



## TRAVAUX PRATIQUES N° 3

### Modélisation du comportement d'une lentille mince convergente

#### 1. Objectifs :

On se propose de :

- Retrouver la relation de conjugaison de Descartes qui permet de prévoir la position d'une image à partir de la position de l'objet par rapport à la lentille.
- D'utiliser cette dernière afin de déterminer la distance focale d'une lentille.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour modéliser le comportement d'une lentille mince convergente à partir d'une série de mesures.

#### Détermination expérimentale de la relation de conjugaison de Descartes

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

$\overline{OA}$  est une grandeur algébrique repérant la position de l'objet lumineux (par rapport à la lentille).

$\overline{OA'}$  est une grandeur algébrique repérant la position de l'image correspondante (par rapport à la lentille)

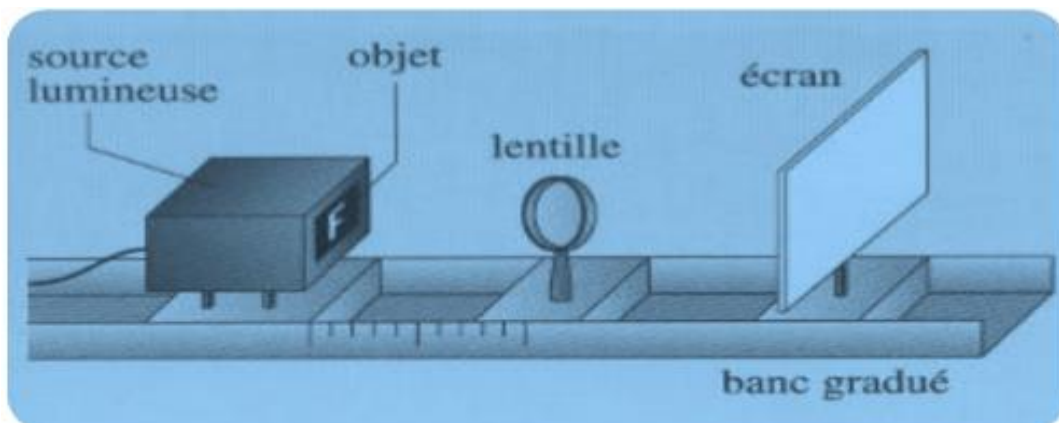
$\overline{OF'}$  est la position entre la lentille et le foyer image. Cette distance est appelée la distance focale. On la note aussi  $f'$

- Pour simplifier les calculs, on posera :  $\overline{OA} = x$  et  $\overline{OA'} = x'$  et

On peut donc utiliser la relation simplifiée :  $\frac{1}{x'} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'}$

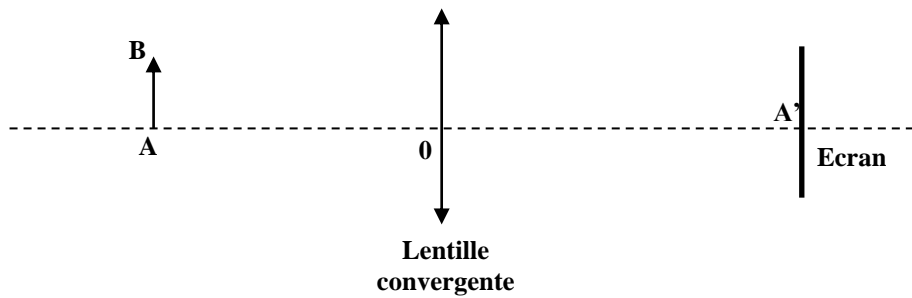
#### 2. Matériel utilisé

- Un banc optique
- Un objet lumineux (source lumineuse avec une lettre F)
- Une lentille mince convergente de distance focale  $f_{th} = 100$  mm + son support
- Un écran + son support



### 3. Modélisation de la situation expérimentale

La lettre F sera modélisée ci-dessous par l'objet AB.



### 4. Travail demandé

Pour différentes positions  $x$  de la lentille par rapport à l'objet, l'expérience a donné des images de distances nettes  $x'$  (voir le tableau).

X(m)	-0,400	-0,300	-0,250	-0,200	-0,150
Position de l'écran sur le banc (mm)	535	451	417	395	433
$x'$ (m)	0,135	0,151	0,167	0,195	0,283

4.1. Compléter le tableau ci-dessous et retrouver la relation de conjugaison de Descartes

$x$ (m)	-0,400	-0,300	-0,250	-0,200	-0,150
$A = \frac{1}{x}$					
$B = \frac{1}{y}$ et $y = x'$					

4.2. Tracer la courbe :  $B = f(A)$ . Les points seront reliés entre eux.

4.3. Montrer que l'équation obtenue à la forme que la relation de conjugaison de Descartes, à savoir  $y = a x + b$  et déterminer  $a$  et  $b$  ;  $B = f(A)$  soit  $B = a \cdot A + b$

4.4. Une lentille de distance focale  $f'_{th} = 100$  mm, déterminer alors l'écart relatif  $\eta$ . Conclure.

Rappel :

$$\eta = \frac{|f'_{th} - f'_{exp}|}{f'_{th}} \times 100 \quad ; \quad \text{la vergence } C, \text{ soit } C = 9,713 \text{ } \delta$$

Dr B. BOUDOUR