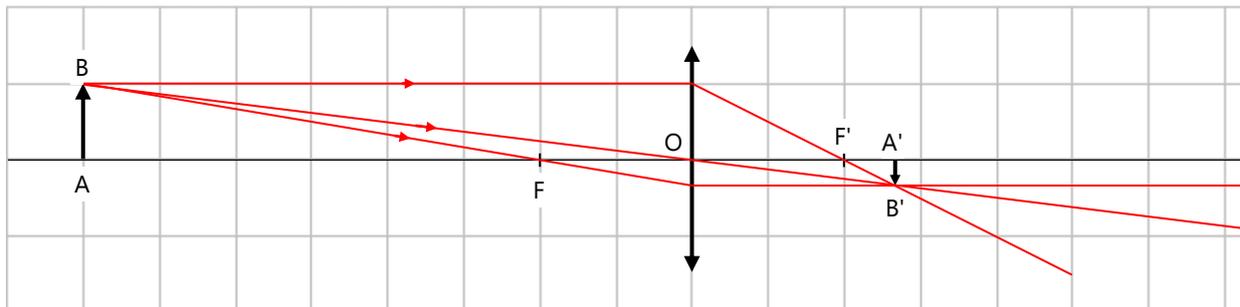


Éléments de correction

I. construction graphique d'une image.

a. Échelle $\frac{1}{2}$ donc : $AB = 2$ cm en réalité soit 1 cm sur le schéma, $OA = 16$ cm en réalité soit 8 cm sur le schéma et $OF = OF' = 4$ cm en réalité soit 2 cm sur le schéma.



b. $A'B'$ mesure 0,35 cm sur le schéma donc, en réalité, l'image mesure 0,7 cm.
 OA' mesure 2,7 cm sur le schéma donc, en réalité, l'image est 5,4 cm après la lentille.
 L'image est renversée (elle est vers le bas alors que l'objet est vers le haut) et rétrécie (elle est plus petite que l'objet).

c. Le grandissement γ (en valeur absolue) $|\gamma| = \frac{A'B'}{AB} = \frac{0,7 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} = 0,35$

II. Caractéristiques de la lentille

a. Voir les rayons de lumière en rouge, ci-contre.

b. Voir F et F' ci-contre.

$f' = OF' = OF = 0,90$ cm (au 1/2 mm près)

c. $OA' = 3,35$ cm

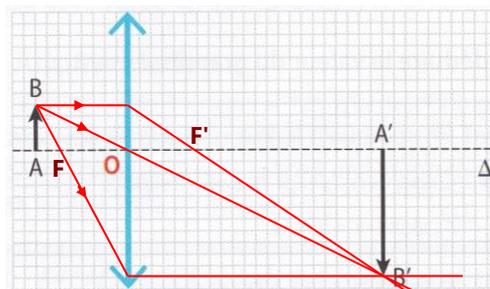
$A'B' = 1,65$ cm

d. $AB = 0,60$ cm

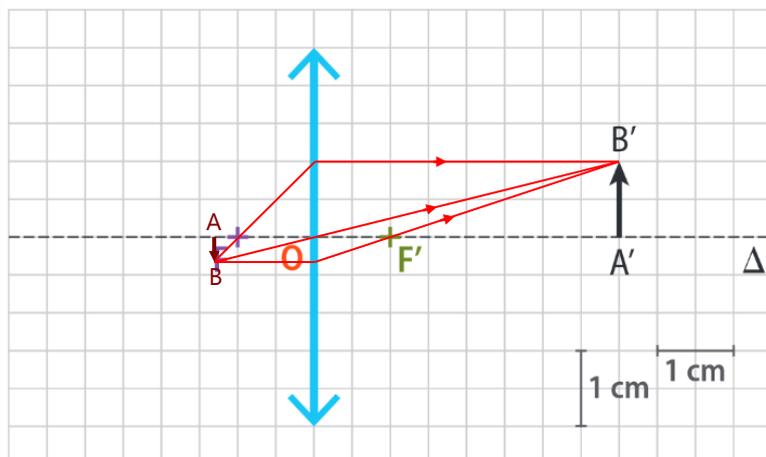
En valeur absolue, le grandissement vaut

$$|\gamma| = \frac{A'B'}{AB} = \frac{1,65 \text{ cm}}{0,60 \text{ cm}} = 2,8$$

en prenant le sens positif est vers le haut $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{1,65 \text{ cm}}{-0,60 \text{ cm}} = -2,8$



III. Où est l'objet ?



IV. Allumer le feu.

a. Pour allumer la pipe, il faut faire converger l'énergie solaire (et donc la lumière) au niveau de la pipe. Et pour qu'un maximum d'énergie solaire (et donc de lumière) passe à travers la loupe, la loupe doit être placée perpendiculairement aux rayons de lumière provenant du Soleil.

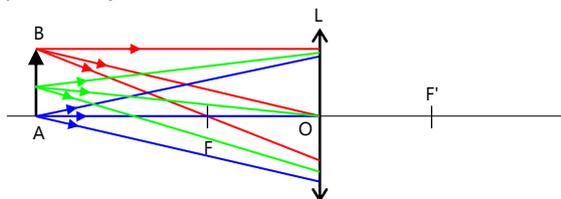
b. Comme le Soleil est très éloigné, ses rayons de lumière arrivent sur la loupe parallèles entre eux. Comme la loupe est perpendiculaire à ces rayons, ils sont donc carrément parallèles à l'axe optique. Donc ils convergent au foyer image de la loupe. La distance loupe-pipe est donc égale à la distance focale de la loupe.

$$\begin{array}{l} / 1,1 \\ \times 15 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{longueur de la pipe sur l'image} = 1,1 \text{ cm} \\ \text{longueur réelle de la pipe} = 15 \text{ cm} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{distance loupe-pipe sur l'image} = 2 \text{ cm} \\ \text{distance réelle loupe-pipe} = \frac{2 \text{ cm}}{1,1} \times 15 \text{ cm} = 27 \text{ cm} \end{array}$$

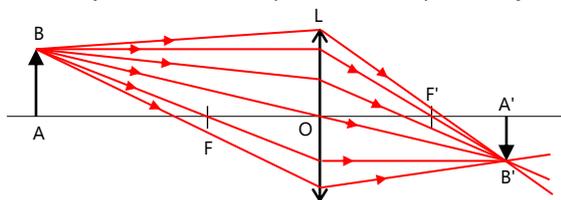
La distance focale de la loupe vaut donc 27 cm.

V. De l'objet à l'image...

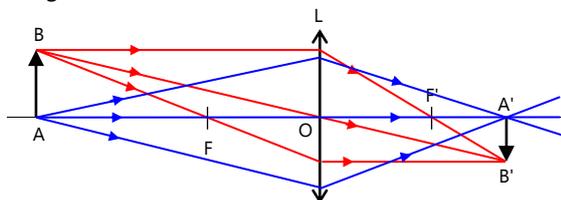
1. Tous les points de l'objet émettent de la lumière : le point-objet B, le point-objet A mais aussi les autres points-objets.



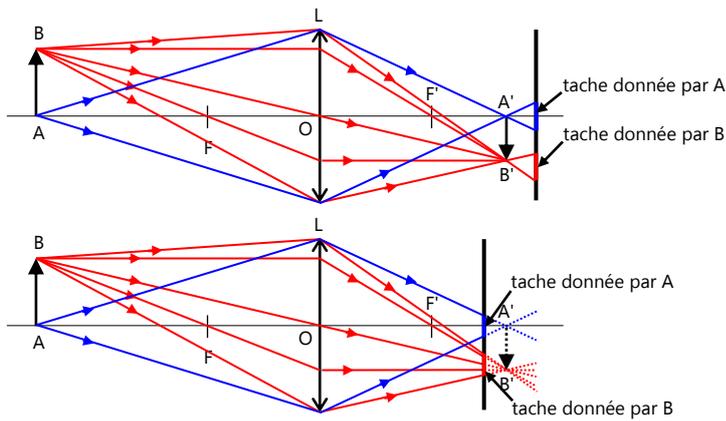
2. Les rayons de lumière provenant du point-objet B qui passent par la lentille convergent au point-image B'.



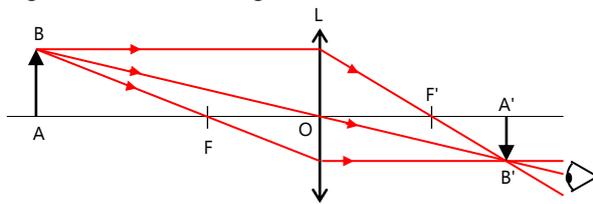
3. Les rayons de lumière provenant du point-objet A qui passent par la lentille convergent au point-image A' (puisque le point-objet A est sur l'axe optique, pour obtenir le point-image A', on construit d'abord le point-image B').



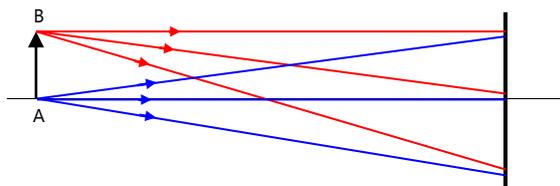
4. Lorsque l'écran est placé un peu après l'image ou un peu avant l'image, l'image ne se forme pas sur l'écran mais l'écran est tout de même éclairé par l'objet, mais de façon floue. En effet, chaque point-objet ne forme pas un point lumineux sur l'écran mais une tache lumineuse (plus ou moins grande suivant la distance entre l'image et l'écran).



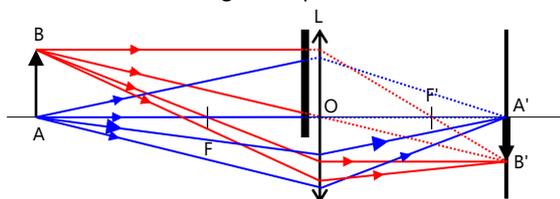
5. Un écran n'est pas indispensable pour observer une image : il suffit de placer son œil après l'image et de regarder vers cette image.



6. En l'absence de lentille, l'écran est (plus ou moins) éclairé par l'objet de façon extrêmement floue.



7. Si l'on cache une grande partie de la lentille, on observe toujours l'image en entier mais moins lumineuse.



VI. Utiliser les relations pour déterminer les caractéristiques de l'image connaissant celles de l'objet

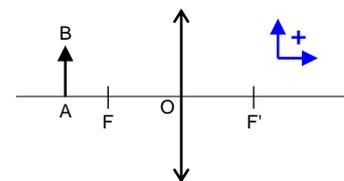
1. $OA = 60 \text{ mm} = 0,60 \text{ cm}$

$\overline{OA} = -60 \text{ mm} = -6,0 \text{ cm}$

2. $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$ donc $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}$

donc $\overline{OA'} = \frac{1}{\frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}} = \frac{1}{\frac{1}{2,5 \text{ cm}} + \frac{1}{-6,0 \text{ cm}}} = 4,3 \text{ cm}$

3. $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ donc $\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}$ donc ici $\overline{A'B'} = \frac{4,3 \text{ cm}}{-6,0 \text{ cm}} \times 3,0 \text{ cm} = -2,2 \text{ cm}$



L'image formée mesure 2,2 cm (et est renversé).

$$4. \gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-2,2 \text{ cm}}{3,0 \text{ cm}} = -0,73$$

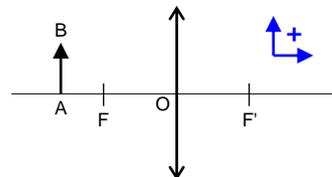
5. Comme γ est négatif, l'image est renversée.

Comme $|\gamma|$ est inférieur à 1, l'image est rétrécie : l'image est 0,73 fois plus grande que l'objet.

VII. Mesure de la distance focale d'une lentille

$$1. \gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-15,0 \text{ cm}}{5,0 \text{ cm}} = -3,0$$

L'image est 3 fois plus grande que l'objet et est renversée (car $\gamma < 0$).



$$2. \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \overline{OA} = \overline{OA'} \times \frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = 25,0 \text{ cm} \times \frac{5,0 \text{ cm}}{-15,0 \text{ cm}} = -8,3 \text{ cm}$$

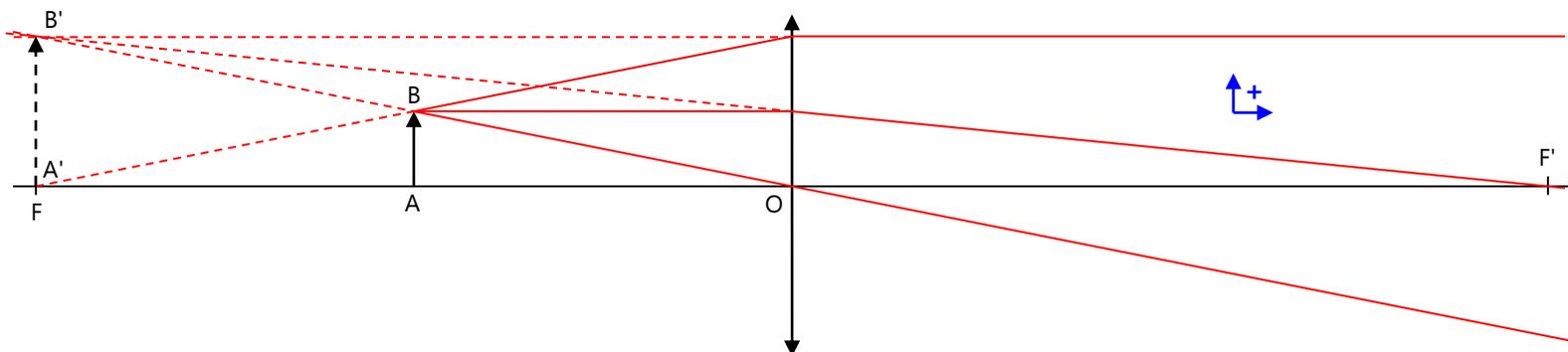
La distance objet-lentille vaut 8,3 cm.

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad f' = \frac{1}{\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}} = \frac{1}{\frac{1}{25,0 \text{ cm}} - \frac{1}{-8,3 \text{ cm}}} = 6,2 \text{ cm}$$

La distance focale de la lentille vaut 6,2 cm.

VIII. La loupe de l'enquêteur

1. exemple d'échelle : $\times 1/2$ sur l'axe horizontal et $\times 10$ sur l'axe vertical



$$2. \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}$$

$$\text{donc} \quad \overline{OA'} = \frac{1}{\frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}} = \frac{1}{\frac{1}{20 \text{ cm}} + \frac{1}{-10 \text{ cm}}} = -20 \text{ cm}$$

L'image se trouve 20 cm avant la lentille.

$$3. \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB} = \frac{-20 \text{ cm}}{-10 \text{ cm}} \times 0,10 \text{ cm} = 0,20 \text{ cm} = 2,0 \text{ mm}$$

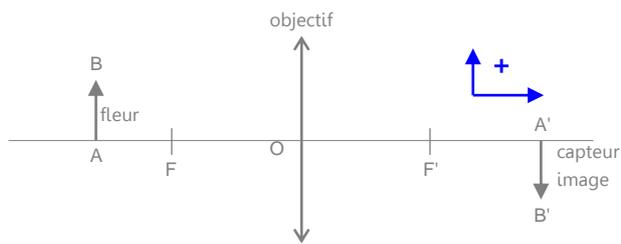
L'image mesure 2,0 mm

4. L'image est virtuelle car elle est avant la loupe,

elle est droite car elle est dans le même sens que l'objet ($\overline{A'B'} = 2,0 \text{ mm}$ et non pas $-2,0 \text{ mm}$) (et elle est agrandie).

IX. Photographier une fleur

1.



$$2. \gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-36 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = -0,72$$

$$3. \gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \quad \text{mais} \quad \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \gamma \quad \text{donc} \quad \overline{OA'} = \gamma \times \overline{OA} = -0,72 \times \overline{OA}$$

$$4. \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{-0,72 \times \overline{OA}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{-0,72 \times \overline{OA}} - \frac{-0,72}{-0,72 \times \overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$\text{donc} \quad \frac{1 - (-0,72)}{-0,72 \times \overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1 + 0,72}{-0,72 \times \overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1,72}{-0,72 \times \overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$\text{donc} \quad \frac{1,72}{-0,72} = \frac{1}{f'} \times \overline{OA} \quad \text{donc} \quad \overline{OA} = \frac{1,72}{-0,72} \times f' = \frac{1,72}{-0,72} \times 50 \text{ mm} = -119 \text{ mm} = -12 \text{ cm}$$

donc OA mesure bien 12 cm.