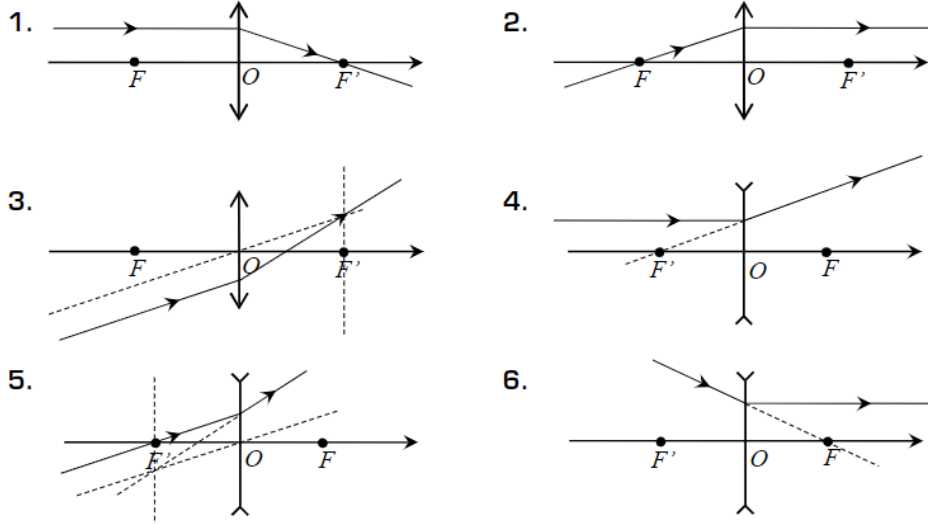
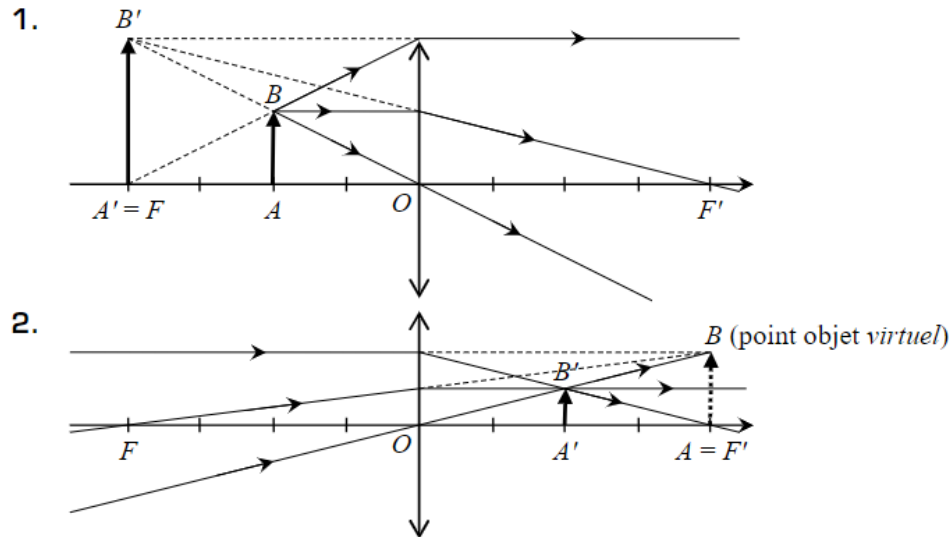


I] Exercices d'applications**□ Exercice 2.1.****□ Exercice 2.2.****□ Exercice 2.3.**

1. Les données sont : $\overline{AB} = +0,5 \text{ cm}$, $\overline{OF'} = +20 \text{ cm}$ et $\overline{OA} = -30 \text{ cm}$. Formule de Descartes :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \quad \text{d'où} \quad \overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \cdot \overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}}. \text{ AN } \overline{OA'} = +60 \text{ cm} : \text{ l'image est donc réelle.}$$

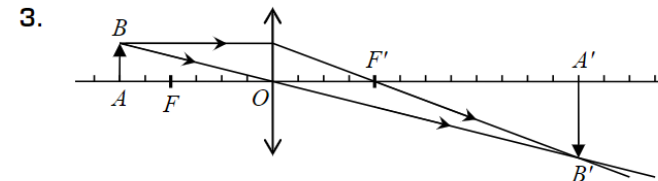
La formule de grandissement donne $\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \cdot \overline{AB}$. AN $\overline{A'B'} = -1,0 \text{ cm}$.

⇒ Méthode 2.4

2. On utilise $\overline{FA} = \overline{FO} + \overline{OA} = -10 \text{ cm}$, et la formule de conjugaison conduit à $\overline{F'A'} = -\frac{\overline{OF'}^2}{\overline{FA}}$.

AN $\overline{F'A'} = +40 \text{ cm}$, ce qui est cohérent avec le résultat précédent, puisque $\overline{OA'} = \overline{OF'} + \overline{F'A'} = +60 \text{ cm}$. Ensuite on applique la formule de grandissement :

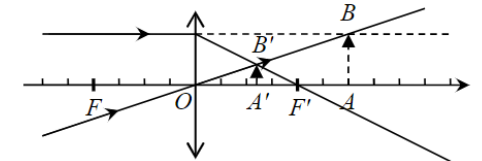
$$\overline{A'B'} = \frac{\overline{F'A'}}{\overline{F'O}} \cdot \overline{AB}. \text{ AN } \overline{A'B'} = -1,0 \text{ cm}.$$



⇒ Méthode 2.3

4. $\overline{OA} = +30 \text{ cm}$ donc, avec les formules littérales précédentes, on trouve cette fois $\overline{OA'} = +12 \text{ cm}$ et $\overline{A'B'} = +0,2 \text{ cm}$.

L'image est donc réelle, droite et plus petite que l'objet.



□ Exercice 2.4.

1)

2) $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$ $\Rightarrow \overline{OA'} = D - x$
 $\overline{OA} = -x$

$\Leftrightarrow \frac{1}{D-x} + \frac{1}{x} = \frac{1}{f'}$ $\Leftrightarrow \frac{x + D - x}{-x^2 + Dx} = \frac{1}{f'}$

$\Leftrightarrow -x^2 + Dx = f'D \Leftrightarrow -x^2 + Dx - f'D = 0 \quad (E)$

(E) admet des solutions réelles si $\Delta = D^2 - 4f'D \geq 0$
 $\Leftrightarrow D(D - 4f') \geq 0$
 $\Leftrightarrow D \geq 4f'$

3) Pour $D > 4f'$, (E) admet deux solutions réelles :

$$x_1 = \frac{-D - \sqrt{D(D - 4f')}}{2} \quad x_2 = \frac{D - \sqrt{D(D - 4f')}}{2}$$

$$x_1 = \frac{D + \sqrt{D(D - 4f')}}{2}$$

4) $d = x_2 - x_1 = \sqrt{D(D - 4f')}$
 $\Leftrightarrow d^2 = D(D - 4f')$
 $d^2 = D^2 \left(1 - \frac{4f'}{D}\right)$

Connaissant D et d on déduit f' .

$$1 - \frac{4f'}{D} = \frac{d^2}{D^2} \Leftrightarrow \frac{4f'}{D} = 1 - \frac{d^2}{D^2}$$

$$\Leftrightarrow f' = \frac{D}{4} \cdot \frac{D^2 - d^2}{D^2} = \frac{D^2 - d^2}{4D}$$

□ Exercice 2.5.

1. L'objet et l'image ayant la même taille, $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -1$ et donc $\overline{OA'} = -\overline{OA}$. Objet et image sont donc symétriques par rapport à la lentille. Alors la formule de conjugaison entraîne que $\frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$, soit $\overline{OA'} = -\overline{OA} = 2\overline{OF'}$. On en déduit donc $D = \overline{AA'} = 4f'$.
2. On reconnaît un cas particulier des calculs précédents, pour lequel $d = 0$ (c'est-à-dire que l'équation du second degré $x^2 - Dx + Df' = 0$ a une racine double).

□ Exercice 2.6.

$\overline{OA} = -70 \text{ cm}$
 $\overline{OA'} = 25,5 \text{ cm}$

② $f'_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{v_{eq}}} = \frac{1}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}} = \frac{1}{\frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_2}}$

$f'_{eq} = \frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2}$

$\Leftrightarrow f'_{eq} (b_1 + b_2) = b_1 b_2$

$\Leftrightarrow b_2 (f'_{eq} - b_1) = -f'_{eq} b_1$

$\Leftrightarrow b_2 = \frac{-f'_{eq} b_1}{f'_{eq} - b_1}$ AN: $b_2 = \frac{-18,7 \cdot 8}{18,7 - 8}$

$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'_{eq}} \Leftrightarrow f'_{eq} = \frac{\overline{OA'} \cdot \overline{OA}}{\overline{OA} - \overline{OA'}}$ AN: $f'_{eq} = \frac{-25,5 \cdot 70}{-70 - 25,5} = 18,7 \text{ cm}$

$b_2 = -14 \text{ cm}$