

XXIII : Focométrie

L'objectif de ce TP est de mesurer par plusieurs méthodes la focale de différentes lentilles. Les calculs d'incertitude seront primordiaux afin de comparer les méthodes utilisées.

Le compte-rendu doit être complet pour se suffire à lui-même : objectifs, description des expériences et conditions expérimentales non décrites dans l'énoncé, mesures brutes, observations, traitement des résultats (courbes), interprétation. Soignez sa présentation !

Matériel à disposition :

- 1 banc d'optique
- 1 lampe QI
- 7 cavaliers
- 1 écran
- 1 Lentilles sur support +100mm
- 1 jeu de lentilles de focale inférieur à 1m
- 3 portes lentilles avec ressort de serrage
- 1 objet type « F », grille...
- 1 dépoli

I – Lentille convergente

I-1) Lentille convergente ou divergente

- Proposer un protocole rapide permettant de connaître la nature des lentilles utilisées.
- Proposer un protocole rapide permettant de connaître la focale de la lentille convergente.

I-2) Autocollimation

- Qu'appelle-t-on méthode d'autocollimation.
- Tracer le chemin des rayons lumineux lors de l'utilisation de la méthode d'autocollimation.
- Donner le résultat obtenu avec son incertitude.

≈ Appellez le professeur ≈

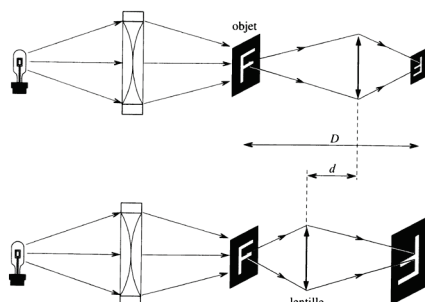
I-3) Descartes

- Rappelez la relation de Descartes pour les lentilles.
- Fixez la position de la lentille et pour 6 positions de l'objet, relevez 6 positions de l'image.
- En déduire la valeur de f' avec son incertitude.

I-4) Bessel

On note D la distance objet-écran.

- Démontrer que $D > 4f'$ pour avoir une image nette à partir de notre objet réel.
- Démontrer qu'il existe deux positions de la lentille pour D fixée qui donne une image nette.
- En déduire que $f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$ où d est la distance entre les deux positions (cf schéma ci-dessous).



- Pour six valeurs de D relevez d .
- A l'aide d'une représentation graphique en déduire f' avec son incertitude.
- Qu'est ce que la méthode de Silbermann ?

≈ Appelez le professeur ≈

II – Lentille divergente

II-1) Lentilles accolées

- Dans le cas de deux lentilles accolées on a : $\frac{1}{f'} = \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{f_2'}$, comment choisir les focales des deux lentilles (convergente et divergente) afin d'avoir un ensemble convergent.
- A l'aide des lentilles à votre disposition, réaliser un ensemble convergent de focale $f' < 0,5\text{m}$ avec une lentille convergente dont la focale est connue à 5%.
- En déduire la focale de la lentille divergente avec son incertitude. Conclure sur la précision de la mesure.

II-2) Badal

Associons deux lentilles convergentes L_1 & L_2 telles que $O_1O_2 > f_2'$. Eclairons l'ensemble par un objet AB situé dans le plan focal F_1 de L_1 . L'image $A'B'$ donnée par l'ensemble est dans le plan focal image de L_2 .

- Placez une lentille divergente inconnue L_{div} dans le plan focal objet de L_2 . On note la nouvelle position de l'image à la sortie du système A'' . En déduire que $f' = -\frac{f_2'^2}{F_2'A''}$ à l'aide de la relation de Newton $\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = -f_2'^2$
- En déduire f' avec son incertitude. Conclure.

