

## ELEMENTS DE CORRECTION FOCOMETRIE

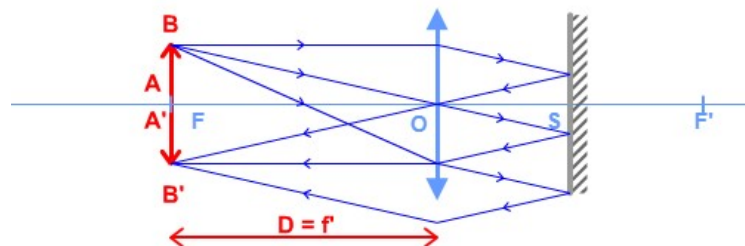
### FORME :

- Ecrire le titre du TP.
- Il faut trouver dans l'introduction, l'ensemble des hypothèses et limites de validité des modèles. Par exemple, dans ce TP : nous allons déterminer la distance focale image de lentilles minces, étudiées dans les conditions de Gauss. Nous travaillerons dans le cadre du modèle de l'optique géométrique.
- Il faut décrire les protocoles ! Il faut que le compte-rendu de TP soit comme un exposé écrit de la séance, qu'il se suffise à lui-même et donc que vous puissiez faire les manipulations rien qu'avec votre compte-rendu.
- Beaucoup ont écrit « plus la dioptrie est grande, plus la lentille est convergente ». Ça n'a aucun sens, dioptrie est une unité. La grandeur physique est la vergence. C'est équivalent à écrire « plus les centimètres sont grands, plus la taille est élevée ».
- Dire que par la méthode d'auto-collimation, on attend une image nette ne suffit absolument pas. Il faut dire à l'expérimentateur que vous cherchez une image nette dans le plan de l'objet et avec un grandissement (et non un grossissement) de -1.
- On ne dit pas la dioptrie de la lentille est de 3 ! Cela n'a aucun sens. Il faut dire la vergence  $V$  de la lentille est de + 3 dioptries. La grandeur est la vergence, l'unité est la dioptrie.
- Il faut absolument flécher les rayons lumineux.
- Encadrer les résultats.

### FOND :

- On a  $V = \frac{1}{f'}$  et non  $V = \frac{1}{f}$ . On a  $f = -f'$
- Il est important de retenir que pour une lentille convergente, on a  $f' = \overline{OF'} > 0$  donc une vergence  $V = \frac{1}{f'} > 0$  (la lentille est bombée, l'épaisseur au centre est supérieure à celle des bords)
- Les calculs d'incertitude doivent absolument être justifiés et détaillés.
- Pour l'auto-collimation :

Lorsque l'objet est dans le plan focal objet de la lentille, son image est à l'infini. Après réflexion sur le miroir, la lumière revient sur la lentille en provenant de l'infini. Après traversée de la lentille dans l'autre sens, elle revient converger dans le plan focal, c'est-à-dire dans le même plan que l'objet. Le grandissement est alors de  $-1$ . En notant  $D$  la distance objet-lentille, on peut écrire  $f' = D$



- Pour la méthode de Bessel :

Soient  $\overline{AA'} = D$ ,  $\overline{O_1O_2} = d$  et  $\overline{OA} = p$  et  $\overline{OA'} = p'$

$\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'}$  d'après la relation de conjugaison de Descartes. Or :

$$D = \overline{AO} + \overline{OA'} = -p + p'$$

D'où :  $\frac{1}{p'} - \frac{1}{p'-D} = \frac{1}{f'}$  soit :  $p'^2 - p'D + Df' = 0$

Il faut que le discriminant  $\Delta = D^2 - 4Df' > 0$  afin d'avoir deux solutions réelles, d'où  $D > 4f'$

Les deux solutions sont :  $p'_1 = \frac{D + \sqrt{D^2 - 4Df'}}{2}$  et  $p'_2 = \frac{D - \sqrt{D^2 - 4Df'}}{2}$

Finalement :  $d = |p'_1 - p'_2| = \sqrt{D^2 - 4Df'}$  d'où :  $f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$

- Pour la méthode des lentilles accolées : il faut lire le TP avant de venir. On cherche  $V_{div}$ , la vergence inconnue de la lentille divergente ! Certains ont écrit, on ne retrouve pas  $f'$  de la lentille convergente. Bien évidemment, puisqu'on a une association de deux lentilles accolées. On aura pour les lentilles accolées :  $V_{tot} = V_{div} + V_{conv}$  en supposant  $V_{conv}$  connue.
- Pour la méthode de Badal :

On utilise la relation de conjugaison de Newton pour la lentille  $L_2$  :

$$\overline{F'_2 A''} \times \overline{F_2 F'} = -f'^2_2$$

Or  $F'_2$  est confondu avec  $A'$   $\overline{A' A''} = D$  donc  $\overline{F_2 F'} = \frac{-f'^2_2}{D}$

Il ne faut en aucun cas considérer que la valeur constructeur est la valeur vraie.

Il est impossible de connaître exactement la valeur du résultat de mesure et de la valeur vraie du mesurande. C'est pourquoi nous allons toujours évaluer l'incertitude associée à chaque résultat de mesure.

Le plus probable est que la valeur vraie soit dans la zone de concours des différentes incertitudes.

**L'incertitude n'est pas l'erreur. L'incertitude est une évaluation de l'écart-type de l'ensemble des valeurs raisonnablement attribuables au mesurande.**

On considère que le résultat d'une mesure n'est pas une valeur unique mais un ensemble de valeurs numériques, raisonnablement attribuables à la grandeur d'intérêt.

## INCERTITUDES ET PRESENTATION DU RESULTAT :

De manière générale, il ne faut pas que la valeur du mesurande est plus de précision que l'incertitude. Exemple  $f' = 12,5 \pm 1$  cm est faux. Si on a une incertitude sur l'unité, on ne pas écrire les dixièmes de  $f'$ .