

TP d'optique n°2. Focométrie des lentilles minces

On a déjà vu la méthode des lunetiers, ainsi que la méthode par auto-collimation dans le premier TP d'optique. **Pour chaque méthode, on donnera un intervalle sur f'_{exp} , puis on comparera la distance focale obtenue f'_{exp} (milieu de l'intervalle) à la distance focale théorique f'_{th} en calculant l'erreur relative.**

Compte-rendu : Rédigé sur copie double. Un par binôme, à la fin de l'heure.

- Introduction : donner le but du TP.
- Indiquer les titres des parties de l'énoncé. Pour chaque méthode, faire un schéma ou construction, répondre aux questions posées, donner vos résultats, en faire une interprétation.
- Conclusion : est ce que ça a marché ? Quelle est la meilleure méthode ?

On prendra comme lentille inconnue (L) $V = +8$ ou -3 . Calculer les distances focales correspondantes. On utilisera sinon les lentilles de distance focale 10 cm et 20 cm.

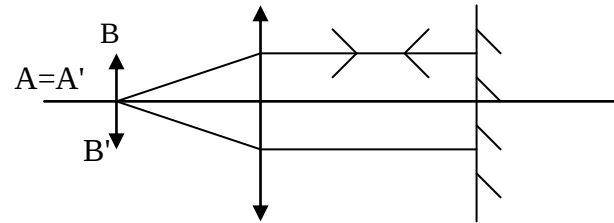
I Autocollimation (rappel):

Disposer la lentille convergente L de manière à ce que l'image $A'B'$ soit située dans le même plan que l'objet AB.

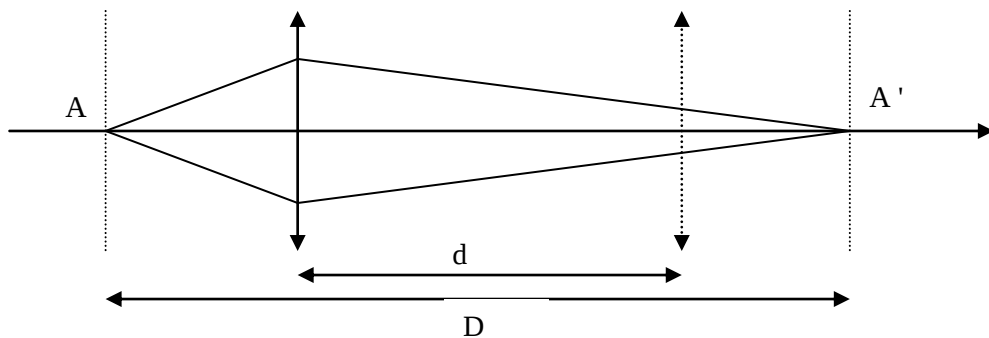
Comment peut-on ainsi mesurer la distance focale de L ?

Ecrire les conjugaisons.

Donner un encadrement sur f'_{exp} et comparer à f'_{th} .



II Méthode de Bessel :

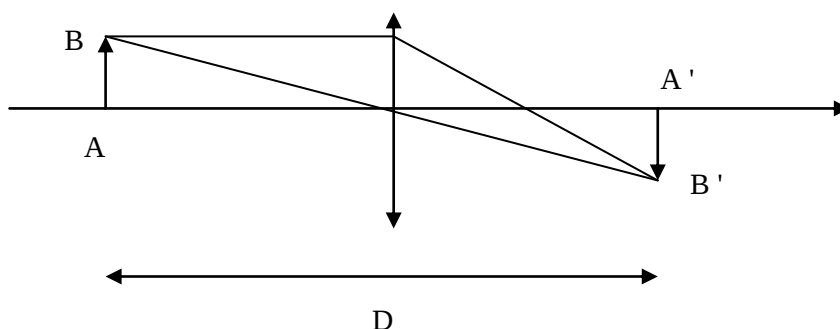


On a montré en cours que : **D étant fixée et supérieure à $4f'$, il existe deux positions possibles de la lentille donnant de A l'image A' .** d étant la distance entre ces deux positions, on a

$$f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$$

Lors de la mesure de d , la position du support de la lentille suffit puisque seule la différence des deux positions importe. Donner un intervalle sur d , en déduire un intervalle sur f'_{exp} et comparer à f'_{th} .

III Méthode de Silberman

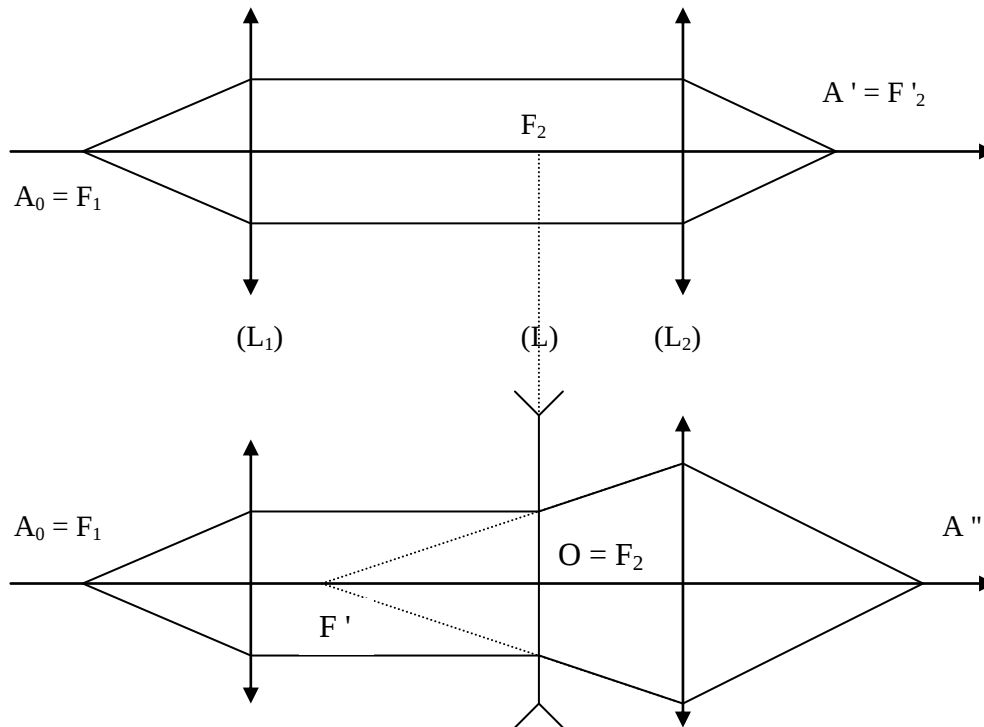


On rappelle que : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$ et $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

Montrer que si le grandissement linéaire $\gamma = -1$, alors $D=4f'$.

Commencer, comme dans la méthode de Bessel, par rechercher deux positions de la lentille donnant une image sur l'écran. Rapprocher progressivement l'écran de l'objet jusqu'à ce que ces deux positions se confondent ($d=0$). Donner un intervalle sur D , en déduire un intervalle sur f'_{exp} et comparer à f'_{th} . Vérifier qu'on a alors $\gamma = -1$ et $\overline{OA'} = -\overline{OA}$

IV Méthode de Badal (lentille divergente)



Elle nécessite deux lentilles convergentes auxiliaires. La première lentille, L_1 , donne de l'objet A_0 une image à l'infini (la positionner par autocollimation). La seconde, L_2 , de distance focale f_2' connue, est disposée à la suite de L_1 à une distance supérieure à f_2' . Le système donne de A_0 une image A' sur l'écran.

Placer la lentille étudiée L dans le plan focal objet de L_2 . Pour obtenir une image A'' de A_0 , il faut déplacer l'écran d'une distance $\overline{A'A''}$.

Ecrire les conjugaisons à travers les lentilles dans les deux cas.

Montrer, en appliquant la relation de Newton à la lentille L_2 , que $f' = -\frac{f_2'^2}{\overline{A'A''}}$.

Faire aussi l'expérience avec le viseur.

Donner un intervalle sur $\overline{A'A''}$, en déduire un intervalle sur f'_{exp} et comparer à f'_{th} .