

Partie 2 – Des lunettes « autofocus » pour le tiers-monde (6 points, PC)

Environ 153 millions de personnes dans le monde auraient besoin de lunettes, mais n'y ont pas accès, selon l'Organisation mondiale de la Santé. L'un des freins est le manque de personnel qualifié : on compte environ un ophtalmologiste pour 8 000 habitants en Europe, mais un pour huit millions au Mali. Face à cette carence, le physicien britannique Joshua SILVER, de l'université d'Oxford, a imaginé des lunettes dont le réglage est effectué par le porteur et permet de corriger la myopie, l'hypermétropie et la presbytie.

D'après un article paru dans Le Monde du 08/10/2011.

- ① **La monture** Elle supporte l'ensemble du dispositif ;
- ② **La molette** Elle permet le réglage des membranes, en ajoutant ou en retirant du silicone ;
- ③ **Le réservoir de silicone** Il permet de stocker le gel de silicone ;
- ④ **Le fermoir** Une fois le réglage terminé, il permet le retrait du dispositif d'injection.

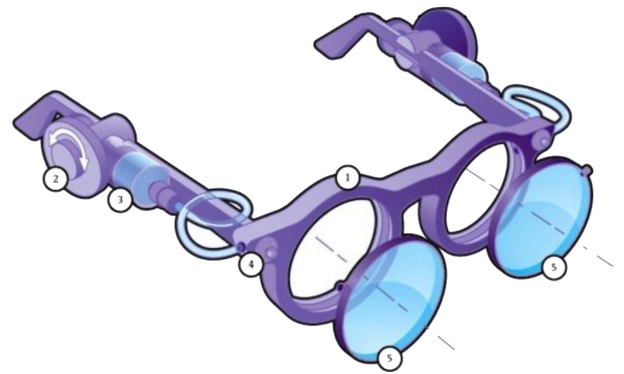


Schéma des lunettes « autofocus »

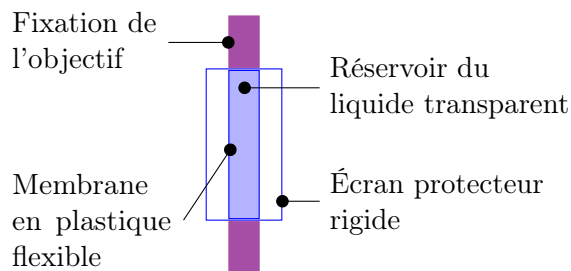


Schéma de la lentille souple

- ⑤ **Les lentilles** Elles sont formées par deux membranes protégées par un écran de plastique rigide.

Figure A Les membranes se gonflent par ajout de silicone ;

Figure B Les membranes se creusent après retrait de silicone.

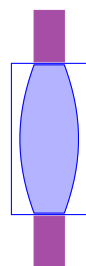


Figure A

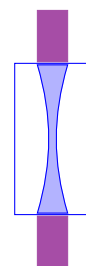


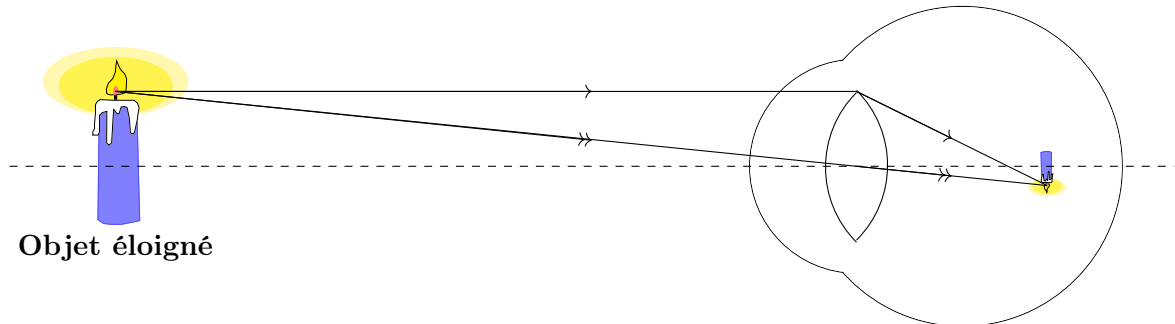
Figure B

Question 1 On s'intéresse aux « lentilles » représentées sur les figures A et B.

Répondre à la question 1 sur l'annexe, à rendre avec la copie.

Question 2 Défaut de vision

On schématise l'œil d'un adolescent présentant un défaut de vision :



- Préciser de quel défaut il s'agit, puis faire une phrase avec le mot « convergent » pour décrire ce défaut.
- Indiquer s'il faut creuser ou gonfler la membrane des lunettes autofocus pour corriger ce défaut de vision.

Question 3 Caractérisation d'une lentille

On considère une lentille notée L_1 , de vergence $V_1 = +2 \delta$, et une lentille L_2 , de vergence $V_2 = -2 \delta$.

- Donner le nom de l'unité représentée par le symbole δ .
- Préciser laquelle des deux lentilles correspond à celle de la figure B du document.

Question 4 On s'intéresse à la lentille de la figure B.

Répondre à la question 4 sur l'annexe, à rendre avec la copie.

Question 5 Correction de la presbytie.

La presbytie gêne la vision des objets proches, pour les adultes d'un certain âge : l'accommodation devient imparfaite, le cristallin n'est plus assez convergent.

- Schématisation du défaut.

Répondre à la question 5.a sur l'annexe, à rendre avec la copie.

- Expliquer s'il faut gonfler ou creuser la membrane de la lunette autofocus pour corriger ce défaut de vision.
- Nommer un autre défaut de l'œil pour lequel on devrait effectuer le même réglage des lunettes autofocus.

Annexe – À rendre avec la copie
Partie 2 – Représentation visuelle

Question 1 La lentille de la figure A est :

Cochez uniquement la réponse exacte.

divergente et sa représentation symbolique est



divergente et sa représentation symbolique est



convergente et sa représentation symbolique est



convergente et sa représentation symbolique est

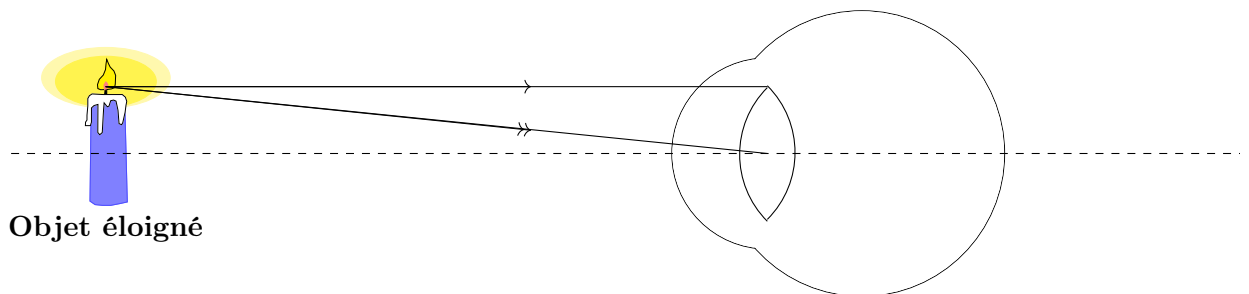


Question 4 La figure B représente une correction pour un défaut de vision correspondant à un œil :

Cochez uniquement la réponse exacte.

- hypermétrope
- emmétrope
- presbyte
- myope

Question 5.a Compléter le schéma pour montrer un défaut de presbytie.

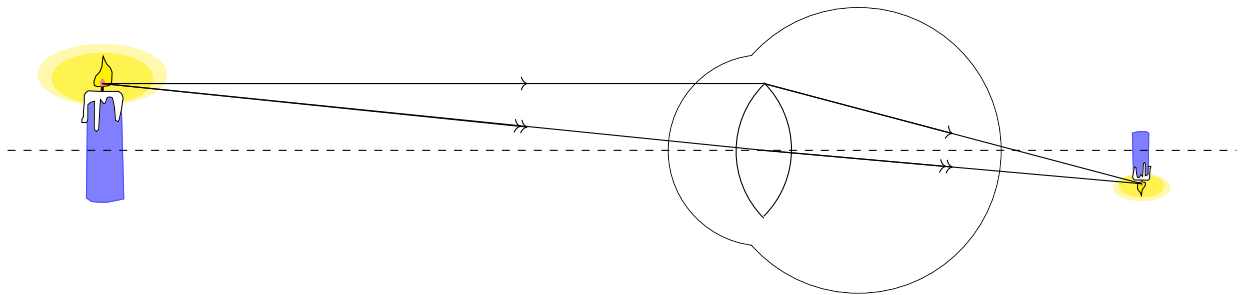


Corrigé du Bac Blanc n° 1
Partie 2 – Des lunettes « autofocus »

1. QCM : il fallait cocher la troisième coche (symbole d'une lentille convergente \updownarrow).
2. a. L'image d'un objet éloigné ne se forme pas sur la rétine, l'adolescent voit *flou* ; l'œil est trop long, ou peut être même plutôt trop convergent. Il s'agit d'un œil myope.
b. Une lentille divergente permet de corriger ce défaut. Il faut donc creuser la membrane de la lunette autofocus, figure B de l'énoncé.
3. a. L'unité de vergence δ est le dioptre.
b. Sur la figure B du document il s'agit d'une lentille à bords épais et mince au centre, donc divergente, de vergence négative -2δ : il s'agit donc de la lentille notée L_2 .
4. QCM : il fallait cocher la dernière case « Œil

myope » et seulement cette case, à l'exception de tout autre.

5. a. En s'inspirant du schéma de l'énoncé pour la myopie, il faut cette fois disposer l'objet renversé (la bougie) en arrière de la rétine, et faire converger les deux rayons sur cette image. On attend un schéma correct du point de vue optique, c'est-à-dire avec le rayon passant par le centre non dévié, et le deuxième rayon qui aboutit au même point que le précédent. Le schéma est proposé ci-dessous.
b. Il faut gonfler la membrane de la lunette autofocus. En effet, cela crée alors une lentille convergente, à bords minces et centre épais.
c. L'hypermétropie.

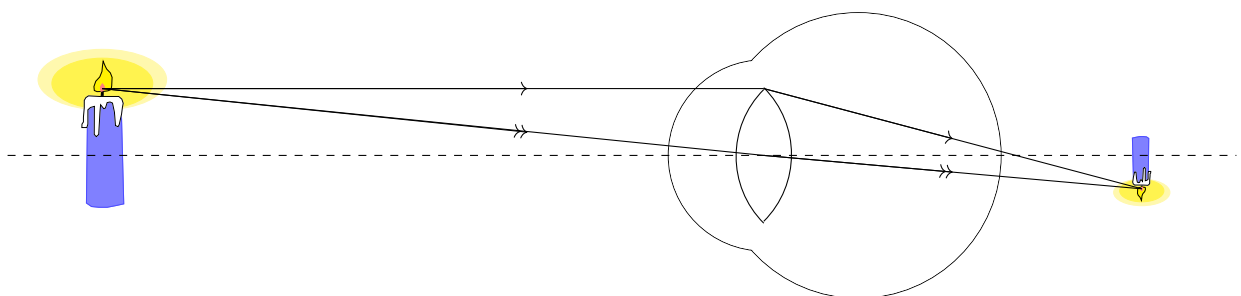


Corrigé du Bac Blanc n° 1
Partie 2 – Des lunettes « autofocus »

1. QCM : il fallait cocher la troisième coche (symbole d'une lentille convergente \updownarrow).
2. a. L'image d'un objet éloigné ne se forme pas sur la rétine, l'adolescent voit *flou* ; l'œil est trop long, ou peut être même plutôt trop convergent. Il s'agit d'un œil myope.
b. Une lentille divergente permet de corriger ce défaut. Il faut donc creuser la membrane de la lunette autofocus, figure B de l'énoncé.
3. a. L'unité de vergence δ est le dioptre.
b. Sur la figure B du document il s'agit d'une lentille à bords épais et mince au centre, donc divergente, de vergence négative -2δ : il s'agit donc de la lentille notée L_2 .
4. QCM : il fallait cocher la dernière case « Œil

myope » et seulement cette case, à l'exception de tout autre.

5. a. En s'inspirant du schéma de l'énoncé pour la myopie, il faut cette fois disposer l'objet renversé (la bougie) en arrière de la rétine, et faire converger les deux rayons sur cette image. On attend un schéma correct du point de vue optique, c'est-à-dire avec le rayon passant par le centre non dévié, et le deuxième rayon qui aboutit au même point que le précédent. Le schéma est proposé ci-dessous.
b. Il faut gonfler la membrane de la lunette autofocus. En effet, cela crée alors une lentille convergente, à bords minces et centre épais.
c. L'hypermétropie.



Grille BB1

- Annexe : lentille convergente et \updownarrow
- Œil myope
- Phrase explicative avec « convergent »
- Nécessite lentille divergente donc creuser
- Le dioptrie
- Figure B correspond à L_2
- Annexe : myope
- Annexe : 1 rayon non dévié fléché par le centre
- Annexe : 1 rayon fléché coupant l'axe en arrière
- Annexe : objet en arrière, à l'intersection des rayons
- Nécessité lentille convergente donc gonfler
- Hypermétropie

Total .../12
Note .../6

Grille BB1

- Annexe : lentille convergente et \updownarrow
- Œil myope
- Phrase explicative avec « convergent »
- Nécessite lentille divergente donc creuser
- Le dioptrie
- Figure B correspond à L_2
- Annexe : myope
- Annexe : 1 rayon non dévié fléché par le centre
- Annexe : 1 rayon fléché coupant l'axe en arrière
- Annexe : objet en arrière, à l'intersection des rayons
- Nécessité lentille convergente donc gonfler
- Hypermétropie

Total .../12
Note .../6

Grille BB1

- Annexe : lentille convergente et \updownarrow
- Œil myope
- Phrase explicative avec « convergent »
- Nécessite lentille divergente donc creuser
- Le dioptrie
- Figure B correspond à L_2
- Annexe : myope
- Annexe : 1 rayon non dévié fléché par le centre
- Annexe : 1 rayon fléché coupant l'axe en arrière
- Annexe : objet en arrière, à l'intersection des rayons
- Nécessité lentille convergente donc gonfler
- Hypermétropie

Total .../12
Note .../6

Grille BB1

- Annexe : lentille convergente et \updownarrow
- Œil myope
- Phrase explicative avec « convergent »
- Nécessite lentille divergente donc creuser
- Le dioptrie
- Figure B correspond à L_2
- Annexe : myope
- Annexe : 1 rayon non dévié fléché par le centre
- Annexe : 1 rayon fléché coupant l'axe en arrière
- Annexe : objet en arrière, à l'intersection des rayons
- Nécessité lentille convergente donc gonfler
- Hypermétropie

Total .../12
Note .../6