

# Focométrie par méthode de Bessel

## Objectifs

- ▷ Former une image réelle d'un objet réel ;
- ▷ Optimiser la qualité d'une image (alignement, limitation des aberrations, etc.).
- ▷ Mesurer une longueur par déplacement le long d'un banc gradué et estimer l'incertitude associée (type B) ;
- ▷ Estimer une incertitude de repérage (type B) ;
- ▷ Réaliser une régression linéaire prenant en compte les incertitudes.
- ▷ Identifier certains critères rendant un protocole plus ou moins précis.

## Matériel :

- ▷ Boîte de lentilles minces de différentes focales ;
- ▷ Lampe halogène et verre dépoli ;
- ▷ Objet optique type diapositive ou lettre ;
- ▷ Un miroir plan ;
- ▷ Banc d'optique et écran.

Ce TP propose de mesurer la distance focale d'une lentille mince convergente par la méthode de Bessel. Outre la manipulation des lentilles, un objectif important du TP est d'analyser ce qui rend la méthode de Bessel précise

## I - Étude théorique

On cherche à mesurer la distance focale  $f' > 0$  d'une lentille convergente. Pour cela on place sur un banc optique un objet et un écran qui en est éloigné d'une distance  $D$ . On intercale ensuite la lentille entre l'objet et l'écran, et on la déplace afin de former une image nette de l'objet sur l'écran.

**1** - Montrer qu'il existe deux positions possibles pour la lentille, à condition que la distance  $D$  soit supérieure à une certaine valeur à préciser.

**2** - Notons  $d$  la distance entre ces deux positions. Montrer que l'on peut déterminer la focale à partir de la connaissance de  $D$  et  $d$  seulement.

**3** - Quelle régression linéaire peut-on réaliser pour optimiser la précision du résultat ?

## II - Réalisation expérimentale

Estimer rapidement la focale de la lentille par autocollimation. Cela vous donne une valeur limite pour la distance  $D$  entre la lentille et l'écran.

Mettre en œuvre la méthode précédente, en estimant les incertitudes avec précision. Vous devez réfléchir à la façon de mesurer les distances  $d$  et  $D$  qui donne les résultats les plus précis.

Comparer la précision de la mesure de focale par autocollimation et par la méthode de Bessel. Identifier ce qui rend la méthode de Bessel plus précise.