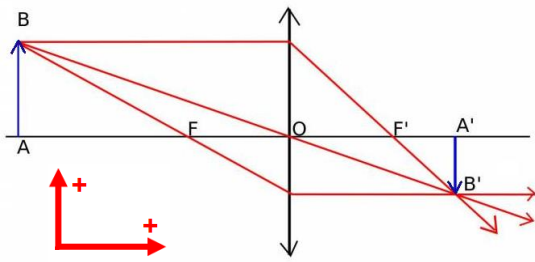


Fiche 2 : Les formules des lentilles minces --- Correction



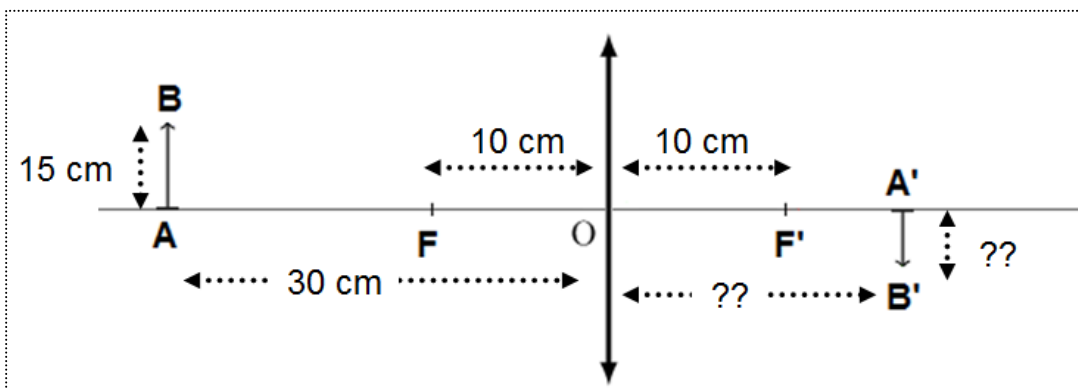
$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

\overline{OA} : distance algébrique lentille-objet
 $\overline{OA'}$: distance algébrique lentille-image
 $\overline{OF'} = f'$: distance focale
 \overline{AB} : hauteur algébrique de l'objet
 $\overline{A'B'}$: hauteur algébrique de l'image
 γ : grandissement de la lentille

EX1/

cas 1/ objet de hauteur 15 cm placé 30 cm devant une lentille convergente de distance focale 10 cm



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{-30} = \frac{1}{10}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{-30} = \frac{\overline{A'B'}}{15}$$

La relation (1) donne

$$\frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{30} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{3}{30} - \frac{1}{30} = \frac{2}{30}$$

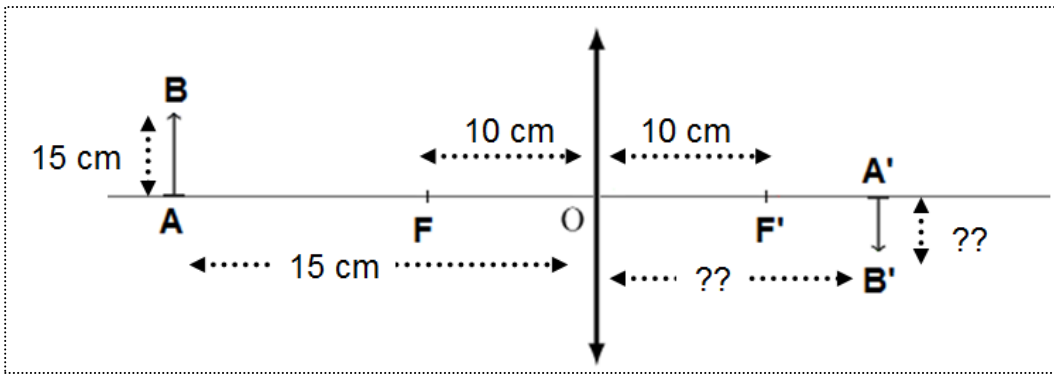
$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{2}{30} \rightarrow \overline{OA'} = \frac{30}{2} = \mathbf{15 \text{ cm}}$$

La relation (2) donne

$$\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \rightarrow \frac{15}{-30} = \frac{\overline{A'B'}}{15}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{15 \times 15}{-30} = \mathbf{-7,5 \text{ cm}}$$

Cas 2/ objet de hauteur **15 cm** placé **15 cm** devant une lentille convergente de distance focale **10 cm**



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{-15} = \frac{1}{10}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{-15} = \frac{\overline{A'B'}}{15}$$

La relation (1) donne

$$\frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{15} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{3}{30} - \frac{2}{30} = \frac{1}{30}$$

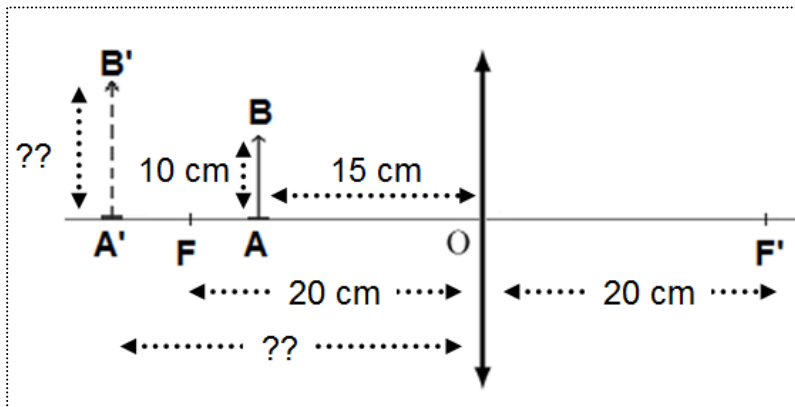
$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{30} \rightarrow \overline{OA'} = \frac{30}{1} = \mathbf{30 \text{ cm}}$$

La relation (2) donne

$$\frac{\overline{OA'}}{-15} = \frac{\overline{A'B'}}{15} \rightarrow \frac{30}{-15} = \frac{\overline{A'B'}}{15}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{15 \times 30}{-15} = \mathbf{-30 \text{ cm}}$$

Cas 3/ objet de hauteur **10 cm** placé **15 cm** devant une lentille convergente de distance focale **20 cm**



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{-15} = \frac{1}{20}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{-15} = \frac{\overline{A'B'}}{10}$$

La relation (1) donne

$$\frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{15} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{20} - \frac{1}{15} = \frac{3}{60} - \frac{4}{60} = \frac{-1}{60}$$

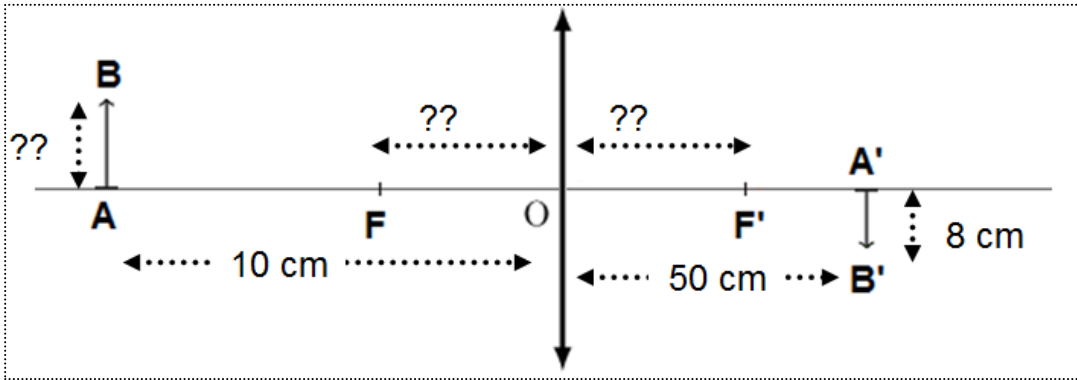
$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{-1}{60} \rightarrow \overline{OA'} = \frac{60}{-1} = \mathbf{-60 \text{ cm}}$$

La relation (2) donne

$$\frac{\overline{OA'}}{-15} = \frac{\overline{A'B'}}{10} \rightarrow \frac{-60}{-15} = \frac{\overline{A'B'}}{10}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{-60 \times 10}{-15} = \mathbf{40 \text{ cm}}$$

EX2/



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{50} - \frac{1}{-10} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{50}{-10} = \frac{8}{\overline{AB}}$$

La relation (1) donne

$$\frac{1}{50} + \frac{1}{10} = \frac{1}{f'}$$

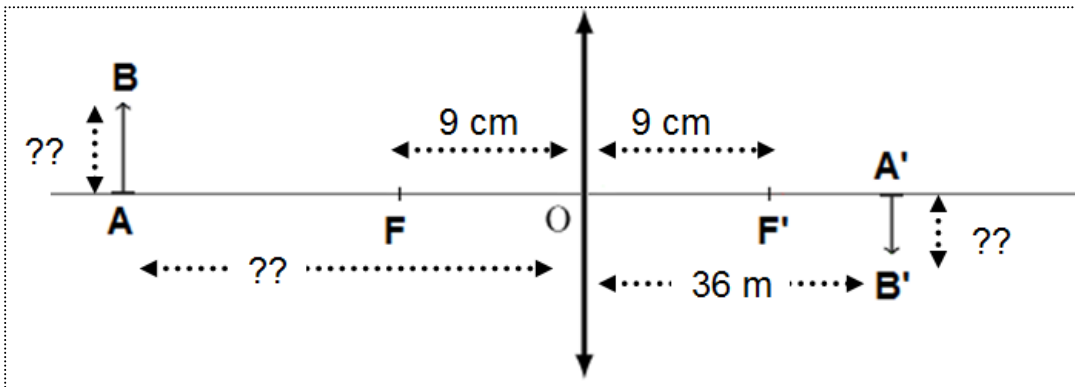
$$\frac{1}{50} + \frac{5}{50} = \frac{6}{50} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{6}{50} \rightarrow f' = \frac{50}{6} = \mathbf{8,3 \text{ cm}}$$

La relation (2) donne

$$\overline{AB} = \frac{8 \times (-10)}{50} = \mathbf{1,6 \text{ cm}}$$

EX3/



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{3600} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{9}$$

$$(2) \frac{3600}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

La relation (1) donne

$$\frac{1}{3600} - \frac{1}{9} = \frac{1}{\overline{OA}}$$

$$\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{3600} - \frac{400}{3600} = \frac{-399}{3600}$$

$$\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{-399}{3600} \rightarrow \overline{OA} = \frac{3600}{-399} = \mathbf{-9,02 \text{ cm}}$$

La relation (2) donne

$$\frac{3600}{-9,02} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -400 \rightarrow \overline{A'B'} = -400 \times \overline{AB}$$

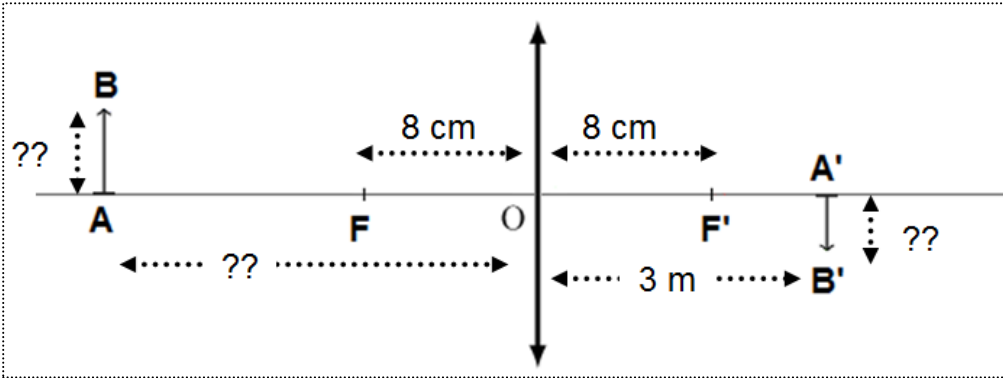
L'image est inversée par rapport à l'objet ; elle est 400 fois plus grande que l'objet

L'objet est pratiquement placé au point F

EX4/

La vergence de la lentille est de 12,5 dioptries.

↳ sa focale est : $C = \frac{1}{f'} \rightarrow f' = \frac{1}{C} = \frac{1}{12,5} = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{300} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{8}$$

$$(2) \frac{300}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

La relation (1) donne

$$\frac{1}{300} - \frac{1}{8} = \frac{1}{\overline{OA}}$$

$$\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{2}{600} - \frac{75}{600} = \frac{-73}{600}$$

$$\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{-73}{600} \rightarrow \overline{OA} = \frac{600}{-73} = -8,2 \text{ cm}$$

L'objet est pratiquement placé au point F

La relation (2) donne

$$\frac{300}{-8,2} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -37 \rightarrow \overline{A'B'} = -37 \times \overline{AB}$$

L'image est inversée par rapport à l'objet ; elle est 37 fois plus grande que l'objet

Si l'objet a pour dimension 24 mm x 36 mm, l'image aura pour dimension 0,89 m x 1,3 m

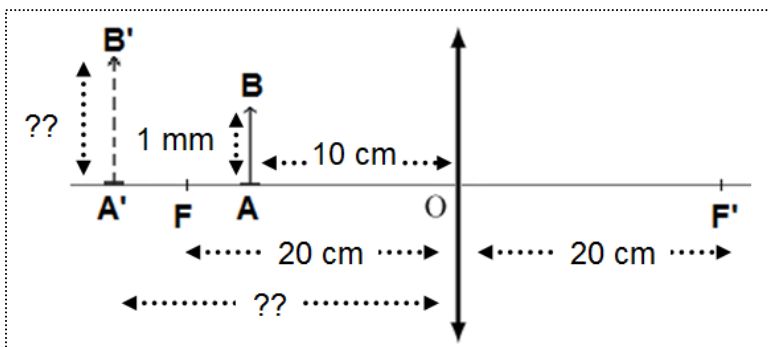
$$24 \times 37 = 888 \text{ mm} = 0,89 \text{ m}$$

$$36 \times 37 = 1332 \text{ mm} = 1,3 \text{ m}$$

EX5/

La vergence de la lentille est de 5,0 dioptries.

↳ sa focale est : $C = \frac{1}{f'} \rightarrow f' = \frac{1}{C} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{-10} = \frac{1}{20}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{-10} = \frac{\overline{A'B'}}{0,1}$$

La relation (1) donne

$$\frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{10} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10} = \frac{1}{20} - \frac{2}{20} = \frac{-1}{20}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{-1}{20} \rightarrow \overline{OA'} = \frac{20}{-1} = -20 \text{ cm}$$

L'image est virtuelle

La relation (2) donne

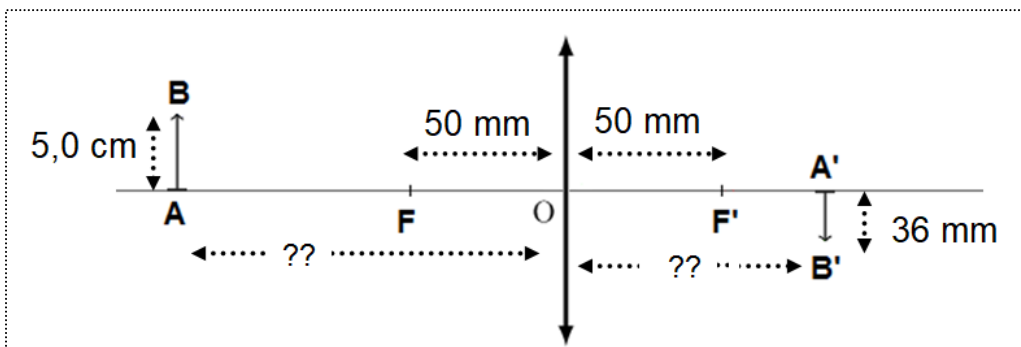
$$\frac{\overline{OA'}}{-10} = \frac{\overline{A'B'}}{0,1} \rightarrow \frac{-20}{-10} = \frac{\overline{A'B'}}{0,1}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{-20 \times 0,1}{-10} = 0,2 \text{ cm} = 2 \text{ mm}$$

Le grandissement est

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{0,2}{0,1} = \frac{-20}{-10} = 2$$

EX6/



$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

$$(1) \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{5}$$

$$(2) \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{-3,6}{5}$$

Grandissement de la lentille

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-3,6}{5} = -0,72$$

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -0,72 \rightarrow \overline{OA'} = -0,72 \times \overline{OA}$$

Distance fleur-objectif $\overline{OA} = x = ?$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{5} \rightarrow \frac{1}{-0,72x} - \frac{1}{x} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{-0,72x} - \frac{-0,72}{-0,72x} = \frac{1}{5} \rightarrow \frac{1+0,72}{-0,72x} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{1,72}{-0,72x} = \frac{1}{5} \rightarrow 8,6 = -0,72x$$

$$x = \frac{8,6}{-0,72} = -11,94 \text{ cm}$$

La fleur doit se trouver à pratiquement 12 cm devant la lentille