

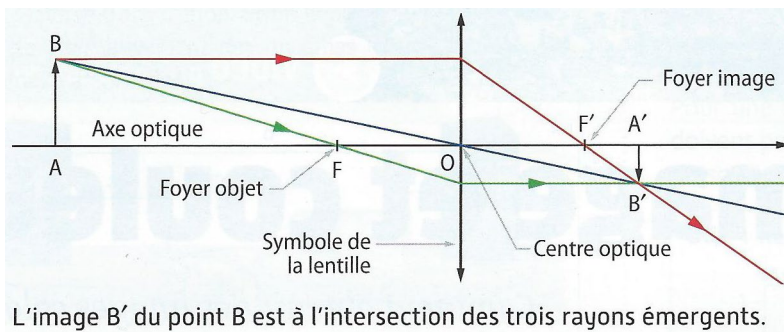
AE.3A – Relations des lentilles minces

Une lentille permet d'obtenir l'image d'un objet. On peut observer les positions de l'objet et de l'image par rapport à la lentille, ainsi que leurs caractéristiques pour comprendre comment modéliser le comportement d'une lentille convergente.

On souhaite déterminer une relation entre les mesures algébriques suivantes :

☐ d'une part, \overline{OA} et $\overline{OA'}$ caractérisant respectivement la position de l'objet et celle de l'image par rapport à la lentille.

☐ d'autre part, \overline{AB} et $\overline{A'B'}$ caractérisant respectivement la taille de l'objet et celle de l'image.



I/ MANIPULATIONS ET VALEURS EXPERIMENTALES

1/ Déplacer la lentille convergente de distance focale $f' = 200 \text{ mm}$ afin d'obtenir l'image nette de l'objet lumineux AB sur l'écran (lettre P). Compléter le tableau ci-dessous : (10 pts)

| | expérience a | expérience b | expérience c | expérience d |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| \overline{OA} (m) | -0,50 | -0,45 | -0,40 | -0,35 |
| $\overline{OA'}$ (m) | | | | |
| $\overline{A'B'}$ (mm) | | | | |
| $\frac{-1}{\overline{OA}}$ (m^{-1}) | | | | |
| $\frac{1}{\overline{OA'}}$ (m^{-1}) | | | | |
| $\frac{-1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA'}}$ (m^{-1}) | | | | |

Chapitre 3

Ondes et signaux

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| \overline{AB} (mm) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ | | | | |
| $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ | | | | |

2/ a/ D'après le tableau, comment évolue la taille de l'image lorsque l'objet s'éloigne de la lentille ? (1 pt)

b/ D'après le tableau, comment évolue la position de l'image lorsque l'objet s'éloigne de la lentille ? (1 pt)

3/ Calculer la vergence C de cette lentille convergente. (1 pts)

Donnée : la vergence, notée C , est l'inverse de la distance focale soit :

$$C = \frac{1}{f'}$$

avec f' en mètre (m) et C en dioptrie (δ)

4/ Déterminer la relation entre la position de l'objet \overline{OA} , la position de l'image $\overline{OA'}$ et la vergence C . (1 pt)

5/ Cette relation sera notée par la suite en fonction de la distance focale f' . Ecrire cette relation qui est appelée relation de conjugaison. (1 pt)

6/ Comparer le rapport $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ et $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ pour chaque position de l'objet ; c'est le grandissement noté γ (gamma).

Ecrire la relation de grandissement γ . (2 pts)

7/ Que signifie un grandissement négatif $\gamma < 0$? (1 pt)

8/ Que signifie $|\gamma| < 1$? (1 pt)

9/ Où se forme l'image lorsque l'objet est loin devant la lentille ? Une démonstration mathématique est attendue. (1 pt)

II/ VALIDATION DE LA RELATION DE CONJUGAISON (s'il reste du temps...)

- 1/ A l'aide du tableur Regressi, représenter graphiquement l'évolution de $\frac{1}{OA'}$ en fonction de $\frac{1}{OA}$.
- 2/ Quelle courbe devraient former les points pour être en accord avec la relation de conjugaison trouvée à la question I/ 4/ ? Quel serait la valeur du coefficient directeur ? de l'ordonnée à l'origine ?
- 3/ Modéliser la courbe avec une fonction de ce type. Noter l'équation de la courbe obtenue.
- 4/ Montrer que la modélisation est compatible avec la loi de conjugaison trouvée à la question I/ 4/.