

## TP7 - Focométrie

### Matériel :

- Banc d'optique + cavaliers
- Lampe blanche + condenseur
- grille millimétrée
- Ecran gradué
- Lunette + bonnettes (100 et 200 mm)
- Lentilles :  $f'_1 = +100$  mm,  $f'_2 = +200$  mm,  $f'_3 = +500$  mm,  $f'_4 = -100$  mm

### Capacités mises en œuvre :

- ✓ Eclairer un objet de manière adaptée
- ✓ Optimiser la qualité d'une image
- ✓ Régler et mettre en œuvre une lunette de visée à l'infini
- ✓ Faire des mesures de distances avec un viseur
- ✓ Évaluer l'incertitude-type d'une grandeur composée
- ✓ Représenter graphiquement des données et les modéliser.

**Définition** : La *focométrie* consiste à mesurer les distances focales de systèmes optiques focaux.

Nous chercherons ici à mesurer la distance focale d'une lentille notée  $L$  ( $f' = +100$  mm) et d'une lentille divergente ( $f' = -100$  mm) en évaluant l'incertitude de la mesure. Deux autres lentilles vous sont également fournies en tant que lentilles annexes si nécessaire dans vos montages ( $f' = 500$  mm et  $f' = 200$  mm).

## I Méthode de l'image à l'infini

- Imaginer un protocole permettant de placer un objet réel au foyer objet d'une lentille convergente *sans utiliser l'autocollimation mais en utilisant une lunette préalablement réglée*.
- Utiliser alors un viseur à frontale fixe pour mesurer la distance focale de la lentille. Déterminer l'incertitude sur la mesure et présenter correctement le résultat.

## II Méthode de l'objet à l'infini

### Cas d'une lentille convergente $L_1$ de focale $f'_1$

- Imaginer un montage permettant de placer une image au foyer image de la lentille  $L$ .
- Faire un schéma du montage sur votre compte-rendu.
- Mesurer la distance focale de la lentille  $L$  par ce montage grâce à un viseur. Evaluer son incertitude. Présenter correctement le résultat.

### Cas d'une lentille divergente $L_4$ de focale $f'_4$

- Imaginer un protocole, mettant en œuvre un viseur à frontale fixe qui permette d'appliquer cette méthode à une lentille divergente.
- Quelle condition la distance frontale du viseur doit-elle vérifier ? Quelle bonnette doit-on choisir ?
- Faire la mesure et évaluer son incertitude. Ecrire correctement le résultat final.

### III Méthode de BESSEL

On a vu durant le TD OS2 (Exercice 4) que pour une distance objet-écran  $D$  donnée et suffisamment grande ( $D > 4f'$ ), il existe 2 positions possibles pour la lentille permettant de conjuguer l'objet et son image sur l'écran.

Si  $a$  est l'écart entre ces 2 positions, alors on a  $f' = \frac{D^2 - a^2}{4D}$ .

- Vérifier qualitativement les résultats du TD, c'est-à-dire que l'on trouve bien ces deux positions, qu'elles sont symétriques par rapport au milieu du segment  $AA'$ .
- Imaginer un protocole permettant d'utiliser ce résultat pour mesurer la distance focale de la lentille  $L_1$ . On décrira en particulier toutes les mesures à effectuer.
- Réaliser cette expérience et donner une valeur de  $f'$ .