

Exercice 1

- a) Lentille convergente : distance objet-miroir $> f$

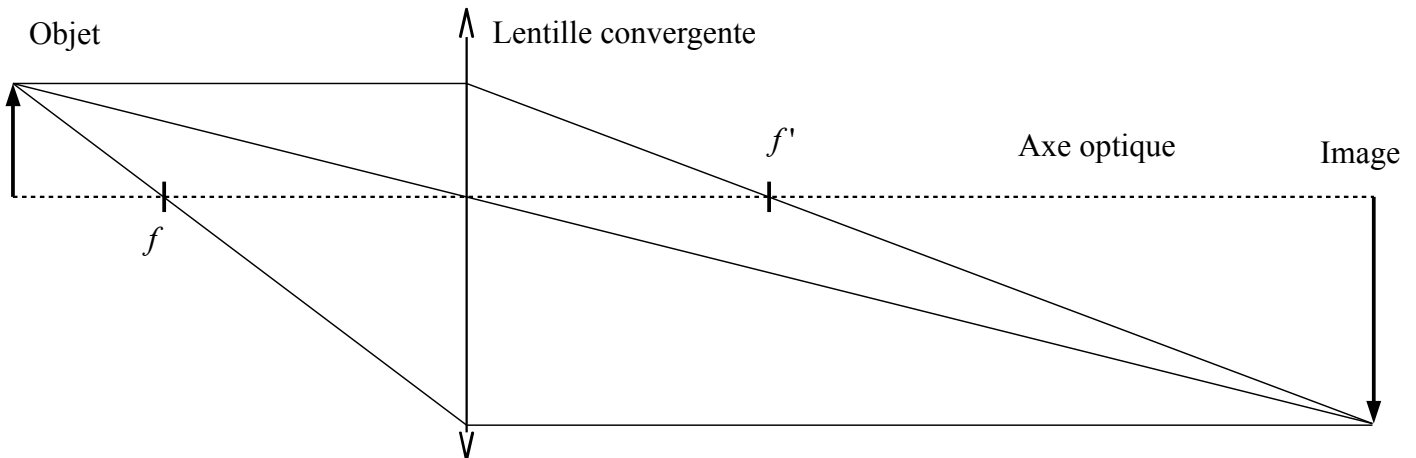
$$f = 4,0 \text{ [cm]} ; p = 6,0 \text{ [cm]} ; g = 1,5 \text{ [cm]}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \text{donc} \quad p' = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{p} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{4,0} - \frac{1}{6,0} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{12} \right)^{-1} = 12 \text{ [cm]}$$

L'image est réelle, car $p > f > 0$. Une autre justification est que : $p' > 0$.

$$g' = -\frac{p'}{p} \cdot g = -\frac{12}{6,0} \cdot 1,5 = -3,0 \text{ [cm]}. \text{ L'image est inversée, car } g' < 0.$$

Le grossissement est de $\frac{p'}{p} = 2$ fois.



Le dessin confirme les calculs.

- b) Lentille convergente : distance objet-miroir $< f$

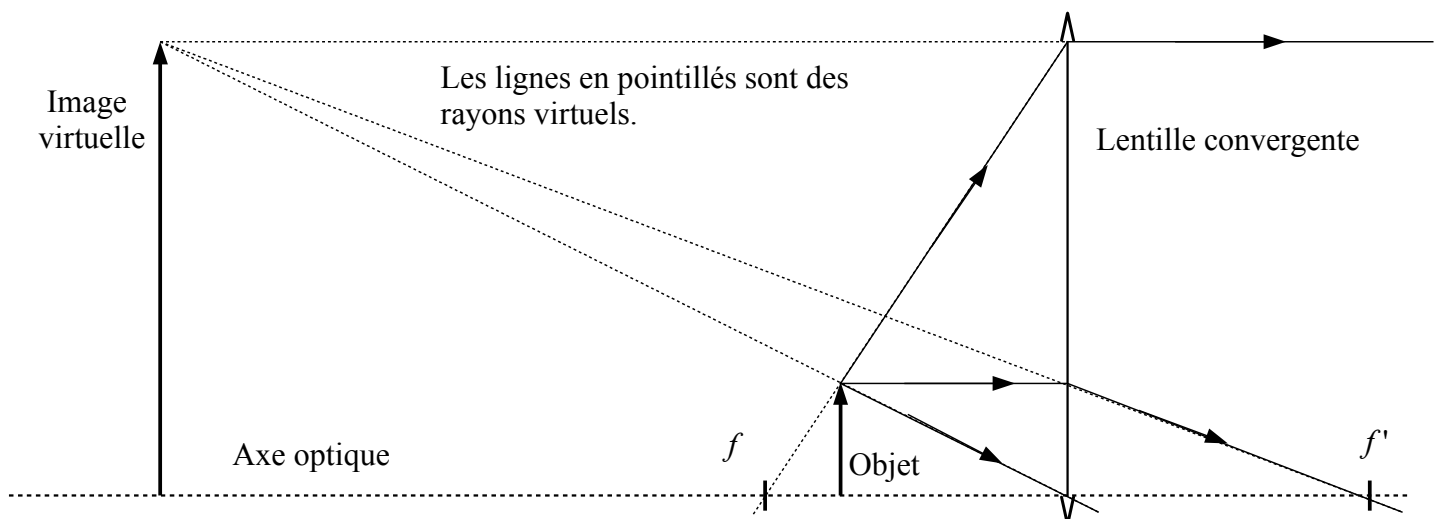
$$f = 4,0 \text{ [cm]} ; p = 3,0 \text{ [cm]} ; g = 1,5 \text{ [cm]}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \text{donc} \quad p' = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{p} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{4,0} - \frac{1}{3,0} \right)^{-1} = \left(-\frac{1}{12} \right)^{-1} = -12 \text{ [cm]}$$

L'image est virtuelle, car $p < f$. Une autre justification est que : $p' < 0$.

$$g' = -\frac{p'}{p} \cdot g = -\frac{-12}{3,0} \cdot 1,5 = 6,0 \text{ [cm]}. \text{ L'image est droite, car } g' > 0.$$

Le grossissement est de $\left| \frac{p'}{p} \right| = 4$ fois.



Le dessin confirme les calculs.

Exercice 2

Lentille divergente :

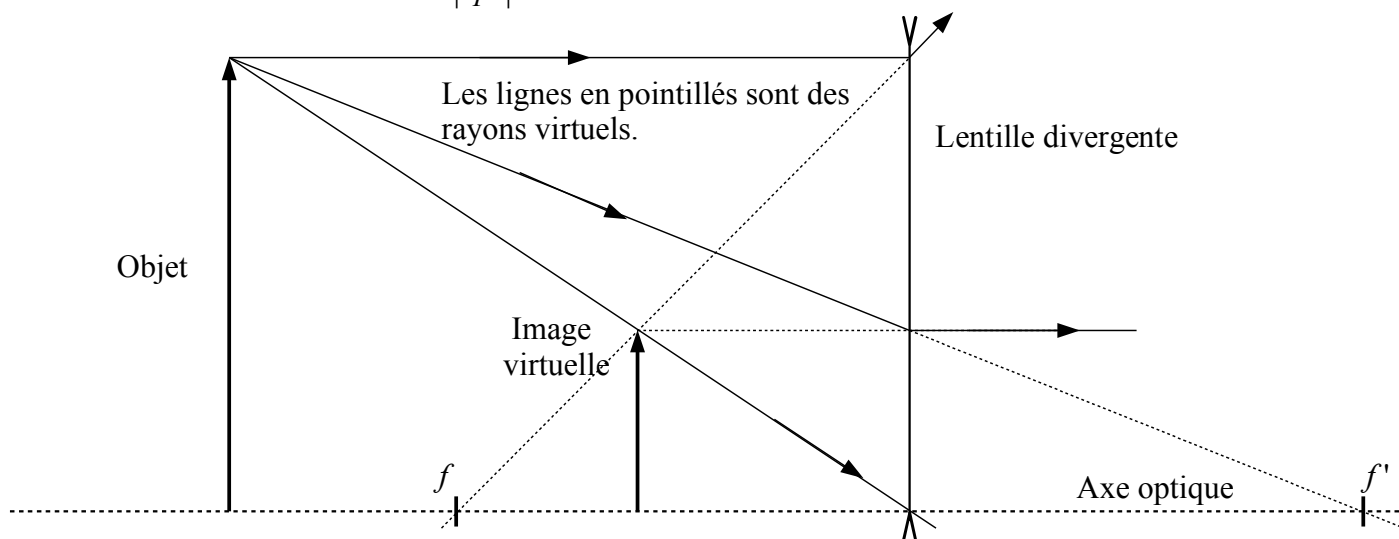
$$f = -6,0 \text{ [cm]} ; p = 9,0 \text{ [cm]} ; g = 6,0 \text{ [cm]}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \text{donc} \quad p' = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{p} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{-6,0} - \frac{1}{9,0} \right)^{-1} = \left(\frac{-5}{18} \right)^{-1} = -3,6 \text{ [cm]}$$

L'image est virtuelle, car la lentille est divergente. Une autre justification est que : $p' < 0$.

$$g' = -\frac{p'}{p} \cdot g = -\frac{-3,6}{9,0} \cdot 6,0 = 2,4 \text{ [cm]}. \text{ L'image est droite, car } g' > 0.$$

Le grossissement est de $\left| \frac{p'}{p} \right| = 0,4$ fois, donc l'image est plus petite que l'objet.



Le dessin confirme les calculs.

Exercice 3

Lentille convergente et distance objet-miroir $< f$, car on utilise une loupe.

$$f = ? \text{ [cm]} ; p = 5,0 \text{ [cm]} ; \text{ grossissement est de } \left| \frac{p'}{p} \right| = \left| \frac{g'}{g} \right| = 3 \text{ fois.}$$

Donc $p' = -15 \text{ [cm]}$, il est négatif, car on utilise une loupe et l'image est donc virtuelle.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{5,0} + \frac{1}{-15} = \frac{2}{15} \quad \text{donc} \quad f = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ [cm]}.$$

Exercice 4

Lentille convergente et distance objet-miroir $> f$, car on utilise un projecteur. L'image est réelle.

$$f = ? \text{ [cm]} ; p' = 3,0 \text{ [m]} ; \text{ grossissement est de } \left| \frac{p'}{p} \right| = \left| \frac{g'}{g} \right| = 50 \text{ fois.}$$

Donc $p = 300 / 50 = 6,0 \text{ [cm]}$. On doit placer la diapositive à 6,0 cm de la lentille.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{6,0} + \frac{1}{300} = \frac{51}{300} \quad \text{donc} \quad f = \frac{300}{51} = 5,88 \text{ [cm]}. \text{ La diapositive est presque placée au point focal de la lentille, ce qui est habituel pour un projecteur et un gros grossissement.}$$

Exercice 5

Lentille convergente et distance objet-miroir $> f$, car on projette une image sur un film, l'image projetée est donc réelle.

Lorsque l'image est à l'infini, $p = \text{infini}$, $\frac{1}{p} = 0$.

De $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ on en déduit que $p' = f = 5,5$ [cm].

Dans ce cas, le film est placé au point focal.

Lorsque l'image est à $p = 80$ [cm].

De $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ on en déduit que $p' = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{p}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{5,5} - \frac{1}{80}\right)^{-1} = 5,9$ [cm].

Dans ce cas, le film est placé au point à 5,9 cm de la lentille, donc 4 mm plus loin de la lentille que le point focal.

Exercice 6

L'épaisseur de l'appareil photographique d'un smartphone étant de l'ordre du centimètre, la distance focale ce cet appareil doit être inférieur au centimètre. Un objet se trouvant à 1 mètre de

distance est 100 fois plus loin que la distance focale, donc on peut considérer que $\frac{1}{p} = 0$ et le

capteur de lumière doit être placé au point focal.

Dans ce cas, l'image est toute petite, donc le capteur doit également être tout petit.

c.f.

<http://www.alpha-numerique.fr/index.php/chroniques/idees-fausses/877-idee-fausse-7-le-smartphone-est-il-lavenir-de-la-photo>

Il est difficile de trouver l'information suivante :

" Pour ceux qui l'ignoraient, l'objectif à focale fixe de l'iPhone 4S est un 3.85 mm f/2.8, ce qui correspond à un 29.4 mm f/21.4 en équivalent 24x36. "

Donc la focale d'un smartphone est de quelques millimètres, ce qui est normal, vu l'épaisseur de l'appareil.
