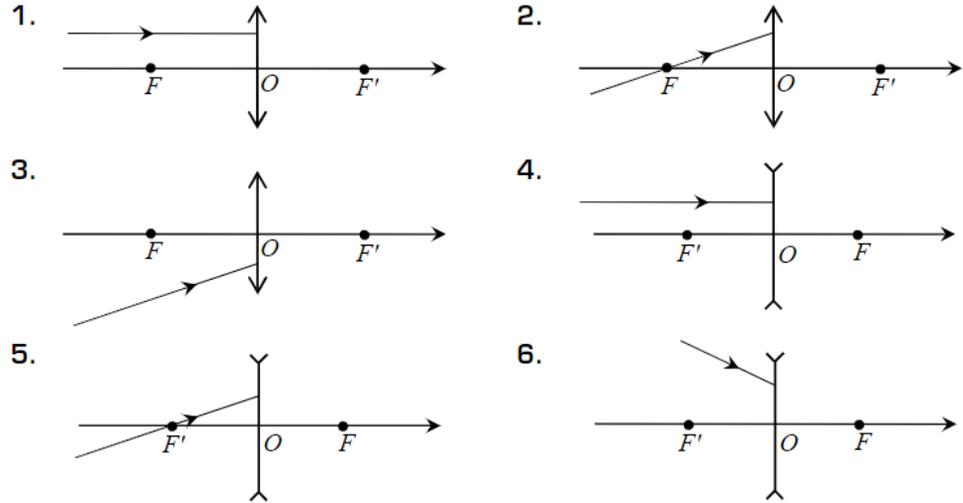


**I] Exercices d'applications**

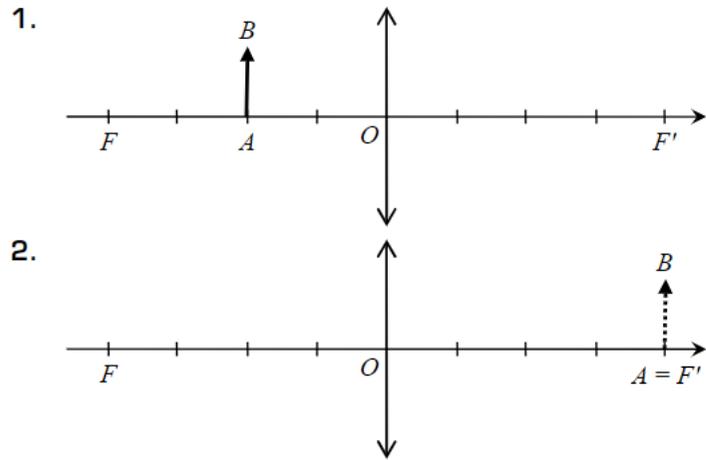
**□ Exercice 2.1. Tracés de rayons**

Représenter les rayons émergents correspondants aux rayons incidents dans les six cas suivant



**□ Exercice 2.2. Constructions d'images**

Reproduire chacune des deux figures ci-dessous, et construire l'image de l'objet *AB*. Attention, dans les deux cas la lumière se propage *de gauche à droite*, selon la convention habituelle.



**□ Exercice 2.3. Lentille convergente**

1. Un objet *AB* de 0,5 cm est placé à 30 cm devant une lentille convergente de focale  $f' = 20$  cm, perpendiculairement à son axe. Déterminer la position, la taille et la nature de l'image en utilisant les formules de Descartes.
2. Retrouver les résultats précédents en utilisant les formules de Newton.
3. Retrouver ces résultats par une construction graphique.
4. Quelle image cette lentille donnerait-elle d'un objet virtuel de même taille placé 30 cm après son centre ? Vérifier graphiquement.

**II] Exercices d'entraînement**

**□ Exercice 2.4. Méthode de Bessel**

La méthode de Bessel est une méthode expérimentale pour déterminer la focale d'une lentille convergente s'appuyant sur la condition d'existence d'une image réelle d'un objet réel. On considère donc un objet lumineux à une position prise comme origine d'un repère, un écran à une distance  $D$  de l'objet et une lentille convergente, de distance focale  $f'$ , placée à une distance  $x$  de l'objet.

1. Faire un schéma de la situation.
2. Montrer que  $D \geq 4 f'$  pour obtenir la formation d'une image sur l'écran.
3. Montrer que deux positions  $x_1$  et  $x_2$  de la lentille permettent de conjuguer l'écran et l'objet. Donner leurs expressions.
4. Montrer que la distance  $d = x_2 - x_1$  entre les deux solutions vérifie  $d^2 = D^2(1 - 4 f'/D)$ . En déduire que l'on peut mesurer  $f'$  à partir des mesures de  $d$  et  $D$ . Donner l'expression de  $f'$ .

**□ Exercice 2.5. Méthode de Silbermann**

On place l'objet, la lentille et l'écran dans cet ordre sur le banc de façon à observer sur l'écran une image renversée et de même taille que l'objet. On note  $D$  la distance entre l'objet et l'écran.

1. Montrer qu'il existe alors une relation simple entre  $D$  et la focale  $f'$  de la lentille.
2. Vérifier qu'il s'agit d'un cas particulier de la situation de l'exercice précédent.

**□ Exercice 2.6. Mesure de la focale d'une lentille divergente**

Pour mesurer la focale d'une lentille divergente, on peut utiliser l'additivité des vergences pour des lentilles accolées. On place par exemple sur un même support une lentille convergente de focale  $f'_1 = 8,0$  cm une lentille divergente de focale inconnue  $f'_2$ . L'association de ces deux lentilles donne d'un objet placé à 70 cm du support une image réelle située 25,5 cm après.

1. Déterminer  $f'_2$