

**Sujet du BTSOL 2003
ANALYSE DE LA VISION**

PROBLEME 1

Reçu à votre BTS Opticien Lunetier, vous êtes embauché par un opticien qui compte mettre à profit vos connaissances nouvelles en optométrie. Il vous demande votre avis sur son matériel de réfraction. Dans la salle d'analyse de la vision il y a un projecteur de tests placé à 6 mètres de l'écran. Le projecteur comporte plusieurs échelles d'acuité visuelle, les optotypes sont : des groupes de lettres différentes, des anneaux de Landolt, des E de Snellen.

1- Quels sont les avantages des anneaux de Landolt et des E de Snellen par rapport aux lettres ? Pour chacune de ces échelles, le deuxième groupe d'optotypes est la moitié en hauteur du premier...

2- Quel type d'échelle est à votre disposition ? Quel est son inconvénient ?

Vous pensez fabriquer une autre échelle pour pallier cet inconvénient.

3- Quelle serait cette autre échelle ? Quels échelons d'acuité visuelle prévoyez-vous ?

4- Dessinez à l'échelle 2 et cotez (hauteur, largeur, épaisseur) l'optotype correspondant à l'acuité visuelle 5/10 utilisable à 6 mètres. Justifiez.

Le test bichrome vous semble curieux. Il est constitué d'optotype noirs pour moitié sur un fond rouge orangé et pour l'autre moitié sur fond bleu vert. Sur ce test vous arrivez à peine à lire les optotypes sur fond bleu, ce qui vous surprend car sur le test de l'école ils vous apparaissent bien nets.

Vous décidez d'étudier ce test.

5- Rappelez sur quel principe il est conçu.

Le fond rouge orangé donne une perception colorée identique à celle d'une lumière monochromatique de longueur d'onde de 656 nm (nanomètre).

Le fond bleu vert donne une perception colorée identique à celle d'une lumière monochromatique de longueur d'onde de 486 nm.

L'œil est emmétrope pour une perception colorée identique au jaune de 589 nm.

La taille des optotypes est de 12,6 mm.

Vous décidez de calculer la taille y de l'optotype, tout juste reconnu théoriquement pour la longueur d'onde 486 nm, placé à 6 mètres de la pupille d'entrée.

Données théoriques $SR'=24,196$ mm.

λ (nm)	SH(mm)	SH'(mm)	n'	D_o (D)	H _{pe} (mm)	\varnothing Pe(mm)	Z(mm)	u(rad)	y(mm)
486	1,595	1,913	1,340	60,771	1,436	3,50			
589	1,594	1,907	1,336	59,940	1,443	3,50	0		
656	1,595	1,907	1,334	59,585	1,445	3,50	0,0161	0,0021	12,6

S : sommet cornéen

H, H' : points principaux de l'œil

n' : indice du corps vitré

D_o : puissance de l'œil

Pe : centre de la pupille d'entrée

\varnothing Pe : diamètre de la pupille d'entrée

Z : diamètre de la tache de diffusion d'un point

y : taille de l'optotype

6- Pour une radiation de longueur d'onde 486 nm :

6.1- Calculez la position et la taille de la pupille de sortie

6.2- Calculez les distances PSR' PSF'

6.3- Calculez le diamètre Z de la tache de diffusion d'un point situé à 6 mètres (assimilé à l'infini). En déduire la taille y' de l'image rétinienne de l'optotype tout juste reconnu (le rapport de lisibilité étant 2)

6.4- Calculez l'angle u' (en radians) sous lequel est vue cette image rétinienne à partir de H'. En déduire la taille y de l'optotype.

6.5- En comparant les résultats obtenus avec ceux donnés dans le tableau précédent, déterminez la fiabilité de ce test dans le cadre d'un examen de vue.

6.6- Quel fond coloré doit on utiliser pour des optotypes de tailles identiques ?

Vous regardez un des tests de sens stéréoscopique à utiliser avec des filtres polarisés ; L'œil droit porte le filtre avec axe de polarisation à 45° et l'œil gauche celui avec un axe de polarisation à 135°.

Les tests se présente ainsi :

Le rond central n'est pas polarisé.

Les traits sont polarisés.

7- Les traits doivent être vus en avant du plan de projection du test ; A l'aide d'un schéma en vue de dessus, vous justifierez les axes de polarisation de chacun des traits de ce test.

Vous voyez 3 traits verticaux :

- 2 dans le plan du test

- 1 en avant du plan

8- Comment pouvez-vous expliquer cette extériorisation ?

PROBLEME 2

Un informaticien âgé de 39 ans vient dans votre magasin pour une première adaptation en lentilles de contact.

Il porte des lunettes depuis l'âge de 6 ans. Sa compensation a été fréquemment modifiée jusqu'à l'âge de 25 ans puis s'est stabilisée. Ses dernières lunettes ont été réalisées il y a un an et il en est pleinement satisfait.

Il y a quelques mois, il a fait une dizaine de séances de rééducation orthoptique car il se plaignait de vision double en fin de journée. Ces exercices ont fait totalement disparaître les symptômes.

Il est aujourd'hui motivé par le port de lentilles pour la pratique du squash, activité qu'il vient de débiter. Il souhaiterait également porter des lentilles le week-end pour des motifs esthétiques. Son ophtalmologiste lui a indiqué qu'il n'y avait aucune contre indication au port de lentilles.

Ses réponses aux tests préliminaires sans compensation sont les suivantes :

VL OD OG $V_L < 1/10$
 $V_{L\text{BIMD}} < 1/10$
VP OD OG

– Le Parinaud 2 est lu jusqu'à 14 cm.

- A 33 cm, le test de Parent est très flou. Vous rapprochez le test, la direction 1-7 devient nette à partir de 16 cm.

Le punctum proximum de convergence du sujet se situe à 16 cm.

1) En analysant ces résultats, faites une hypothèse sur l'amétropie de chaque œil de ce client et sur les problèmes visuels qu'il a rencontrés il y a quelques mois.

Ses réponses aux tests préliminaires avec ses lunettes sont les suivantes :

VL OD, OG $V_L = 10/10$
 $V_{L\text{BIMD}} = 12/10$
VP (40 cm) OD, OG $V_P = 10/10$
 $V_{P\text{BIMD}} = 10/10$

OD $D_o = -7,00 \delta$ $V_o = 5/10$
OG $D_o = -7,25 \delta$ $V_o = 4/10$

3) Quelles précisions pouvez-vous apporter aux hypothèses faites à la question 1 ?

Vous utilisez la méthode du cylindre tournant pour rechercher l'astigmatisme de chaque œil.

A la fin de l'emmétropisation, les compensations théoriques trouvées sont :

ODG - 6,25 (-2,25)₂₀ (verres à 13 mm du sommet cornéen)
 $V_{L\text{BIMD}} = 10/10$

4-a) Quel est le principe de cette méthode de recherche de la compensation astigmatique.

b) Quelles sphères aviez-vous placées devant chaque œil avant de faire ce test ?

c) Quel verre plan cylindrique avez-vous placé ? Justifiez votre choix.

d) Estimez, à partir de calcul de la réfraction complémentaire, les acuités que ce sujet aurait avec le

plan cylindrique lorsqu'il est axé à 20° puis à 110°.

Vous effectuez les mesures suivantes et constatez que les résultats sont identiques pour l'œil droit et pour l'œil gauche.

Kératométrie $R_{20} = 7,80 \text{ mm}$
 $R_{110} = 7,50 \text{ mm}$

Diamètre cornéen = 11,5 mm

B.U.T. > 15 secondes

Temps entre deux clignements : 10 secondes

Sécrétion lacrymale normale.

On donne $n_{\text{cornée}} = 1,377$ et $n_{\text{larmes}} = 1,336$

5.1 Quelles différences théoriques pouvez-vous prévoir pour la vision de votre client entre la compensation lunettes et la compensation lentilles ?

5.2 Au vu des mesures et informations obtenues, quel type de lentille conviendrait pour votre client ? Justifiez votre réponse.

Après discussion avec lui, vous essayez d'abord des LSH toriques.

6.1 Quelles devront être les formules sphérocyindriques des lentilles le compensant parfaitement ?

6.2 En vous aidant des données extraites du « Contaguide » (annexe 1), donnez la formule des lentilles à commander.

Vous lui essayez des lentilles de formule sphérocyindrique $-5,75 (-1,75)_{20}$

A l'observation biomicroscopique, ces lentilles vous apparaissent bien centrées. Le mouvement des lentilles au clignement est satisfaisant et la position des traits repères est stable.

La réfraction complémentaire pour l'OD, sur le réfracteur, est la suivante :

$+0,25 (-1,00)_{165^\circ}$

7.1 En déduire la rotation de la lentille sur l'œil droit. La solution graphique est imposée avec comme échelle 4 cm pour 1 dioptrie.

7.2 Quels seront les nouveaux paramètres de commande sachant que la rotation de la lentille sur l'œil gauche est symétrique et opposée.

Quelques mois plus tard, ce client revient vous voir. Désireux de porter de plus en plus souvent des lentilles, il est inquiet car il ne supporte plus ses lentilles souples au bout de deux à trois heures de port. Il en a parlé à son médecin généraliste qui lui a répondu que cette intolérance était probablement due au traitement que celui-ci a prescrit depuis quelques temps et qui doit se prolonger pendant une durée assez longue. Ce traitement diminue la sécrétion lacrymale.

8. Quelle solution pouvez-vous lui proposer sachant qu'il souhaite conserver un équipement en lentilles ?

Suite à différents essais, vous commandez deux LRPO dont les paramètres sont les suivants :

ODG $\Phi = 9 \text{ mm} / r_0 = 7,70 \text{ mm} / D' = -6,50 \delta$

9. Après avoir calculé la puissance du ménisque de larmes pour chaque œil, en déduire la réfraction complémentaire de chacun des deux yeux ainsi compensés.

Cinq ans plus tard, votre client se plaint de voir flou de près avec ses lentilles LRPO (compensation inchangées). Ses plaintes sont plus prononcées le soir et sont atténuées lorsqu'il augmente l'éclairage.

10. Analysez l'origine probable de ses plaintes

muni de ses LRPO (la compensation étant supposée parfaite), le sujet fixe binoculairement une croix de Jackson placée à 40 cm du plan du réfractor. Devant chaque œil sont placés des cylindres croisés fixes de puissance + 0,50 (- 1,00)₉₀

Au départ, il nous répond que les directions horizontales sont vues plus contrastées que les directions verticales. Lorsqu'il porte des additions de + 1,00 dioptrie devant chaque œil, il nous répond que les verticales et les horizontales sont d'égal contraste.

11.1 Expliquez le principe de ce test. Quelle addition testerez-vous ?

11.2 Quel inconvénient présente cette méthode ? Est-il judicieux de l'utiliser dans le cas présent ?

11.3 Après vérification, l'addition déterminée précédemment est confirmée. Ce client désirerait un équipement lentilles. En quelques lignes, indiquez quelles solutions sont disponibles et laquelle vous lui préconiseriez compte tenu de ses besoins visuels ?

Lentille A Lentille souple	Lentille B Lentille souple
Matériau : HEMA Teinte de manipulation : Hydrophilie : 40 % Dk : 9 Fabrication : Surfaçage Géométrie : Profil int : sphérique Bicourbe	Matériau : HEMA Géométrie : Profil int : Teinte de manipulation : sphérique bicourbe Hydrophilie : 40 % face ext : torique
Epaisseur : 0,12 mm Dk/ E _C :	Dk : 9 F' _v = 25 à - 41 Torique lenticulaire Fabrication : surfaçage (F' _v = - 3,75 + 2,0)
Diamètre dia A _O : 7,50 à 8,50 MM	
Diamètre dia T : 14,00/T4,50/15,00/15,50 mm (autre dia T sur commande)	Epaisseur E _C : 0,20 mm DK/ = Diamètre A _O : 8,00 mm Diamètre r : 14,50 / 15,00 / 15,50 mm
Rayon R _O : 8,00 à 10,00 mm par 0,20 (autre R _O sur commande)	Stabilisation : Zone de moindre épaisseur sup et inf Rayon R _O : 8,00 à 10,00 mm par 0,20 Puissance F' : - 25,00 à + 20,00 d par 0,25 Cyl - 0,75 à 5,50 d par 0,25 Axe 0° à 180° par 1 (autres paramètres sur commande)
Puissance F' _v : - 25,00 + 25,00 d par 0,25 (autre F' _T sur commande)	
Adaptation : dia T = 14,00 : R _O = K + 0,80 dia T = 14,50 : R _O = K + 1,00 dia T = 15,00 : R _O = K + 1,20 Port prolongé : Renouvellement : Traditionnel Indications : Amétropie sphérique	Adaptation : avec lentille de dia T = 14,50 : R _O = km + 1,00 de dia T = 15,00 : R _O = km + 1,20 Port prolongé : Renouvellement : Traditionnel Indication : Astigmatisme

Lentille C		Lentille D
Lentille souple		Lentille souple
Matériau : DK : 35 ES 70 Fabrication : Teinte de la manipulation : Tourage Possible en visible Géométrie : Hydrophilie : 40 % Très externe		Matériau : Fabrication : ES 70 Tourrage Teinte de la manipulation ; Géométrie : Hydrophilie : 40 % Très interne Dk : 35
Epaisseur E_C : 0,20 mm DK/ E_C : 17,5 (- 3 d) Diamètre : Diamètre T : 14,00 mm Stabilisation : Allègement dans le méridien vertical Rayon r_{R_0} : 8,30 / 8,60 / 8,90 mm Puissance F'		Epaisseur E_C : Dk/ E_C : Diamètre dia Diamètre dia_T : 14,30 / 15,00 mm Stabilisation : Allègement dans le méridien vertical + 2 brossages de stabilisation brevetés. Rayons R_0 : 8,30 à 9,20 mm par 0,30 Egalement disponible : $dia_T = 14,30$ mm $ro = 8,00$ $dia_T = 15,00$ mm $ro = 8,50$
Axs	Sphère	Cylindre
0	- 8,00 à - 1,00 d par 0,25	- 0,50 à - 2,00 d par 0,25
15	- 6,00 à - 1,00 d par 0,25	- 0,50 à - 2,00 d par 0,25
Adaptation : Essai avec $dia_T = 14,00$ mm : $RO = K + 0,80$ Port prolongé : possible Renouvellement : Traditionnel Indications : Astigmatismes inférieur ou égal à 2,50 d		Puissance F'_v - 0,20 à + 20,00 d par 0,25 Cyl : - 6,00 à - 0,50 d par 0,25 Axe : 0 à 180° par 1° Port prolongé : Possible Renouvellement : Traditionnel Indications : Astigmatismes inférieur ou égal - 6,00 d