

C02 – TP3 : La modélisation de l'œil

OBJECTIFS DU TP :

- Modéliser un œil avec des lentilles minces convergentes
- Comprendre deux phénomènes : l'accommodation et la myopie



La professeure évalue sur ce TP les compétences Analyser et Réaliser :

- Analyser : Expliquer le choix de la bonne lentille pour l'accommodation et la myopie.
- Réaliser : Tracer les rayons lumineux issus de l'œil

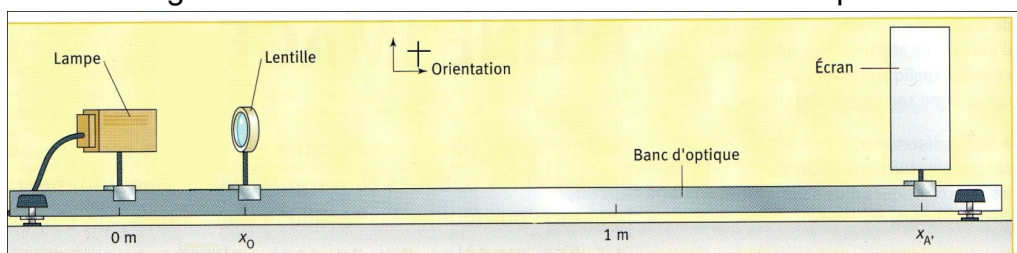
L'œil est l'organe de la vision. Il forme des images du monde qui nous entoure, qui sont ensuite transmises au cerveau.

I- L'accommodation

On travaillera avec la lentille L de vergence 3δ . (Elle est marquée +3)

1) Calculer la distance focale de la lentille.

☛ Réaliser le montage suivant avec la lentille L et une distance lampe-lentille de 1,35 m.



☛ Déplacer l'écran de façon à y observer une image nette.

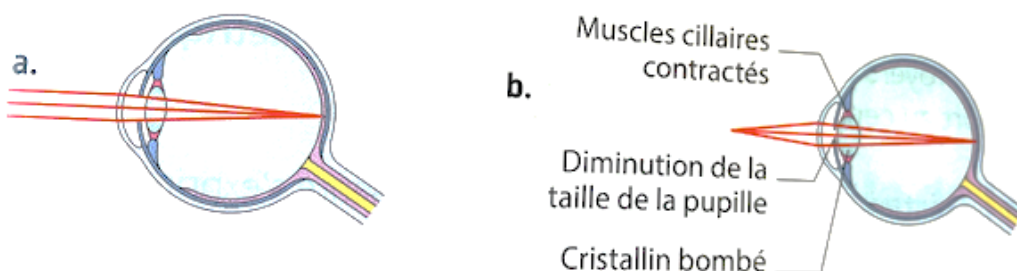
☛ Mesurer la distance lentille-écran et la noter sur le compte-rendu.

2) La distance lentille-écran est-elle égale à la distance focale de la lentille ?

Document 1 : Le principe de l'accommodation

Si on est en situation de vision de loin (situation (a)), l'image se forme sur la rétine : elle est nette. La distance focale de la lentille équivalente correspond à la distance cristallin-rétine.

Si on est en situation de vision rapprochée (situation (b)), pour conserver une image nette, le cristallin se déforme, diminuant la distance focale de la lentille. L'image se forme par contre toujours sur la rétine.



- 3) En analysant les informations du document 1 et en s'aidant de la réponse à la question 2), indiquer si l'on peut réellement considérer que l'on est dans la situation (a) du document 1. Justifier.

☞ Régler la distance lentille-écran à la valeur de la distance focale (pour simuler la situation a du document 1).

☞ Rapprocher la lampe à une distance de 20 cm de la lentille (pour simuler une vision rapprochée).

- 4) Y-a-t-il une image nette sur l'écran ?

☞ Sans modifier les distances, changer la lentille et trouver parmi celles disponibles celle qui permet d'avoir une image la plus nette possible sur l'écran.

- 5) Indiquer la lentille choisie.

- 6) Calculer la distance focale de cette lentille.

Document 2 : L'accommodation

L'accommodation est le phénomène qui permet à l'œil de voir net un objet proche. Au cours de l'accommodation, le cristallin se déforme pour diminuer sa distance focale.

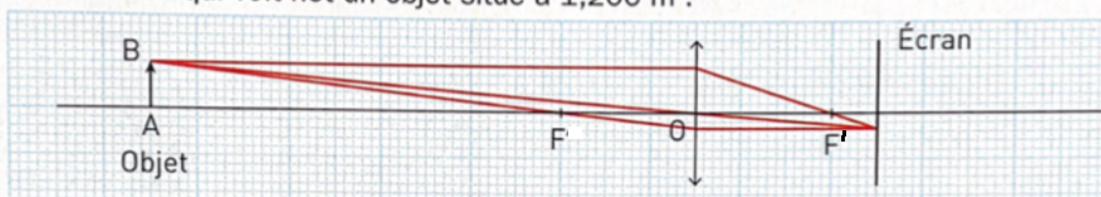
- 7) En quoi l'expérience précédente a-t-elle illustré le principe de l'accommodation ?

- 8) Compléter les schémas (b) et (c) ci-dessous qui permettent de modéliser le principe de l'accommodation.

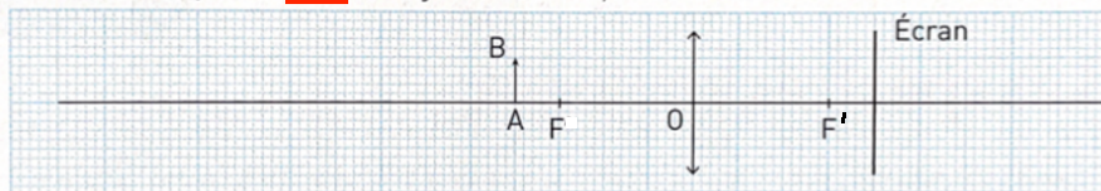


Aide : Une image est floue si les rayons sortant de la lentille ne se croisent pas sur l'écran.
Une image est nette si les rayons sortant de la lentille se croisent sur l'écran.

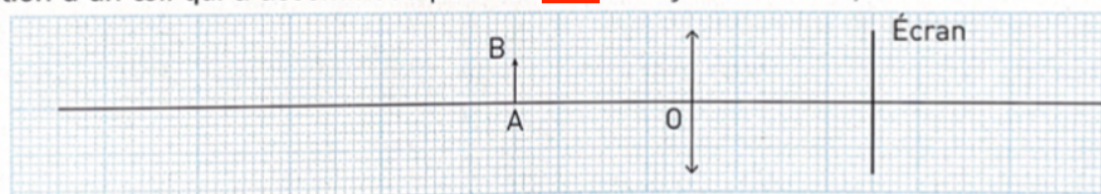
- a. Modélisation d'un œil qui voit net un objet situé à 1,200 m :



- b. Modélisation d'un œil qui voit **flou** un objet situé à 40,0 cm :



- c. Modélisation d'un œil qui a accommodé pour voir **net** un objet situé à 40,0 cm :



- 9) Placer sur le schéma de la situation c. le foyer image F'.

II- La correction de la myopie

Document 3 : Les défauts de l'œil

Un œil sans défaut est appelé un œil emmétrype : l'image d'un œil emmétrype se forme sur la rétine.

Les deux défauts principaux de l'œil sont la myopie et l'hypermétropie. Dans ce cas, en vision de loin, l'image ne se forme pas sur la rétine, et la personne voit une image floue.

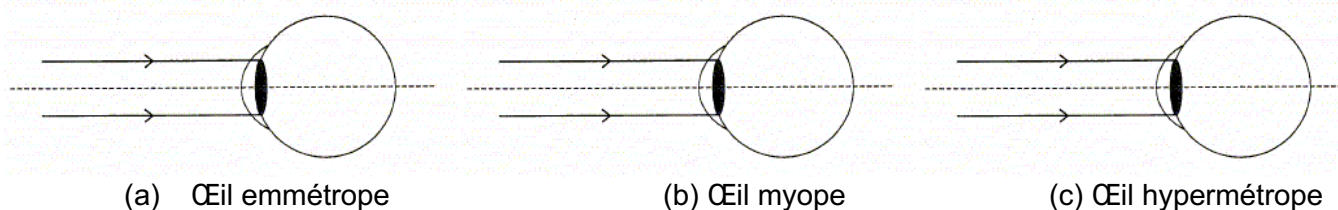
L'œil myope est trop convergent : l'image se forme en avant de la rétine.

L'œil hypermétrope n'est pas assez convergent : l'image se forme en arrière de la rétine.

L'hypermétropie est souvent plus difficile à diagnostiquer, car l'œil accommode automatiquement pour ramener l'image sur la rétine. Cela se traduit souvent par des maux de tête ou une fatigue oculaire.

Afin de compenser ces défauts, il est nécessaire d'utiliser des verres correcteurs.

- 1) En s'aidant du document 3, compléter les schémas suivants en continuant le trajet des rayons pour les 3 types d'œil.



L'œil emmétrype sera modélisé par une lentille marquée $+3\delta$, alors que l'œil myope sera modélisé par la lentille marquée $+5\delta$.

- 2) Rappeler la valeur de la distance focale de l'œil emmétrype (calculée dans la question 1) de la partie I) : Ce sera distance (fixe) entre le porte lentille et l'écran.

- ☞ Placer le porte lentille à la graduation 135 cm.
- ☞ Placer l'écran de telle sorte que la distance avec le porte lentille soit celle calculée à la question 2).
- ☞ Placer sur le porte lentille la lentille de l'œil myope ($+5\delta$).
- ☞ Placer la lampe à la graduation 0 cm.

- 3) L'image est-elle nette ?

- ☞ Trouver, parmi les lentilles disponibles, la lentille qu'il faut rajouter devant l'œil myope afin de rendre l'image la plus nette possible.

- 4) La lentille à rajouter est-elle convergente ou divergente ? Est-ce cohérent avec la phrase soulignée du document 3 ? Justifier.

- 5) Quel type de lentille devrait-on rajouter devant un œil hypermétrope ? Justifier.



À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.