

**Exercice 1 Loupe**

La loupe ci-contre est modélisée par une lentille mince (L) de focale  $f' = 4$  cm.

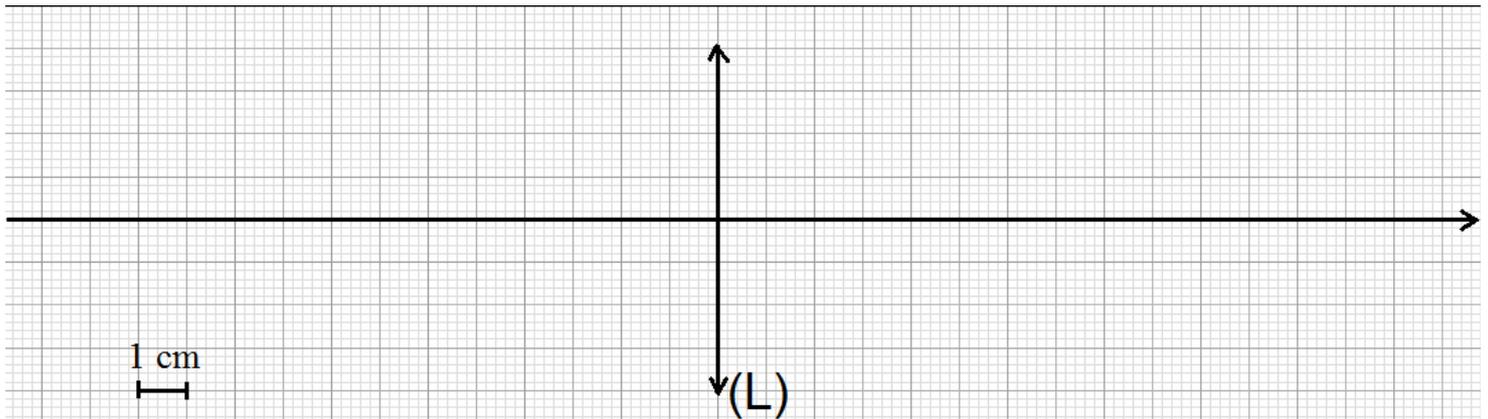
Définition du grandissement  $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$  ; on a également  $\gamma = \frac{OA'}{OA}$  .



1 ) Placer les points suivants sur le schéma ci-dessous (échelle fournie) :

- centre optique O
- foyer objet F
- foyer image F'

Indiquer également sur le schéma la distance focale  $f'$  .



On souhaite observer en détails un petit objet AB tel que  $\overline{AB} = 1,0$  cm et  $\overline{OA} = -3,0$  cm (le point A est sur l'axe optique).

2 ) Représenter l'objet AB sur le schéma, puis construire graphiquement son image A'B' à travers (L).

3 ) Vérifier la position de l'image à l'aide de la relation de conjugaison  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$  .

4 ) Calculer numériquement le grandissement  $\gamma$  dans le cas étudié ici.

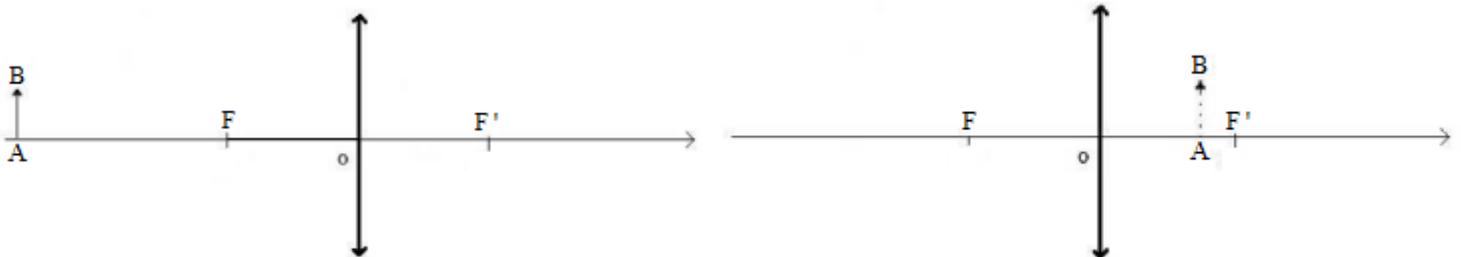
5 ) De manière générale, pour quelles valeurs de  $\gamma$  l'image est-elle renversée ? Pour quelles valeurs de  $\gamma$  l'image est-elle rétrécie ?

6 ) L'image A'B' est-elle réelle ou virtuelle ? Peut-on la recueillir sur un écran ou sur un capteur CCD ? Où faut-il placer l'oeil pour observer cette image ?

7 ) On souhaite observer confortablement (sans accommoder) l'objet AB à travers la loupe. A quelle distance de l'objet AB faut-il placer la loupe ?

**Exercice 2 Tracé de rayons : lentilles convergentes**

Dans chaque cas, construire l'image A'B' et préciser la nature de l'objet et de l'image : réel(le) ou virtuel(le)



**Exercice 3 Photographie argentique**

Madame Michu utilise son vieil appareil photographique argentique, avec une pellicule 24 mm x 36 mm. L'objectif de l'appareil est assimilé à une lentille convergente de focale  $f' = 5,0$  cm, et la pellicule est située derrière la lentille, à une distance  $d$  du centre O de la lentille. La distance  $d$  est réglable de 50 à 55 mm.

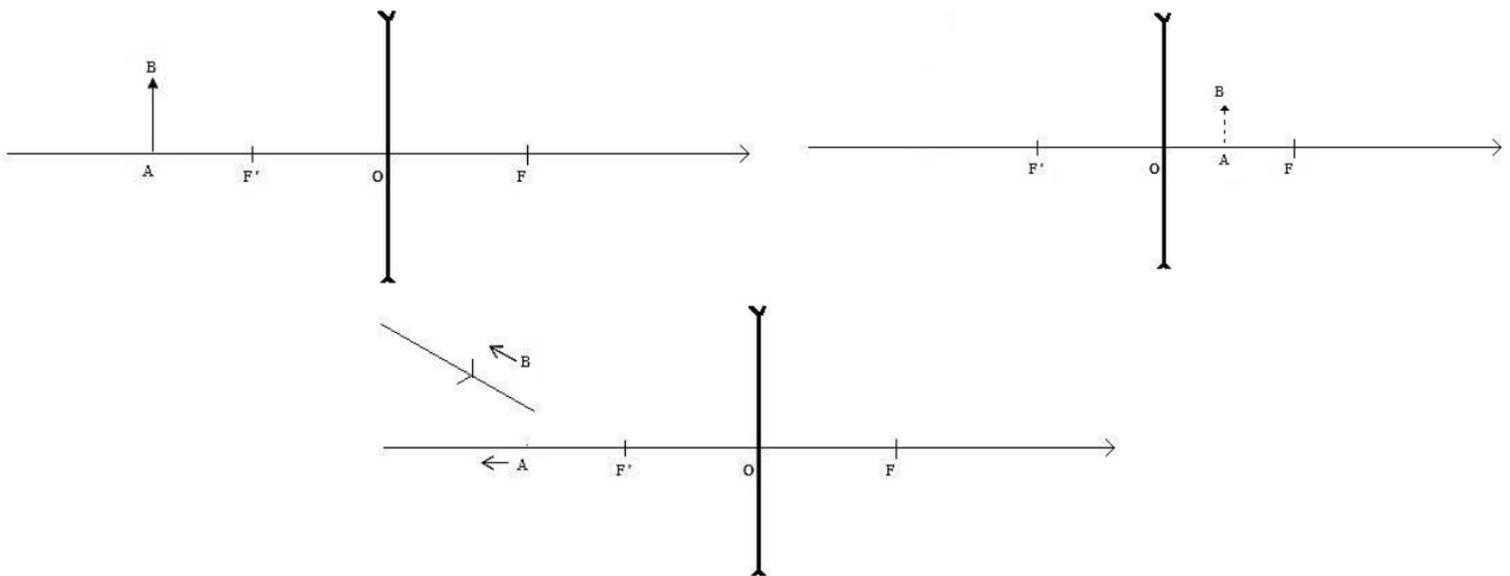
- 1) Madame Michu veut photographier un arbre de 10 m de haut, situé à une distance de 50 m. A quelle valeur doit-elle régler la distance  $d$ ? Quelle sera la hauteur de l'image de l'arbre sur la pellicule?
- 2) Jusqu'à quelle distance peut-elle s'avancer pour avoir l'arbre visible en entier sur sa pellicule?

Madame Michu souhaite désormais s'approcher plus près de l'arbre pour photographier son feuillage.

- 3) Jusqu'à quelle distance Madame Michu peut-elle s'approcher si elle souhaite obtenir une image nette?

**Exercice 4 Tracé de rayons : lentilles divergentes**

Dans chaque cas, construire l'image A'B' et préciser la nature de l'objet et de l'image : réel(le) ou virtuel(le)



**Exercice 5 Lunette de Galilée**

Une lunette de Galilée comporte un objectif (lentille mince  $L_1$  de centre  $O_1$  et de vergence  $V_1 = 5,0 \delta$ ) et un oculaire (lentille mince  $L_2$  de centre  $O_2$  et de vergence  $V_2 = -20 \delta$ ).

- 1) Déterminer la distance  $\overline{O_1O_2}$  qui permet d'obtenir un dispositif afocal.

Un astronome amateur utilise cette lunette pour observer deux cratères lunaires : Copernic (diamètre 96 km) et Clavius (240 km).

- 2) L'astronome voit-il ces cratères à l'oeil nu ? à l'aide de la lunette ?  
Données : distance Terre-Lune  $d_{TL} = 3,8 \cdot 10^5$  km ; acuité visuelle :  $3 \cdot 10^{-4}$  rad

**Exercice 6 Fibre optique à saut d'indice**

- 1) Schématiser le parcours d'un rayon transmis par la fibre.
- 2) Quelle condition l'angle  $i$  doit-il vérifier pour garantir une réflexion totale au point J?
- 3) En déduire les valeurs de l'angle  $\alpha$  pour lesquelles le signal sera transmis par la fibre et calculer l'angle limite  $\alpha_{lim}$

