

FOCOMÉTRIE : DÉTERMINER LA DISTANCE FOCALE D'UNE LENTILLE

Chap 17

Nom Prénom :

1^{ère} spé

Compétences :

- Observer une image à travers une lentille
- Estimer la distance focale d'une lentille mince convergente
- Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type (évaluation de type B)

I. SE FAMILIARISER AVEC LE MATERIEL

Sur un banc d'optique, placer à gauche l'objet source (au niveau de la graduation 20 cm) et à droite, une lentille (distance focale $f_1 = 10$ cm) à 15 cm de l'objet.

Remarque : le banc d'optique permet d'aligner l'objet lumineux, la lentille et l'écran. Il permet aussi de mesurer facilement les distances lentille-objet et lentille-image.

1. Avant de brancher la lanterne, mesurer précisément la hauteur AB de l'objet : $\overline{AB} = \dots\dots\dots$ cm.
2. Allumer la lanterne et déplacer lentement l'écran de manière à ce que l'image soit nette.
3. Relever les distances \overline{OA} , $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$.
4. A l'aide des relations de grandissement et de conjugaison, calculer les valeurs théoriques de $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$.
5. Comparer avec les distances expérimentales relevées aux questions 1 et 4.
6. Pour 3 positions de la lentille, déplacer lentement l'écran jusqu'à ce que l'image soit nette et compléter le tableau suivant.

\overline{OA} (en cm)	$\overline{OA'}$ (en cm)	\overline{AB} (en cm)	$\overline{A'B'}$ (en cm)	Sens de l'image

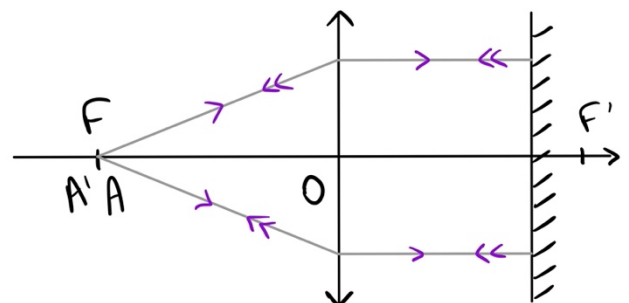
II. DETERMINER LA DISTANCE FOCALE D'UNE LENTILLE INCONNUE

La focométrie (à ne pas confondre avec la fauconnerie 🐔) est la détermination expérimentale de la distance focale d'une lentille. Il existe plusieurs méthodes pour déterminer cette distance.

Méthode 1 : Méthode d'autocollimation

C'est une des méthodes expérimentales les plus directes pour déterminer la distance focale d'une lentille convergente.

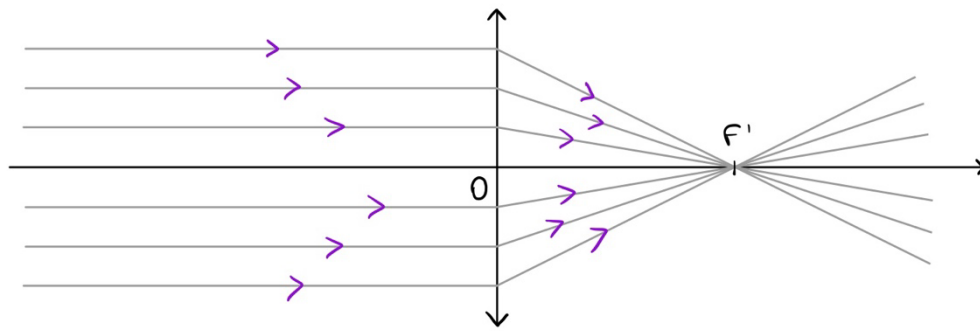
- Placer l'objet sur une position simple du banc
- Placer la lentille convergente sur son support et lui accoler derrière un miroir plan
- Positionner l'ensemble lentille/miroir de telle sorte que l'image se forme nette au niveau de l'objet (l'image est renversée et de même taille)
- La distance objet-lentille donne la distance focale de la lentille.



Méthode 2 : Méthode d'objet à l'infini

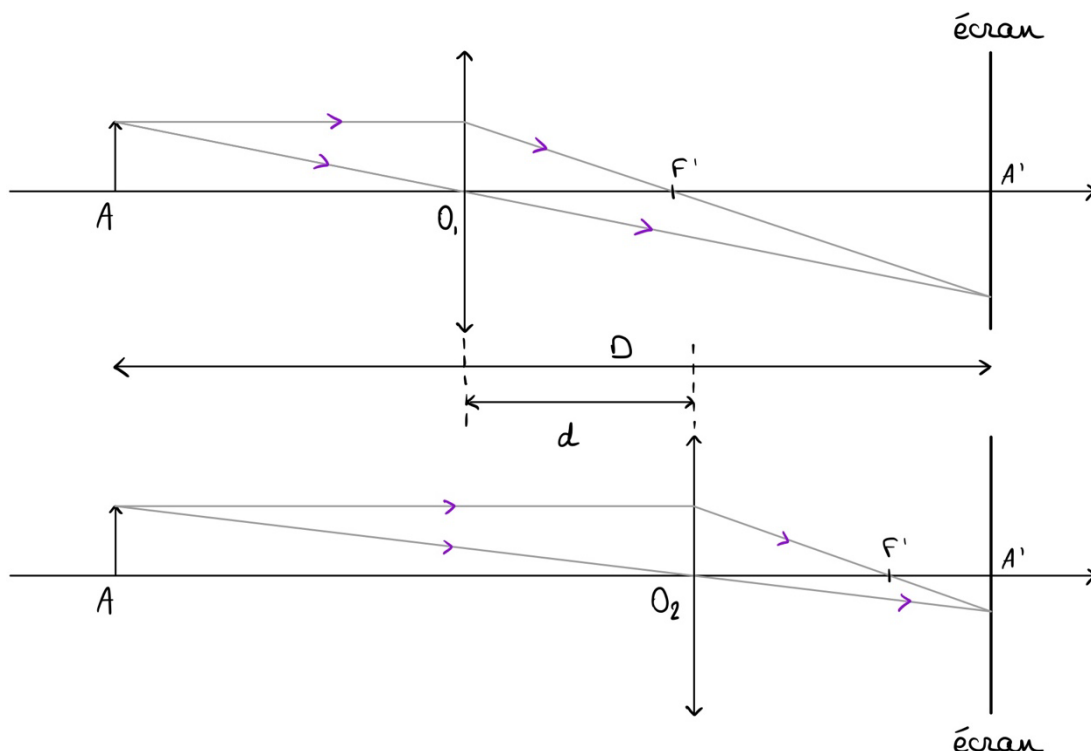
- Placer l'objet sur une position simple à une extrémité gauche du banc
- Placer l'écran le plus loin possible à l'autre extrémité du banc

- Positionner la lentille (proche de l'écran) afin d'observer sur l'écran une image nette
- La distance lentille-écran donne alors la distance focale de la lentille



Méthode 3 : Méthode de Bessel

- Placer l'écran à une certaine distance fixe de l'objet
- Déplacer la lentille vers l'objet afin d'avoir une image nette sur l'écran (l'image est renversée et plus grande).
- Noter la position O_1 de la lentille.
- Déplacer la lentille vers l'écran afin d'avoir une image nette sur l'écran (l'image est renversée et plus petite).
- Noter la position O_2 de la lentille.
- La distance focale correspond alors à $f' = \frac{D^2 - d^2}{4 \cdot D}$ avec $D = \overline{AA'}$ et $d = O_1O_2$.



1. Pour chacune des trois méthodes, réaliser le protocole et déterminer la distance focale de la lentille donnée par le professeur (venir chercher la lentille au bureau).
2. Évaluation de l'incertitude par une méthode de type B
 Pour les méthodes 1 et 2, évaluer la distance maximale Δx dont peut être déplacée la lentille de part et d'autre de la position obtenue, tout en conservant l'image nette.
 On admette que l'incertitude sur la mesure f' ainsi évaluée est alors Δx .
3. Demander au professeur la distance focale de la lentille. Quelle méthode vous semble la plus précise ?