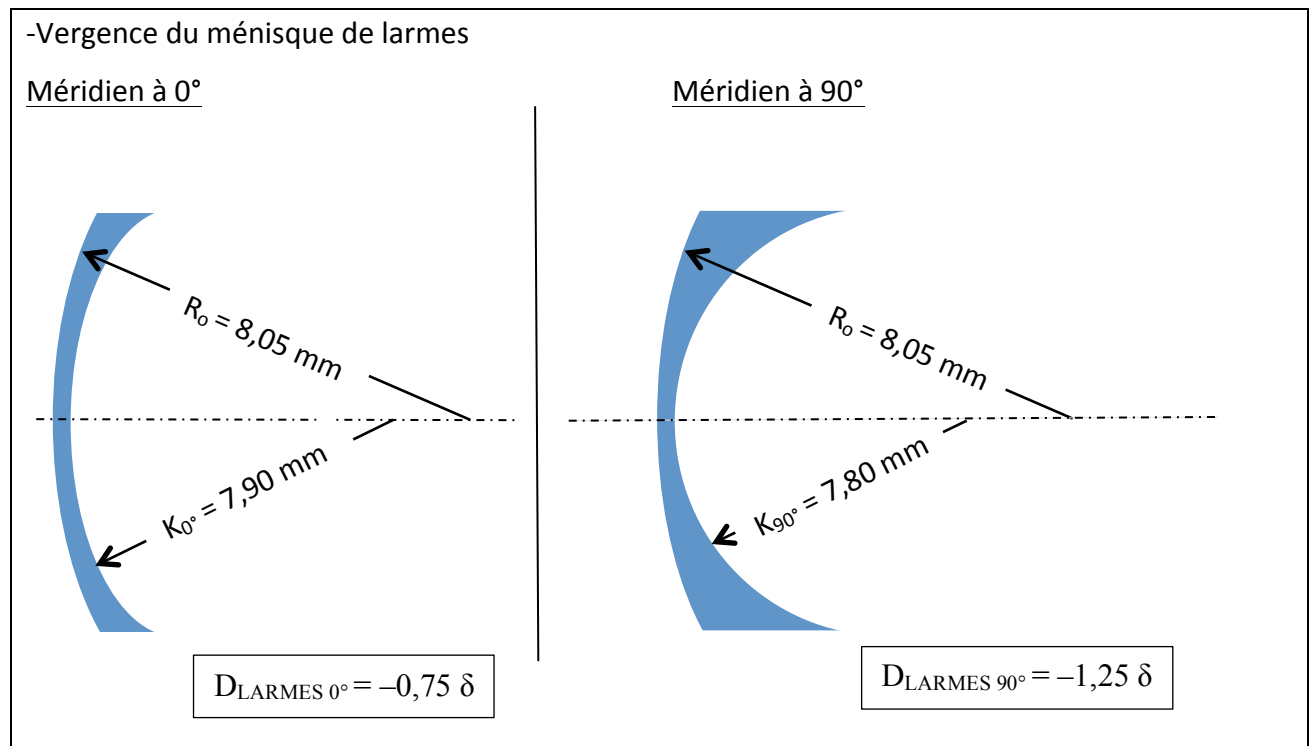
2-3.2) **Déterminer** la puissance de la lentille que vous devez commander pour l'œil droit.

Le laboratoire vous envoie, en essai, une lentille de $\varnothing$ 9,60 mm et de Ro 8,05 mm

On sait que la vergence du système de contact parfait (Dsc) est issue de l'association de la vergence de lentille parfaite (F'v) et la vergence du ménisque de larmes (Dla)

$$D_{SC \text{ PARFAIT}} = F'_V \text{ théorique parfait} \oplus D_{LARMES}$$

Les vergences peuvent être estimées à l'aide de la règle suivante : une différence de 0,05 mm entre le r_o de la lentille et le rayon de courbure de la cornée génère un ménisque de larmes de vergence $\pm 0,25\delta$.



La formule sphéro-cylindrique du ménisque de larmes est : $D_{LARMES} = -0,75(-0,50)_{0^\circ}$



Vergence théorique de la lentille :

$$D_{SC \text{ PARFAIT}} = F'_{V \text{ théorique parfait}} \oplus D_{LARMES}$$

$$-4,00 = F'_{V \text{ théorique parfait}} \oplus -0,75 (-0,50)_{0^\circ}$$

$$F'_{V \text{ théorique parfait}} = -3,25 (-0,50)_{0^\circ}$$

La lentille retenue est une LRPO sphérique, en négligeant l'astigmatisme total, on commandera la sphère équivalente soit $F'_v = S+C/2 = -3,50\delta$

2-4. TECHNOLOGIE DES LENTILLES DE CONTACT

2-4.1) **Expliquer** le « principe de vision alternée » pour la lentille2.

La lentille de contact possède 2 zones de vision bien distinctes : une pour la vision de loin et une pour la vision de près. Le passage de l'une à l'autre se fait par la modification de l'orientation de la ligne de regard.

2. 2-4.2) Sachant que le sujet travaille en VP à 40 cm, **déterminer** la valeur de l'addition commandée pour l'OG.

Le client ne disposant pas d'accommodation, il faut pour voir nettement à 40 cm une addition égale à la proximité de l'objet soit de $+2,50\delta$.



Document-réponse – Coupe de l'œil dans le plan horizo

