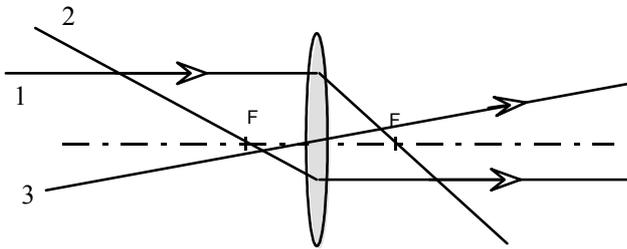


Exercice 1

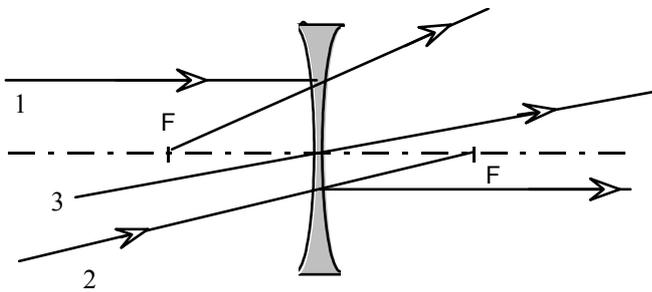
Tracer les rayons principaux et préciser la particularité de chaque rayon.

a) pour une lentille convergente,



- 1 : Il arrive parallèlement à l'axe optique et passe par le foyer F (réel) après réfraction.
- 2 : Il arrive en passant par le foyer F (réel) et est parallèle à l'axe optique après réfraction.
- 3 : Il passe par le centre optique sans être dévié.

b) pour une lentille divergente.



- 1 : Il arrive parallèlement à l'axe optique et **semble provenir** du foyer F (virtuel) après réfraction.
- 2 : Il se dirige vers le foyer F (virtuel) en arrivant et est parallèle à l'axe optique après réfraction.
- 3 : Il passe par le centre optique sans être dévié.

Exercice 2

Construire à l'aide des rayons principaux l'image de l'objet. Indiquer si l'image est réelle ou virtuelle, droite ou inversée.

a) Lentille convergente : distance objet-lentille > f

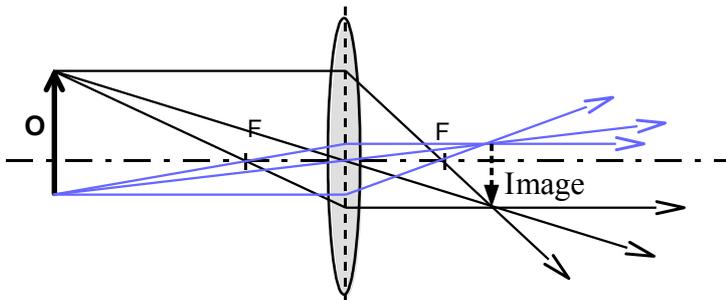
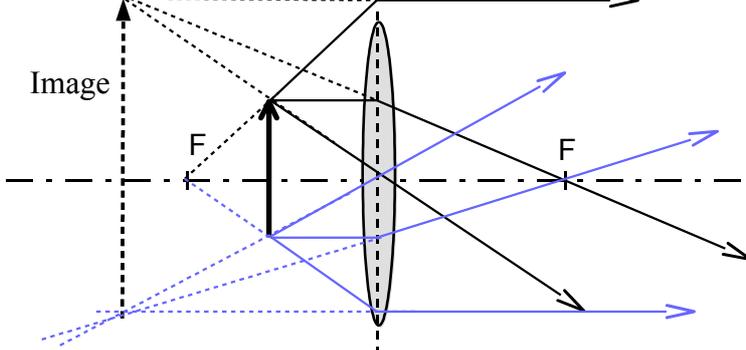


Image réelle,
inversée et plus
petite que l'objet

b) lentille convergente : distance objet-lentille < f

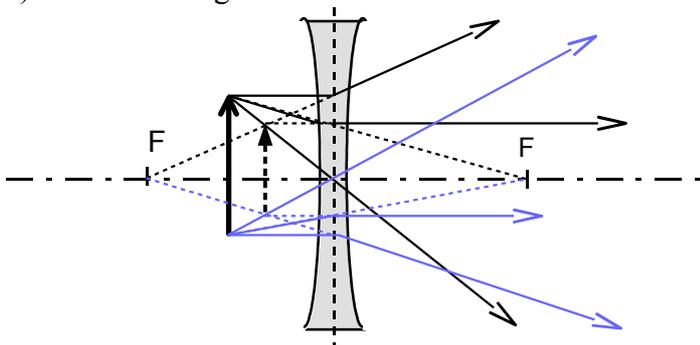


Les rayons issus du même point divergent après la lentille. Il faut donc les prolonger vers l'arrière (rayons virtuels) et l'on obtient ainsi :

Une image virtuelle, droite, plus grande que l'objet (loupe).

Suite de l'exercice 2.

c) Lentille divergente



Les rayons issus du même point divergent après la lentille. Il faut donc les prolonger vers l'arrière (rayons virtuels) et l'on obtient ainsi :

Une image virtuelle, droite, plus petite que l'objet.

Exercice 3 Vérification des résultats obtenus à l'exercice 2.a) Lentille convergente : distance objet-lentille $> f$

$$f = 1,3 \text{ [cm]} ; p = 3,8 \text{ [cm]} ; g = 1,6 \text{ [cm]}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \text{donc} \quad p' = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{p} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{1,3} - \frac{1}{3,8} \right)^{-1} = (0,50)^{-1} = 2,0 \text{ [cm]}$$

On mesure $p' = 1,9 \text{ [cm]}$, ce qui est acceptable. $p' > 0$, donc l'image est réelle.

$$g' = -\frac{p'}{p} \cdot g = -\frac{1,9}{3,8} \cdot 1,6 = -0,80 \text{ [cm]}$$

On mesure $g' = -0,85 \text{ [cm]}$, qui correspond bien aux calculs.

b) lentille convergente : distance objet-lentille $< f$

$$f = 2,5 \text{ [cm]} ; p = 1,5 \text{ [cm]} ; g = 1,8 \text{ [cm]}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \text{donc} \quad p' = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{p} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{1,5} \right)^{-1} = (-0,267)^{-1} = -3,75 \text{ [cm]}$$

On mesure $p' = -3,3 \text{ [cm]}$, ce qui est assez différent, mais un changement de 1 [mm] sur p ,

donne un calcul très différent, donc le problème est très sensible. $\left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{1,4} \right)^{-1} = -3,2 \text{ [cm]} \quad !$

$$g' = -\frac{p'}{p} \cdot g = -\frac{-3,75}{1,5} \cdot 1,8 = 4,5 \text{ [cm]}$$

On mesure $g' = 4,2 \text{ [cm]}$, qui est imprécis, mais compatible avec le calcul. L'image est virtuelle.

c) lentille divergente : distance objet-lentille $< f$

$$f = -2,5 \text{ [cm]} ; p = 1,45 \text{ [cm]} ; g = 1,8 \text{ [cm]}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \text{donc} \quad p' = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{p} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{-2,5} - \frac{1}{1,45} \right)^{-1} = (-1,09)^{-1} = -0,92 \text{ [cm]}$$

On mesure $p' = -0,9 \text{ [cm]}$, qui est compatible avec le calcul.

$$g' = -\frac{p'}{p} \cdot g = -\frac{-0,92}{1,45} \cdot 1,8 = 1,15 \text{ [cm]}$$

On mesure $g' = 1,1 \text{ [cm]}$, qui est compatible avec le calcul. L'image est virtuelle.

Conclusion : il faut faire les calculs avant les dessins si on veut des résultats précis.