

**TITRE :** Mesures de focales

**Étudiants :** Marion - Mélanie

**LP associées :**

**Bibliographie :**

**Objectifs de la manipulation :**

- déterminer la focale d'une lentille convergente par différentes méthodes.

**Matériel & sécurité :**

- banc optique
- lampe quartz-iode
- filtre anti-calcique
- image
- lentille achromatique ( $f' \approx 200 \text{ mm}$ )
- miroir plan
- écran

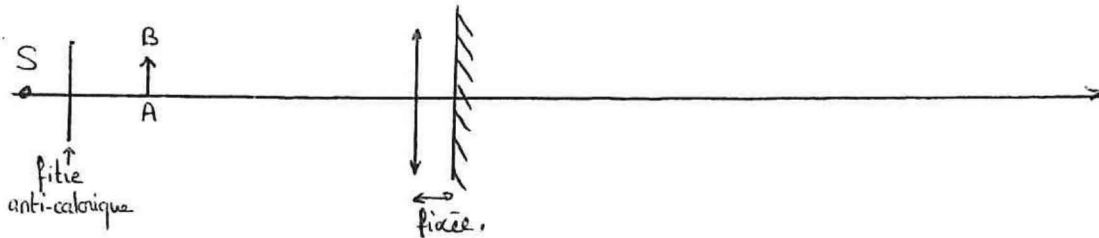
**Spécificités du matériel, trucs et astuces :**

- prendre une lentille achromatique pour éliminer les aberrations chromatiques.
- Si l'image du filament nous embête : focaliser <sup>sur la lentille</sup> dessus pour la localiser (on peut la bouger en tirant la tige derrière la lampe) puis ensuite on sait que l'on pourra voir notre image de l'objet après cet endroit.

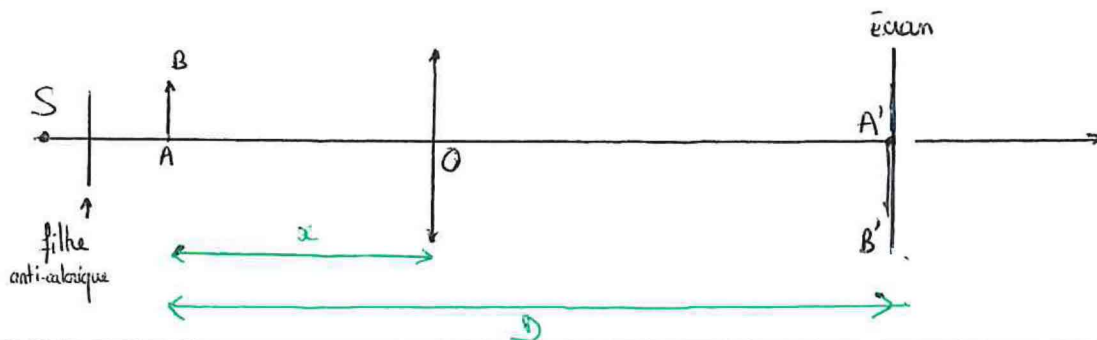
**Consignes pour la prise de mesure :**

Schéma de principe :

①



②



Protocole, résultats et exploitation :

① Mesure de  $f$  par auto-collimation.

- Réaliser le montage ①.
- Déplacer l'ensemble {lentille-miroir} jusqu'à avoir une image nette de l'objet dans le plan de l'objet.

La distance objet - lentille correspond alors à  $f'$

→ évaluation des incertitudes en déterminant la zone où l'image peut encore être considérée nette.

$$\underline{\underline{f = 22,3 \pm 0,2 \text{ cm.}}} \quad \text{Quelle était la valeur attendue?}$$

Protocole, résultats et exploitation :

## ② Vérification de la relation de conjugaison.

- Réaliser le montage ②
- Mesurer  $\overline{OA'}$  pour différentes valeurs de  $\overline{OA}$  puis tracer

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = f' \left( \frac{1}{\overline{OA}} \right) \quad \text{on doit retrouver la distance focale}$$

$$\text{car } \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}$$

- En mesurant la taille de l'image on peut également vérifier  $G = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA}}{\overline{OA'}}$

### incertitudes

sur chaque distance il y a une incertitude de  $\pm 0,2$  cm sur laquelle l'image est nette, on les propage ensuite avec Regressi directement lors de la regression linéaire.

## ③ Méthode de Bessel.

- Montage ②.

Pour différentes valeurs de  $D$  (modifier la position de l'écran)

Déterminer les 2 positions pour lesquelles l'image est nette.

Noter ces 2 positions  $x_1$  et  $x_2$ . l'écart entre les 2 est noté  $\Delta$

$$\Delta \text{ prendre } D > 4f' \quad x_1 = \frac{D - \sqrt{D^2 - 4Df'}}{2} \quad x_2 = \frac{D + \sqrt{D^2 - 4Df'}}{2}$$

$$\Delta = x_2 - x_1 = \sqrt{D^2 - 4Df'} \quad \swarrow \text{preuve}$$

$$\text{or la relation de conjugaison } \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \quad \begin{cases} \overline{OA} = -x \\ \overline{OA'} = D - x \end{cases}$$

$$\frac{1}{D-x} + \frac{1}{x} = \frac{1}{f'} \quad \rightarrow \quad \Delta^2 = D^2 - 4Df' \quad \rightarrow \quad f' = \frac{D^2 - \Delta^2}{4D}$$

Tracer  $D^2 - \Delta^2 = f'(4D)$  : droite de pente  $f'$ .

Commentaires, questions, remarques :

incertitudes: idem sur Regressi.