

Nom :

TP6 Obtention d'une image nette avec une lentille

Act IV.1

Compétences évaluables : **Ana**
exploite résultats

Réa
suit protocole

Val
confronte modèle et mesures

Com
rédige

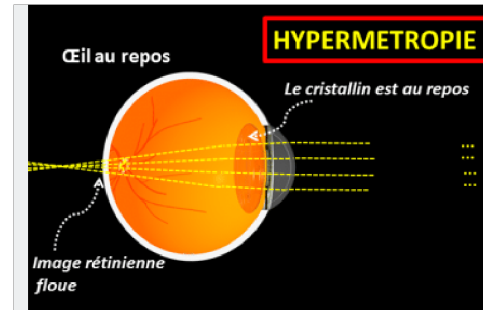
Contexte du sujet :

Jacques est hypermétrope, c'est à dire que son oeil est trop court, ou trop divergent.

L'image de ce qu'il observe n'est pas nette sur sa rétine, mais en arrière.

Il voit mal de près et a des maux de tête car son oeil accomode en permanence.

L'ophtalmologue lui prescrit des lentilles convergentes de distance focale 0,70m.



Nous allons vérifier expérimentalement la relation entre la position d'un objet observé et la position du capteur lorsque l'image formée est nette.

Problème posé : à quelle condition peut-on observer une image nette d'un l'objet à travers une lentille?

Document n°1 : le dispositif expérimental:

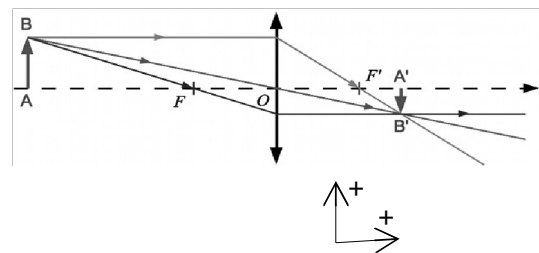
On utilise une lentille de distance focale $f' = 10\text{cm}$.

L'objet (=lettre F ou flèche) est noté AB. Il mesure 2,4cm, Il est éclairé avec une source de lumière blanche, et ne doit pas être placé à une distance inférieure à 20cm de la lentille. L'image est observée sur l'écran.



Document n°2 : schéma de la situation:

A est le point le plus bas de l'objet, situé sur l'axe de la lentille. A' est l'image de ce point à travers la lentille. A' est le point le plus haut de l'objet. B' est son image à travers la lentille.



Document n°3 : la grandeur algébrique:

Elle correspond à une distance orientée entre deux points, positive si l'ordre des points est dans le sens de l'axe (=sens de propagation de la lumière), ou négative dans le sens opposé, Elle s'écrit avec une barre horizontale.

Exemple: \overline{OA} = mesure algébrique de la longueur entre O et A' est positive.
 $\overline{OA'}$ = mesure algébrique de la longueur entre O et A est négative

Document n°4 : la relation de conjugaison:

La relation qui donne le lien entre la position de l'objet \overline{OA} et la position de son image $\overline{OA'}$ nette à

travers une lentille de distance focale $\overline{OF'}$ est appelée relation de conjugaison: $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$

Partie 1: la relation de conjugaison

S'approprier:

- 1) Sur le schéma du Doc2, les grandeurs algébriques $\overline{OF'}$, \overline{AB} et $\overline{A'B'}$ sont-elles positives ou négatives?
- 2) En utilisant la relation de conjugaison, exprimer $1 / \overline{OA'}$ puis $\overline{OA'}$

Analyser & Réaliser:

- 3) Mettre en oeuvre le dispositif expérimental proposé et relever différents couples de valeurs (\overline{OA} , $\overline{OA'}$) qui correspondent à des images nettes. Faites valider vos mesures par l'enseignante
- 4) Utiliser un tableur-grapheur pour tracer la courbe qui permet de vérifier la relation de conjugaison.

Valider:

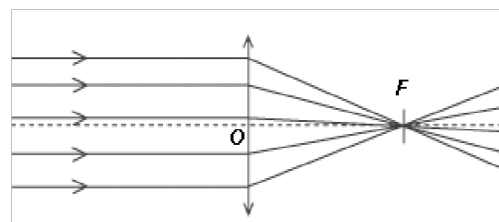
- 5) Comparer la valeur de la distance focale f' déterminée expérimentalement avec les 10cm annoncés par le constructeur (dans le Doc1).
- 6) À quelle distance observe-t-on une image nette sur un écran si on place un objet à 1,5m de la lunette de Jacques?
- 7) répondre au problème posé.

Partie 2 : estimer la distance focale d'une lentille convergente:

Document n°5: objet situé à l'infini:

Un objet est considéré à l'infini si la *distance qui sépare l'objet de la lentille* est très grande devant la *distance focale* de cette lentille.

Dans ce cas, on peut considérer (sans trop d'erreur) que les rayons lumineux en provenance de cet objet sont parallèles entre eux.



Document n°6: méthodes pour déterminer une distance focale

Méthode de Silbermann: positionner l'objet AB, la lentille et l'écran de manière à observer sur ce dernier une image A'B' **nette** et **de même taille** que l'objet.

Méthode de l'objet à l'infini: observer sur l'écran l'image d'un objet situé à l'infini. Mesurer la distance lentille-image OA' correspondante

Analyser & Réaliser:

- 8) Déterminer expérimentalement l'intervalle de positions de l'objet par rapport à la lentille pour lesquelles on observe un "effet loupe".
- 9) Estimer la distance focale de la lentille convergente en mettant en oeuvre les méthodes présentées dans le Doc6.

Valider:

- 10) Expliquer comment on détermine la distance focale d'une lentille lorsqu'on a mis en oeuvre chacune de ces deux méthodes.
- 11) Parmi les deux méthodes mises en oeuvre, laquelle est la plus précise? Donner deux arguments.