

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.

Correction du sujet d'analyse de la vision
BTS Opticien Lunetier Session 2009
Proposé par Jean-François CORBIERE

PARTIE A

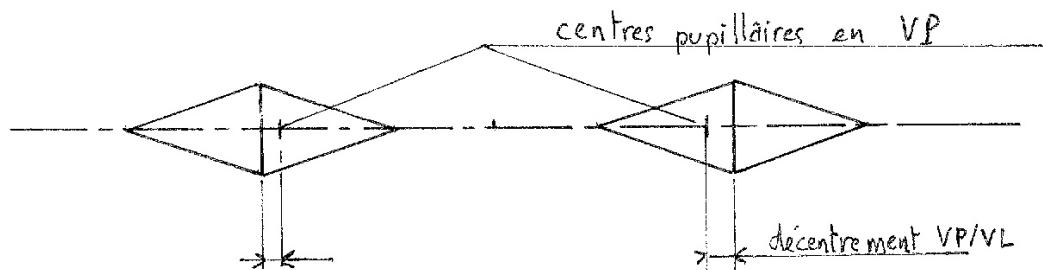
A1

- 1.1** Une hypermétropie importante entraîne de la part du sujet un effort accommodatif pour permettre la mise au point sur la rétine et une vision nette. Pour 1 dioptrie d'accommodation on admet qu'il y a une convergence de 1 angle métrique. Cela provoque donc un excès de convergence. Dans le cas d'un sujet jeune porteur d'une hypermétropie importante (5 dioptries) cela entraîne un strabisme accommodatif. Si sa relation AC/A est normale, la correction de l'hypermétropie suffira à supprimer le strabisme.
- 1.2** A l'âge de 16 ans le sujet adopte des verres amincis. Il a l'impression de voir les objets moins gros. Ce phénomène est dû à la modification d'épaisseur du verre qui fait diminuer le facteur grossissant de celui-ci entraînant une diminution de la taille des extériorisations des objets qu'il regarde à travers ses verres.
- 1.3** Compte tenu des informations recueillies dans l'histoire de cas, nous pourrions lui conseiller en première intention des lentilles souples hydrophiles. Le sujet est jeune et ne souhaite les porter qu'éventuellement donc des lentilles à renouvellement fréquent seraient adaptées, journalières ou mensuelles, et pour simplifier l'entretien et limiter les risques d'encrassement, type non ionique (groupe 1 ou 2).

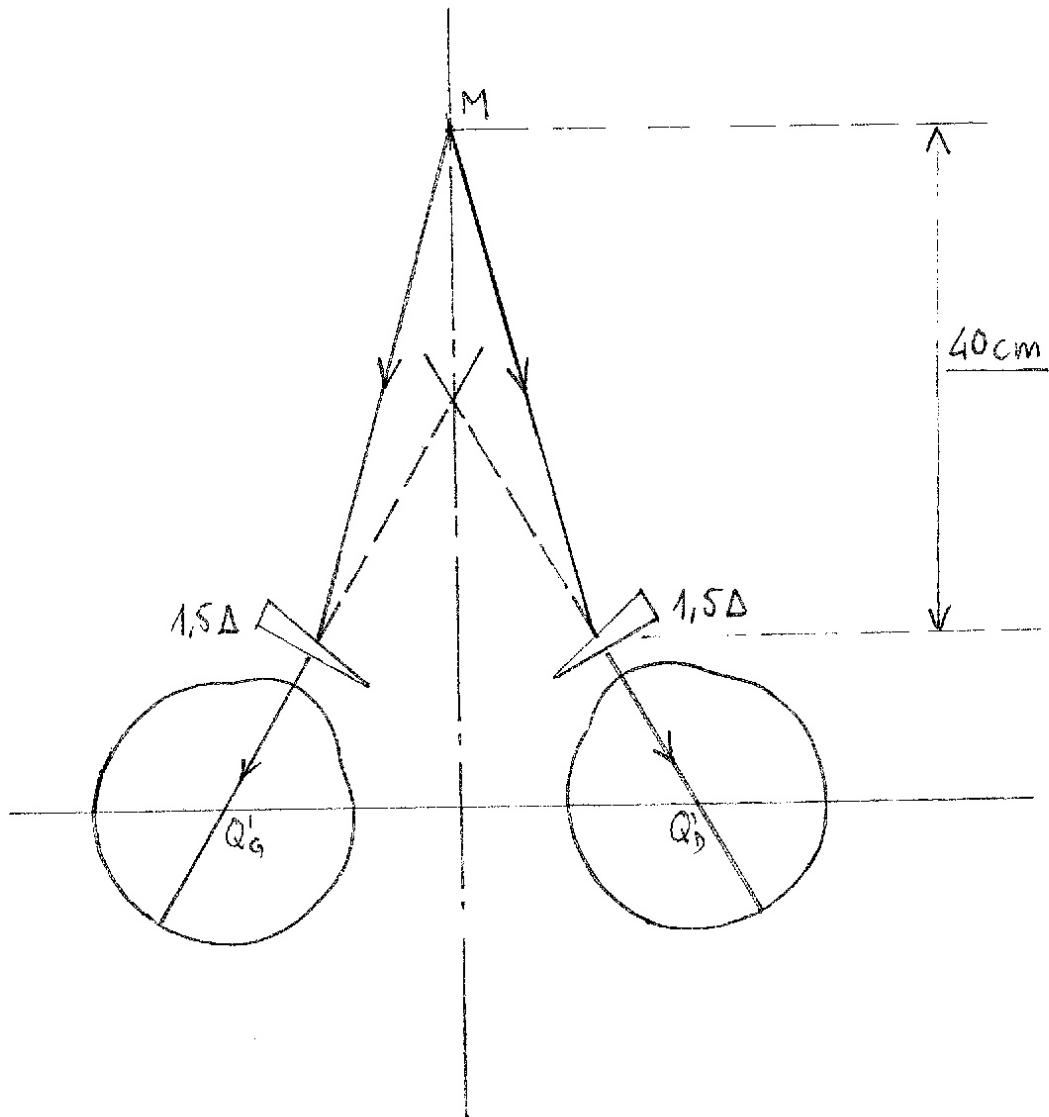
A2

- 2.1** L'écart pupillaire pour un objet à 40cm est 32mm pour chaque œil. Les verres sont montés en fonction de l'écart VL qui est de 35mm par œil. Cela fait un décentrement en VP de 3mm par œil. D'après la règle de Prentice : $D = d(cm) \times P(\text{dioptries})$
L'effet prismatique subi par le couple oculaire est donc $D = (0,3 \times 5) \times 2 = 3$ dioptries prismatiques.

- 2.2** L'orientation de la base de l'effet prismatique est temporaire pour le couple oculaire.



2.3



2.4 Les verres sont centrés dans le plan vertical à 5mm sous la pupille. Cette mesure a été prise en position primaire. De ce fait quand le sujet regarde en VL il subit un effet prismatique de 2,5 DP base en bas sur chaque œil. La déviation prismatique verticale étant de même valeur et de même orientation pour chaque œil, l'effet est nul et ne perturbe pas la vision binoculaire de cette personne.

2.5 Oui l'équipement est correctement centré. Le centrage des verres en VL correspond à l'écart interpupillaire du sujet en VL et les verres étant asphériques, il est judicieux de les monter en les décentrant verticalement vers le bas afin de limiter les aberrations sphériques dues à la nature de la courbure des verres.

A3

3.1 Une hétérophorie (ou phorie) est une déviation des axes visuels maintenue latente grâce à la fusion. Une hétérotropie (ou tropie) est une déviation visible des axes visuels. On dit aussi

strabisme manifeste. Une hétérotropie entraîne une diplopie avec en général neutralisation d'un œil. (amblyopie).

3.2 Interprétations du masquage unilatéral :

VL masquage : Le couple oculaire maintient la fusion sur l'objet fixé, il n'y a pas de déviation visible.

VP masquage : Lors du masquage, l'œil qui a gardé la fixation reste en position sur le test de VP. La vision binoculaire est présente (2^{ème} degré).

VL démasquage : Si l'œil démasqué ne présente aucun mouvement, cela signifie qu'il a conservé la fusion pendant le masquage, le couple ne présente donc pas de phorie en VL.

VP démasquage : mouvement temporo-nasal. Pendant que l'œil était occulté il s'est mis en position passive et a extériorisé la présence d'une exophorie. Au démasquage, grâce à la capacité fusionnelle il reprend sa position de fixation.

3.3 Le test des points de Worth permet de mettre en évidence les deux premiers degrés de la vision binoculaire : la vision simultanée et la fusion. Il permet d'évaluer qualitativement la fragilité de la fusion.

Avec son œil droit le sujet, porteur d'un filtre rouge, voit un losange rouge et un point rouge. Avec son œil gauche, porteur d'un filtre vert, il voit deux croix vertes et un point vert. Le point qui apparaît blanc à l'œil nu est l'élément de fixation commun aux deux yeux.

Avec les deux yeux, si le couple oculaire présente une bonne capacité fusionnelle il doit voir un losange rouge, deux croix vertes et le point inférieur blanc. En cas de problème de fusion il peut y avoir suppression d'un des deux yeux. Ce test permet une évaluation de la fusion à toute distance.

3.4 Les phories sont mises en évidence avec le test de Maddox. Il s'agit de la mesure de la phorie dissociée.

En VL nous avons une exophorie de 1DP ce qui la place dans la norme physiologique (de 0,5 à 2 DP). En VP (la lunette cliente est centrée en VL) il apparaît une exophorie de 9DP. La norme est une prise d'exo de VP en VL de 4 à 6DP. Donc la valeur trouvée est supérieure à la norme physiologique.

3.5 Accommodation.

L'accommodation pour le point situé à 40cm en avant du plan des verres et vu à travers ceux-ci sera A=R-M.

Position de M :

$$Dl \\ Ml \xrightarrow{} M \quad Hml = -400mm$$

D'où : $Dl = 1/LM - 1/LMl$

$$LM = 414,94mm \text{ et } HM = 400,94mm$$

Réfraction : $Dl = 1/LF'l = 1/LR$
 $LR = 200mm \text{ et } HR = 186mm$

D'où $R = +5,38d$

Accommodation $A = +5,38 - 2,49 = +2,89 d$

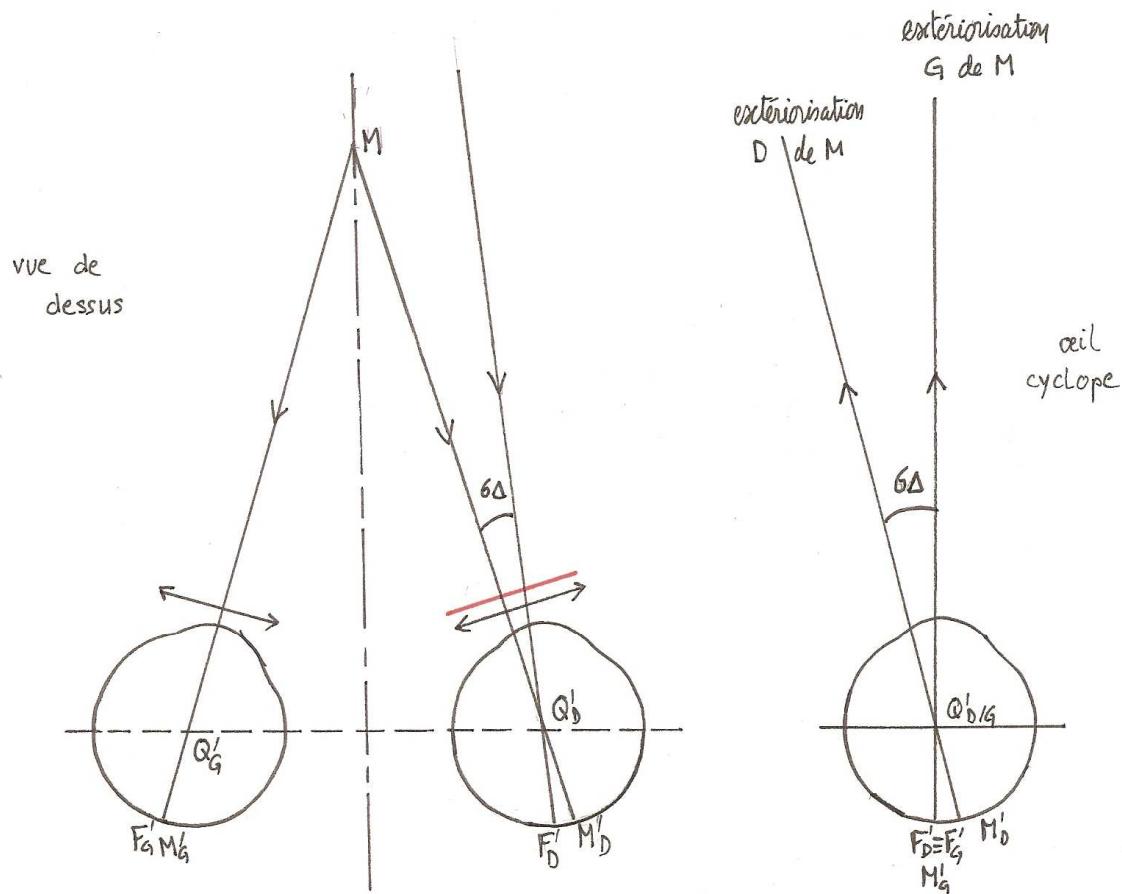
3.6 Oui cet équipement semble satisfaisant pour le porteur.

L'effet prismatique provoqué par le décentrement existant entre la position VP et la position VL n'introduit pas de phorie gênante (pas de vision floue, ni double, ni aucun signe asthénopique) ce qui signifie que sa réserve fusionnelle est suffisante pour compenser la déviation induite par le verre ;

En vision de près, à 20 ans, il a une réserve accommodative lui permettant de mettre au point sans gêne à sa distance de travail avec ses lunettes de VL. En outre, il accommode de la même valeur sur chaque œil.

A4

4.1 Le schéma met en évidence grâce à l'œil cyclope que l'extériorisation perçue par l'OD de la ligne lumineuse verticale rouge issue du Maddox est à gauche de l'extériorisation du point lumineux perçu par l'OG. Cela révèle la présence d'une exophorie dissociée.



4.2 Entre la VL et la VP, le sujet passe de 1DP d'exophorie à 6DP d'exophorie. On considère que pour le test la vision de près est bien centrée donc il n'y a pas d'effet prismatique induit par le verre correcteur. Le jeu phorique du sujet est donc une prise de 5DP d'exophorie entre la VL et la VP. Il est dans la norme physiologique.

4.3 Lorsque le sujet porte ses compensations habituelles, les verres sont centrés en VL. Nous avons vu que le décentrement provoqué par la convergence nécessaire pour passer de la VL à la VP produisait un effet prismatique induit par les verres correcteurs de 3DP. Cela explique

la mesure d'une exophorie de 9DP lorsque la mesure de la phorie dissociée est faite avec la compensation portée.

4.4 Le sens stéréoscopique est la mesure d'une acuité réalisée à l'aide de tests appropriés (polatest, points de Wirt) et exprimée en secondes d'arc. Elle est l'expression de la disparité rétinienne par rapport aux aires de Panum .

La vision du relief est la conséquence de l'acuité stéréoscopique. Plus le seuil d'acuité stéréoscopique est bas, meilleure est la perception en relief.

4.5 Il voit en relief le point de Wirt n°9. Il a donc une acuité stéréoscopique de 40''.

4.6 Non. En effet, le sujet n'a pas de plaintes particulières et peut travailler au près quotidiennement pendant 3 heures sans gêne. Les performances oculomotrices de son couple oculaire sont de nature à compenser les anomalies de centrage induites par les verres correcteurs centrés en VL.

PARTIE B

B1

1.1 Avec $Dl = +5,00$

Puissance théorique du système de contact en S : $Dlc = +5,32d$.

1.2 Accommodation nécessaire pour voir un point situé à 40cm de H.

$A = R - M$ Nous connaissons $R = +5,38d$

Nous calculons M : $SM = 355,87\text{mm}$ d'où $HM = 353,87\text{mm}$

Et $A = +5,38 - 2,82 = +2,56d$

1.3 Un œil emmétrope devra accommoder de $+2,50d$. Donc notre sujet, équipé en lentilles de contact accomoderera d'une valeur proche de l'accommodation de l'emmétrope.

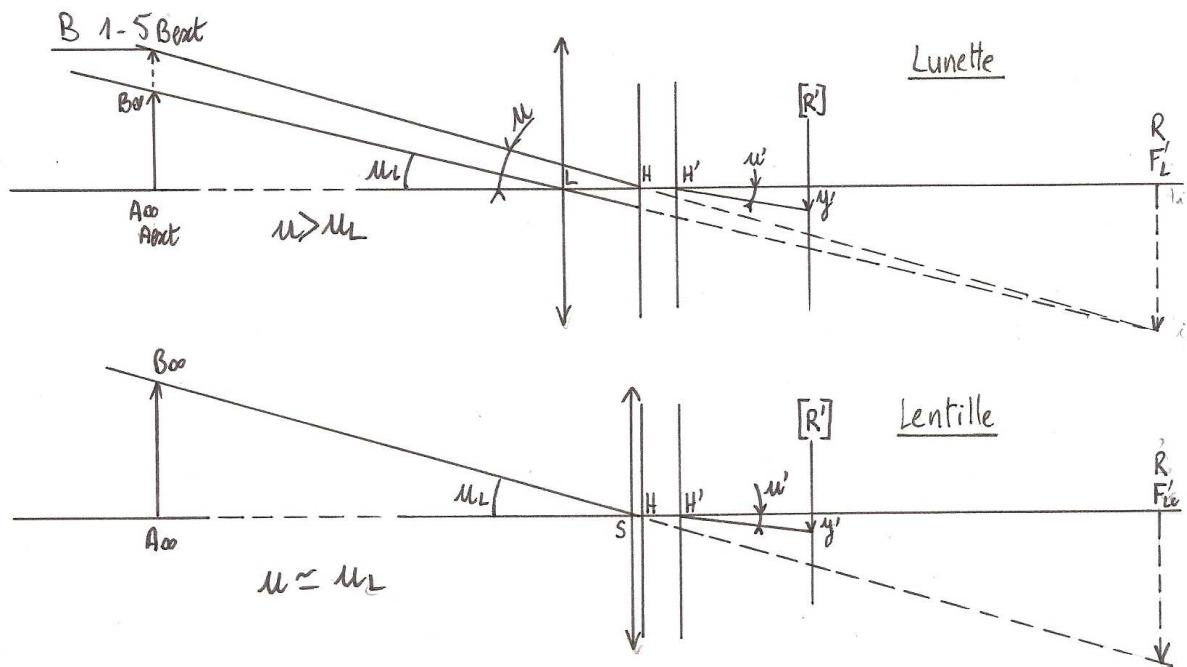
Par contre, il mettra moins d'accommodation en jeu qu'avec sa compensation lunette. ($0,33d$).

1.4 Convergence

Si nous admettons que pour une accommodation donnée en dioptries, le couple oculaire converge de la même valeur en angle métrique,

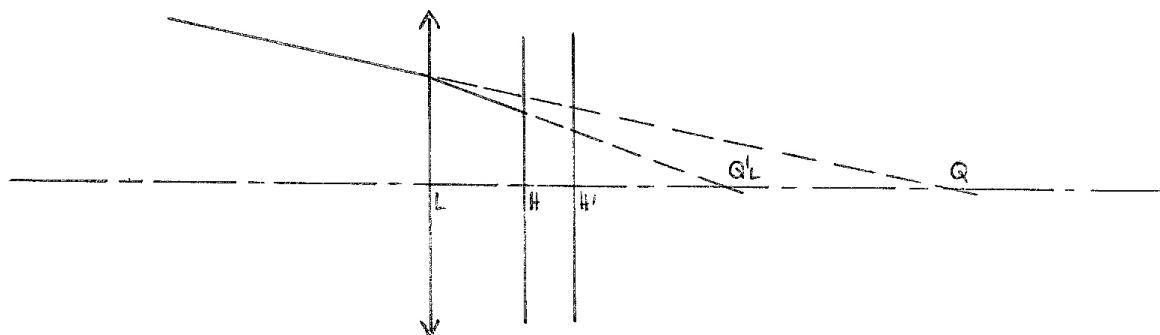
- il convergera, avec sa compensation parfaite sensiblement plus qu'un sujet emmétrope.
- Avec le système de contact il convergera presque de la même valeur.
- Il convergera moins avec ses lentilles qu'avec ses lunettes.

1.5 La comparaison entre les deux schémas montre que l'extériorisation d'une image rétinienne est plus grande que l'objet apparent à travers le verre de lunette convexe, alors qu'elle est sensiblement de même taille à travers une lentille de contact en S.



1.6 L'acuité théorique maximale du sujet compensé en lentilles de contact diminuera d'environ 7%. Pour une acuité de 14/10^{ème} avec ses lunettes il aura environ 13/10^{ème} avec ses lentilles.

1.7 Pour un œil hypermétrope, le schéma montre que le champ de regard est limité par le verre correcteur. La lentille, qui suit le mouvement de l'œil et n'introduit pas d'effet prismatique, ne modifie pas le champ de regard.



1.8 Les verres de contact suivent le mouvement des globes oculaires et donc, restent en permanence centrés de la même manière. Donc en principe la correction en LC ne modifiera pas la valeur des phories habituelles de loin et de près.

B2

2.1 Le rayon vertical étant le plus grand, il s'agit d'un astigmatisme cornéen direct (-cyl)0°. Ses valeurs estimées sont (-0,50)0° pour OD et (-1,00)0° pour OG. Nous prenons 0,25d d'astigmatisme pour 5/100^{ème} de toricité cornéenne.

C'est un astigmatisme physiologique.

2.2 OD en S (-0,50)0°
OG en S (-1,04)0°

2.3 L'oeil droit ne présente aucun astigmatisme réfractif. Donc l'astigmatisme cornéen a été compensé par l'astigmatisme interne. Celui-ci doit être de l'ordre de (-0,50)90°. Il s'agit d'un astigmatisme interne inverse, donc physiologique.

L'œil gauche, à l'autoréfractomètre, présente un astigmatisme réfractif de (-0,25)3°. Cela signifie que l'astigmatisme interne doit être de l'ordre de (-0,75)90°. C'est encore un astigmatisme interne inverse donc physiologique.

2.4 Si nous équipons ce sujet avec des LRPG sphériques, le film de larmes créé par la lentille va compenser 90% de l'astigmatisme cornéen. De ce fait le résultat sera une mise en évidence d'un astigmatisme réfractif résiduel correspondant à l'astigmatisme interne. L'acuité ne sera pas alors aussi bonne qu'avec le système correcteur lunettes. Ce n'est donc pas ce type d'adaptation qu'il faudra préconiser.

PARTIE C

C1

1.1 Avec des lentilles de contact notre sujet aura un champ visuel plus important qu'avec ses lunettes, il n'aura pas de déformation due au facteur grossissant du verre correcteur et il n'aura pas l'inconvénient de l'effet prismatique induit par le décentrement lors du passage de la VL à la VP.

1.2 En portant cet équipement dès l'enfance, il aurait évité l'inconfort procuré par les verres correcteurs épais qu'il a connus jusqu'à l'âge de 16 ans, avec un poids gênant et un effet esthétique parfois handicapant.

1.3 Afin de déterminer le type d'adaptation, il faudrait connaître la valeur de son diamètre cornéen, la qualité de ses larmes (BUT, tearscope) et leur quantité (Shirmer, prisme lacrymal).

1.4 Les critères permettant de définir le type de port, seraient :

- durée de port journalière.
- Environnement dans lequel vit le sujet.
- Meticulosité du sujet déterminant le mode d'entretien.

C2

2.1 Lorsqu'il va quitter ses lentilles le soir et mettre ses lunettes pour travailler, étant donné que celles-ci sont centrées pour la VL il va éprouver une certaine gêne due à l'effet prismatique. D'autant que le port de lentilles lui fera perdre l'habitude qui s'était installée depuis qu'il porte des lunettes. Cependant cette gêne, bien compensée par sa réserve fusionnelle ne l'handicapera pas et il retrouvera vite ses réflexes de compensation de la phorie induite.

Au niveau de l'accommodation, nous avons vu qu'il serait mieux avec ses lentilles qu'avec ses lunettes. Donc il risque aussi de forcer un peu plus le soir. Tant que son jeune âge lui

laissera une réserve accommodative suffisante cela ne le gênera pas mais à l'approche de la quarantaine et le début de la presbytie, il sera moins bien en lunettes qu'en lentilles.

2.2 Pour ce cas précis, deux types de port semblent se détacher des autres, le port mensuel et le port journalier. Ce sont tous deux des modes à renouvellement fréquent. Le port mensuel exige un entretien quotidien à la pose et n'est rentable économiquement que pour celui qui met ses lentilles tous les jours. En effet, hors de leur blister d'origine, les lentilles doivent être régulièrement remplacées même si elles ne sont pas portées tous les jours.

Dans ce cas précis, le sujet parle de l'éventualité d'un port de LC et surtout pour ses loisirs. Dans ce cas on peut lui proposer une lentille journalière qui exclue l'entretien et permet d'être facilement transportée en cas de voyage.

Compte tenu du fait qu'il est étudiant, le budget a une part importante dans le choix final. Dans ce cas c'est la lentille mensuelle qui sera la plus avantageuse.

2.3 La réfraction en S est +5,32d. Si on prend en compte ce critère c'est l'Acuvue 2 qui est la mieux placée (+5,50). Cependant elle présente un rayon de courbure maximal de 8,70mm pour un diamètre de 14,40mm. Dans ce cas où notre sujet a une kératométrie assez plate, l'adaptation risque d'être un peu cambrée. Pour la géométrie, c'est la Focus qui conviendrait le mieux avec un Ro possible de 8,90mm.

Compte tenu de l'ensemble des critères évoqués dans le problème, le choix pourrait se porter sur l'Acuvue 2.

2.4 Pour entretenir cette lentille, deux modes d'entretien peuvent être envisagés,

- entretien à l'aide d'une solution unique dite « tout-en-un ». Changement quotidien de la solution de trempage, massage et rinçage de la lentille au moment du retrait.
- entretien à l'aide d'une solution dite oxydante, à base de Peroxyde d'hydrogène (H₂O₂), avec renouvellement quotidien de la solution, trempage en présence d'un catalyseur neutralisant l'agent actif de la solution.