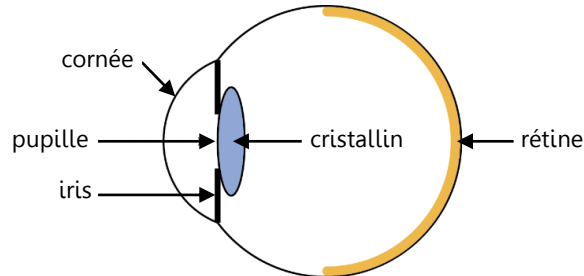


Éléments de correction

I. De l'œil réel à l'œil réduit

1.



2. Le diaphragme représente l'iris et la pupille, la lentille convergente représente l'ensemble des corps transparents de l'œil (dont le cristallin), l'écran plan représente la rétine.

II. Vision de loin, vision de près

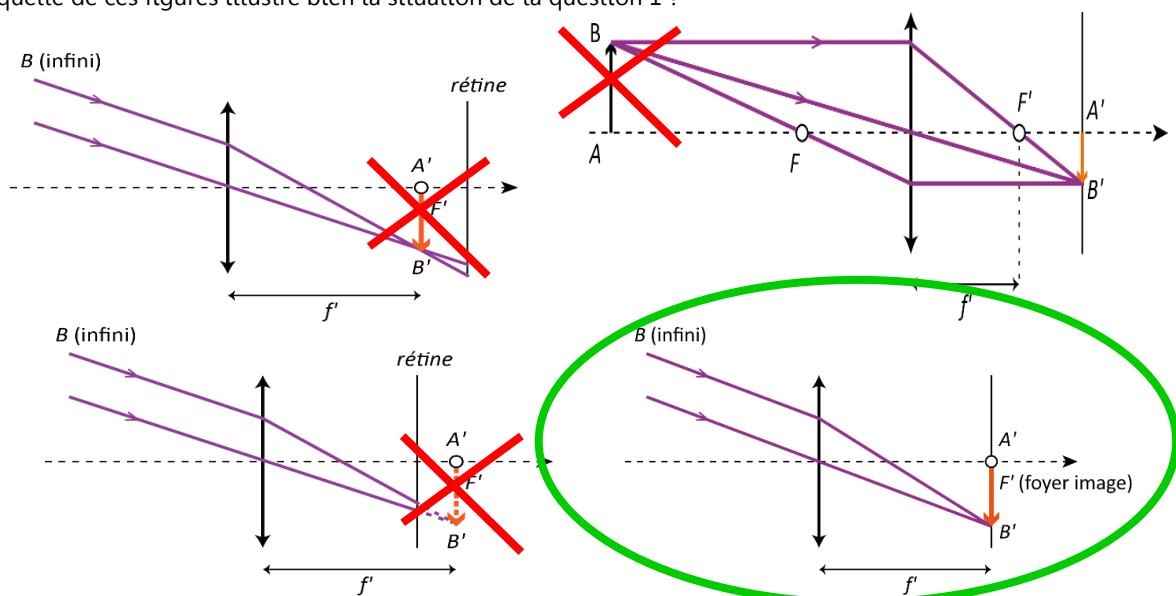
1. On considère un observateur n'ayant aucun défaut de vision. Il observe un paysage très lointain.

✓ La vision du paysage est possible sans effort d'accommodation car le paysage étant à l'infini, l'œil est au repos.

~~□ La vision du paysage ne peut pas être nette.~~

~~□ La vision du paysage est possible mais nécessite un effort d'accommodation.~~

2. Laquelle de ces figures illustre bien la situation de la question 1 ?



car l'image se forme sur la rétine **et** l'objet est à l'infini.

3. Le même observateur, dont l'œil n'a pas de défaut, quitte le paysage des yeux et se remet à lire son journal.

✓ C'est possible mais l'observateur doit effectuer un effort d'accommodation car plus l'objet est proche et plus le cristallin doit se bomber.

~~□ C'est possible et cela ne lui demande aucun effort.~~

~~□ C'est impossible.~~

4. En passant de l'observation du paysage à la lecture de son journal, l'observateur a dû effectuer un effort d'accommodation. Du point de vue de l'optique, comment cela a-t-il modifié la distance focale de son cristallin ?

~~□ suite à l'effort d'accommodation, la distance focale de l'ensemble {cornée + cristallin + humeur aqueuse + humeur vitrée} a augmenté.~~

✓ suite à l'effort d'accommodation, la distance focale de l'ensemble {cornée + cristallin + humeur aqueuse + humeur vitrée} a diminué car le cristallin est devenu plus bombé et donc plus convergent.

~~□ suite à l'effort d'accommodation, la distance focale de l'ensemble {cornée + cristallin + humeur aqueuse + humeur vitrée} n'a pas varié.~~

III. Étude quantitative d'un œil sans défaut

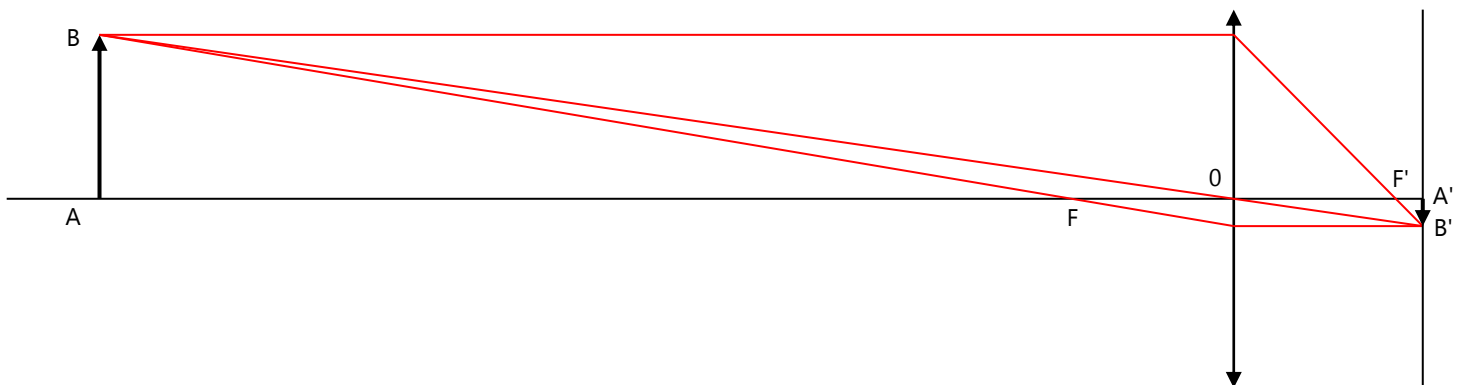
1. Lorsque l'œil (sans défaut) est au repos, les objets observables sont à l'infini. L'image se forme alors sur le plan focal image, c'est-à-dire à la distance focale f_1' de la rétine.

Or l'image se forme sur la rétine, c'est-à-dire à la distance de 2,50 cm de la rétine.

Donc $f_1' = 2,50$ cm.

2. Pour le tracé, on représente dans cet ordre :

- la lentille (sans ses foyers) en laissant au moins 15,0 cm avant et 2,5 cm après ;
- la rétine (2,5 cm à droite de la lentille) ;
- l'objet AB (15,0 cm à gauche de la lentille) ;
- un rayon issu de B et passant par le centre O de la lentille, qui n'est pas dévié (et arrive sur la rétine en B') ;
- on en déduit le point B' image de B ;
- les deux autres rayons particuliers issus de B :
 - celui qui part de B tout en étant parallèle à l'axe optique et, après la lentille arrive en B' (et coupe l'axe optique en F') ;
 - celui qui arrive en B' tout en étant parallèle à l'axe optique après la lentille et, avant la lentille provient de B (et coupe l'axe optique en F) ;
- on en déduit les foyers F et F'.



3. Sur le schéma, on mesure la distance focale $f_2' = OF = OF' = 2,15$ cm.

4. Si la distance minimale de vision nette est devenue plus grande (à 25 cm au lieu de 15 cm), c'est que le cristallin est moins bombé et donc sa distance focale f_2' est devenue plus grande.

5. La distance minimale de vision nette devient encore plus grande, donc le cristallin est encore moins bombé et donc sa distance focale f_2' est devenue encore plus grande : avec l'âge, le cristallin ne peut plus se bomber autant.

IV. Reconnaître et interpréter les défauts de vision

Trois élèves testent leur vision et tirent de leur expérience les conclusions suivantes :

Ahmed ne peut voir nettement un objet que s'il est situé à plus de 20 cm de son œil. Lorsque l'objet s'éloigne, cela lui demande de moins en moins d'effort de le voir nettement et, lorsqu'il regarde des objets lointains, comme par exemple le paysage, il le voit très bien sans faire aucun effort.

Brigitte ne peut voir nettement un objet que s'il est situé à plus de 50 cm de son œil. Lorsque l'objet s'éloigne, cela lui demande de moins en moins d'effort de le voir nettement mais, même pour regarder des objets lointains, elle doit faire un effort pour ne pas le voir trop flou.

Carlo, quant à lui, peut voir des objets situés à 10 cm de son œil. Lorsque l'objet se trouve à 50 cm de son œil il le voit sans faire d'effort mais, il lui est impossible de voir nettement au-delà.

1. Ahmed a un œil sans défaut.

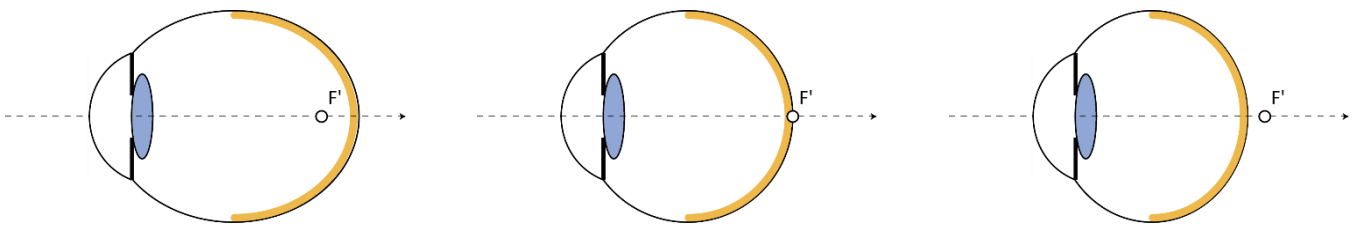
Carlo a un œil myope (peut voir de très près mais ne voit pas bien de loin).

Brigitte a un œil hypermétrope (ne voit pas bien de près et doit forcer même pour voir de loin).

2. Lorsque l'œil d'Ahmed (sans défaut) est au repos, l'image d'un objet à l'infini se forme sur la rétine. Or, l'image d'un objet à l'infini se forme dans le plan focal image (là où se trouve F'). Donc F' est sur la rétine (pour cet œil sans défaut au repos). Il s'agit donc du 2^e schéma.

L'œil de Carlo, qui est myope, ne voit pas bien de loin car, même s'il est au repos, son cristallin reste trop bombé (et est donc trop convergent). Sa distance focale reste donc trop petite par rapport à la position de la rétine. Il s'agit donc du 1^{er} schéma.

L'œil de Brigitte, qui est hypermétrope, est obligé de forcer même pour voir à l'infini car, lorsqu'il est au repos, son cristallin n'est pas assez bombé (et n'est donc pas assez convergent). Sa distance focale reste donc trop grande par rapport à la position de la rétine. Il s'agit donc du 3^e schéma.



3. L'œil myope (1^{er} schéma) doit avoir une distance focale plus grande par rapport à la position de la rétine. Il doit donc être moins convergent. Ceci est réalisable en ajoutant un verre correcteur divergent.

L'œil myope (3^e schéma) doit avoir une distance focale petite grande par rapport à la position de la rétine. Il doit donc être plus convergent. Ceci est réalisable en ajoutant un verre correcteur convergent.