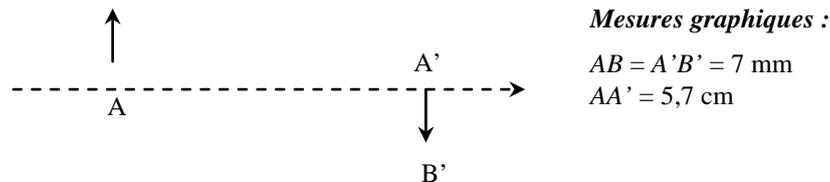


<i>L. Avicenne Gafsa</i>	<i>Série N°</i>	<i>CLASSE : 3^{eme}</i>
<i>PROF : M^{ed} GHARBIA</i>	<i>SCIENCES PHYSIQUES</i>	<i>DATE : ... / ... / 2014</i>

Exercice : Détermination des caractéristiques d'une lentille.

Une lentille L donne d'un petit objet plan AB , placé sur l'axe optique et perpendiculaire à celui-ci, une image $A'B'$ de même taille que l'objet.

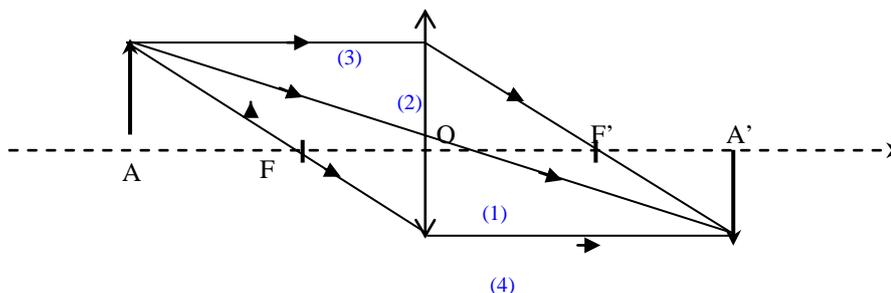


1. A partir du schéma, déterminer graphiquement la position du centre optique O de la lentille ainsi que les foyers F et F' .
2. En déduire la distance focale f' et la vergence de la lentille, sachant que l'objet mesure 3 cm et que l'échelle du schéma est identique sur l'axe vertical et sur l'axe horizontal.
3. Quel est le grandissement de la lentille ?
4. En déduire une méthode expérimentale de détermination de la distance focale d'une lentille. Quelle est la relation entre f' et la distance objet-image AA' lorsque l'objet et l'image ont la même dimension ?

Correction :

1. Comme l'image a la même taille que l'objet, la lentille se trouve exactement au milieu du segment $[AA']$. Donc on trace le rayon (1) issu de A allant vers A' qui passera par le centre optique de la lentille et qui ne sera donc pas dévié. On peut ensuite représenter la lentille L et son centre optique O (2).

Pour trouver la position des foyers, on trace un rayon issu de A parallèle à l'axe optique (3). En sortant de la lentille ce rayon se dirige vers A' en coupant l'axe optique en F' (vu en cours). Idem pour F (4).



2. Calcul de la distance focale et de la vergence :

D'après la formule du grandissement vue en cours, on a : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

Or $A'B' = AB$ donc $OA' = OA$ et $\overline{OA'} = -\overline{OA}$

En appliquant la formule de conjugaison, on obtient : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{(-\overline{OA})} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Leftrightarrow 2 \times \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Leftrightarrow \overline{OF'} = \frac{\overline{OA'}}{2}$$

D'où F' milieu de OA' et F milieu de OA et donc $AA' = 4 \times f'$

Sur le schéma du livre AB mesure 7 mm et correspond en réalité à 30 mm (3 cm)

Donc 1 mm mesuré sur le livre correspond à $30 / 7 = 4,3$ mm en réalité.

La distance AA' mesurée dans le livre est 57 mm soit, en tenant compte de l'échelle $57 \times 4,3 = 245$ mm

D'où, à l'échelle, $f' = AA' / 4 = 245 / 4 = 61$ mm soit 6,1 cm.

La vergence vaut donc $C = 1/f' = 1 / 0,061 = 16,4 \delta$

3. Le grandissement est : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -1$ car $\overline{A'B'} = -\overline{AB}$ d'après l'énoncé.

4. On peut expérimentalement déterminer la distance focale d'une lentille en procédant comme suit :

On place une lentille sur un banc d'optique et on colle de part et d'autre de la lentille un objet lumineux et un écran. On écarte alors simultanément et de la même distance l'objet et l'écran de la lentille. Lorsqu'on obtient sur l'écran une image nette et de même taille que l'objet, on en déduit que la distance objet-écran (AA') correspond à 4 fois la distance focale de la lentille.

Si $A'B' = AB$ alors $AA' = 4 \times OF'$.