

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' .