

# Partie $\phi 1$ - OPTIQUE

## Tp $\phi 5$ - DETERMINATION DE LA DISTANCE FOCALE D'UNE LENTILLE MINCE ET D'UN MIROIR CONVERGENTS

### 1. ORDRE DE GRANDEUR DE LA DISTANCE FOCALE $f'_L$ D'UNE LENTILLE.

#### Dispositif.

- On appelle A un point de l'objet lumineux situé sur l'axe optique et A' son image.
- Placer l'objet lumineux n°1 (lettre F découpée) comme source de lumière, à la graduation 1 cm du banc d'optique.
- Placer l'écran à la graduation 131 cm du banc. Placer la lentille (L) (la lentille ayant le contour blanc) entre l'objet et l'écran, le plus près possible de l'écran. Eloigner lentement la lentille (L) de l'écran jusqu'à obtenir une image de l'objet lumineux n°1 sur cet écran.
- Mesurer les distances  $D = \overline{AA'}$  et  $d = \overline{OA}$  les reporter ci-contre

D = .....

d = .....

1°) Pour évaluer l'ordre de grandeur de  $f'_L$ , on a placé l'objet dans une position très éloignée de la lentille. Dans l'hypothèse où  $d > 10 \cdot |f'_L|$ , l'objet peut être considéré comme étant à l'infini par rapport à la lentille. A l'aide de vos connaissances, expliquer pourquoi, dans cette hypothèse, on peut considérer que  $\overline{OA}$  mesure la distance  $f'_L$  de la lentille.

2°) A partir de vos mesures précédentes, et dans le cadre de l'hypothèse énoncée à la question 1°), quelle est la valeur de la distance focale  $f'_L$  de votre lentille ?

3°) En justifiant la réponse, dire si l'hypothèse émise pour déterminer la valeur de  $f'_L$  par cette méthode paraît valide ou non.

4°) Si on éloigne l'objet de la lentille, dans quel sens l'image se déplace-t-elle ?

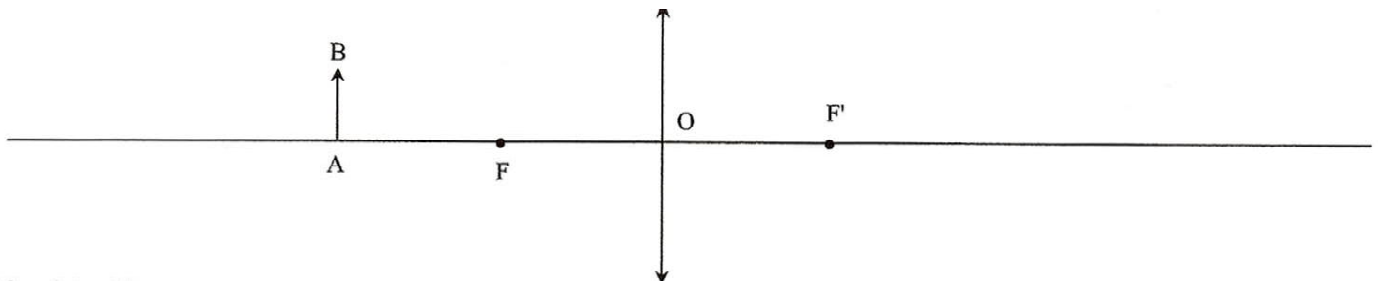
5°) En déduire si la distance focale "approchée" déterminée par la méthode précédente est légèrement plus petite ou plus grande que la distance focale réelle.

6°) On dispose de lentilles de vergences  $+3 \delta$   $+8 \delta$   $+5 \delta$ . Parmi ces 3 lentilles laquelle correspond à une valeur voisine de celle employée ?

### 2. MESURE PRECISE DE LA DISTANCE FOCALE D'UNE LENTILLE.

#### Tracé des rayons d'optique.

7°) Construire les rayons optiques dans la situation particulière décrite sur le schéma ci-dessus, où  $\overline{OA} = -2f'$ . Où se situe l'image ?



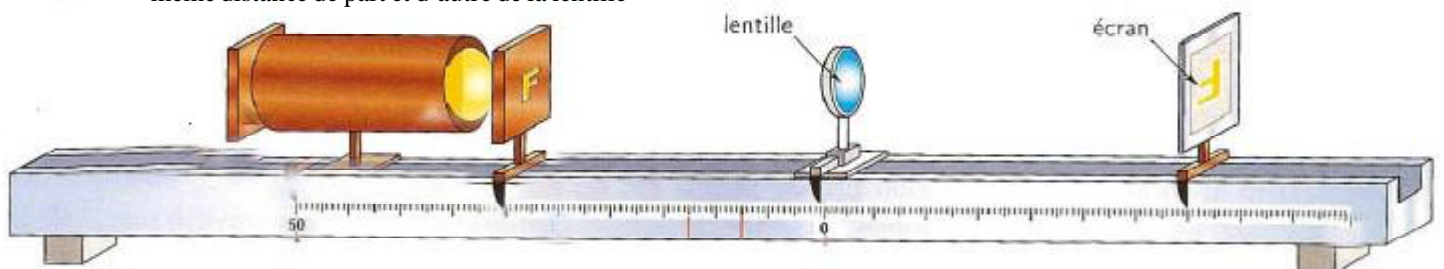
8°) Rappeler la relation de conjugaison faisant intervenir les distances  $\overline{OA'}$ ,  $\overline{OA}$  et  $\overline{OF'} = f'$ .

9°) En appliquant la relation de conjugaison dans le cas particulier où  $\overline{OA} = -2f'$ , retrouver la position  $\overline{OA'}$  de l'image en fonction de  $f'$ . Ce résultat est-il en accord avec construction géométrique ?

10°) Exprimez alors la distance  $\overline{AA'}$  entre l'objet et l'écran, en fonction de la distance focale  $f'$  de la lentille. En déduire alors l'expression de la distance focale  $f'$  en fonction de la distance  $\overline{AA'}$ .

#### Dispositif.

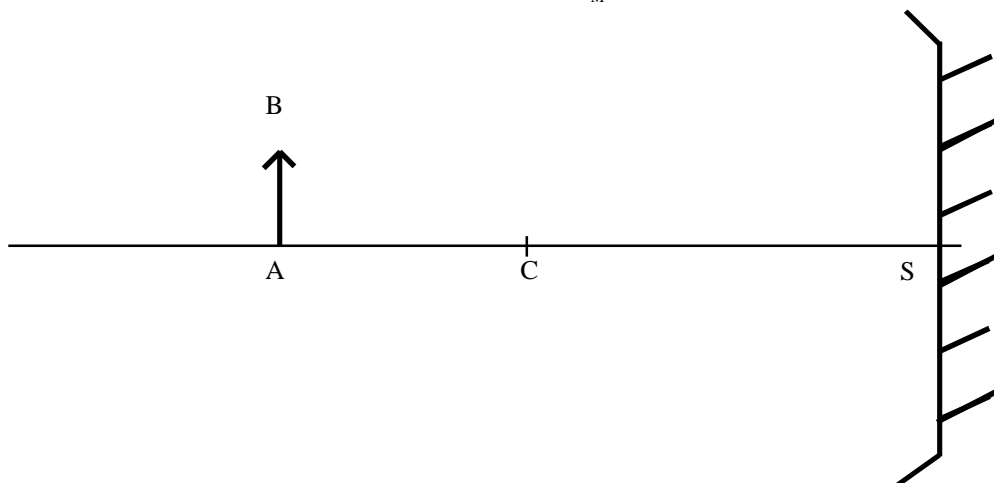
- On place la lentille sur la graduation zéro du banc optique
- On accole à la lentille (côté gauche) la lampe source et côté droit l'écran.
- Reculez symétriquement la lampe source et l'écran de la lentille. L'écran et la source doivent toujours être placés à la même distance de part et d'autre de la lentille



11°) En déduire la valeur de la distance focale de cette lentille. Détaillez vos mesures expérimentales, les calculs et le raisonnement pour répondre à la question.

### 3. PRINCIPE D'UN MIROIR.

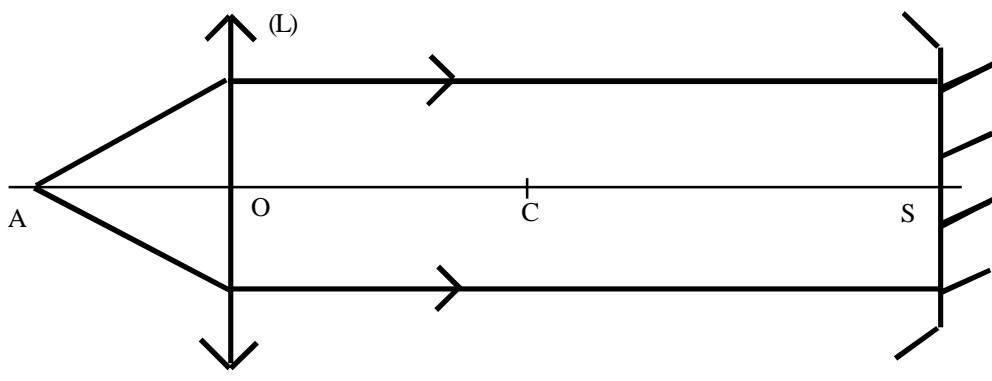
11°) Compléter le schéma de principe ci-dessous: placez le foyer image  $F'_M$  du miroir sphérique et trouvez la position de l'image  $\overline{A'B'}$ .



### 4. MESURE PRECISE DE LA DISTANCE FOCALE DU MIROIR.

Pour déterminer la position du foyer image du miroir sphérique, on s'appuie sur la propriété du foyer image rappelée ci-après: un faisceau de rayons incidents parallèles à l'axe du miroir converge au foyer image du miroir.

On désire réaliser le montage suivant avec la lentille et le miroir sphérique. La lentille (L) a pour rôle d'obtenir un faisceau émergent parallèle à l'axe optique de la lentille (L)



10°) Quelle doit être la valeur de la distance  $\overline{AO}$  pour obtenir un faisceau émergent parallèle à l'axe optique de la lentille (L) dans le montage ? Justifier la réponse.

11°) Tracez sur la figure, les rayons lumineux issus de ces deux rayons parallèles, émergents du miroir.

12°) Ces deux rayons émergents du miroir, délimitent un faisceau lumineux. Toujours à partir du schéma que vous avez complété, comment évolue la taille de ce faisceau lumineux émergent, si on déplace un écran entre le miroir et la lentille (L) ? Pour quelle position de l'écran, visualise-t-on un faisceau le plus petit ?

#### Dispositif.

- Remplacer l'objet lumineux n°1 (lettre F découpée) par l'objet lumineux n°2 (trou de 5 mm de diamètre). Ce nouvel objet est toujours à la graduation 1 cm du banc d'optique.
- Placer la lentille (L') (la lentille de contour vert) de vergence  $C = +2,9 \delta$  de façon à obtenir un faisceau émergent parallèle à l'axe optique de cette lentille.
- Déplacer l'écran derrière la lentille pour vérifier que la tache lumineuse garde le même diamètre. Ajuster la position de la lentille si nécessaire (+ ou - 1 cm).
- Placer le miroir sphérique à environ 1 m de la lentille.
- Retourner l'écran: la partie vide circulaire en bas. Placer l'écran entre la lentille et le miroir.
- Faire tourner légèrement le support du miroir sphérique selon son axe horizontal (avec la vis) de façon à faire apparaître une image dans la partie supérieure (opaque, graduée) de l'écran.
- En déplaçant l'écran adapté, repérer la position pour laquelle une image circulaire du faisceau lumineux est la plus petite possible.
- Relever la distance entre l'écran et le miroir.

13°) En déduire de cette mesure la valeur de la distance focale  $f'_M$  du miroir.

14°) Quelle est la valeur du rayon de courbure  $\overline{CS}$  de ce miroir ?