



TP S6 – FOCOMÉTRIE : MÉTHODE DE BESSEL

D.Malka – MPSI 2019-2020 – Lycée Jeanne d'Albret

Capacités expérimentales	
Évaluer une incertitude	✓
Analyser le mesurage et les sources d'erreurs	✓
Vérification d'une loi physique ou validation d'un modèle; ajustement de données expérimentales à l'aide d'une fonction de référence modélisant le phénomène	✓
Mettre en oeuvre une mesure de longueur par déplacement du viseur entre deux positions sur un banc d'optique	✓
Éclairer un objet de manière adaptée	✓
Optimiser la qualité d'une image (alignement, limitation des aberrations. . .)	✓
Estimer l'ordre de grandeur d'une distance focale	✓
Établir et connaître la condition $D \geq 4f'$ pour former l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente.	✓

1 Ordre de grandeur de la distance focale d'une lentille convergente

Proposer une méthode pour déterminer rapidement l'ordre de grandeur de la distance focale (soit de la vergence) d'une lentille convergente. Mettre en oeuvre cette méthode avec une lentille au choix.

2 Mesure d'une distance focale par la méthode de Bessel

2.1 Mise en évidence expérimentale

Sur un banc d'optique, positionner un objet et un écran à une distance $D = \overline{AA'}$ l'un de l'autre. Intercaler une lentille convergente entre les deux chercher à former l'image de l'objet sur l'écran en maintenant la distance D fixe. Consigner vos observations pour une « grande valeur de D » puis une « petite valeur » de D .

2.2 Étude théorique

Soit D la distance entre un objet AB et un écran de valeur fixée. On insère une lentille convergente de centre optique O et de distance focale f' entre l'objet et l'écran.

1. Montrer qu'à une certaine certaine condition sur D , il existe deux positions O_1 et O_2 de la lentille convergente, symétrique par rapport à $D/2$, pour lesquelles on obtient une image $A'B'$ nette de l'objet AB sur l'écran.
2. En déduire que f' , D et $d = O_1O_2$ vérifie la relation de Bessel :

$$\left(\frac{d}{D}\right)^2 = 1 - 4\frac{f'}{D}$$

3. **A retenir** : à quelle distance minimale de l'objet A peut espérer trouver son image A' par une lentille convergente ?



? Distance minimale objet-image

2.3 Mise en œuvre expérimentale

Élaborer puis mettre en œuvre un protocole expérimental validant ou invalidant la relation de Bessel et permettant, le cas échéant, de mesurer la distance focale d'une lentille. Les incertitudes seront évaluées de façon raisonnée.