

**Exercice N°1 :** Formation d'une image par une lentille convergente

1) Vergence de la lentille L.

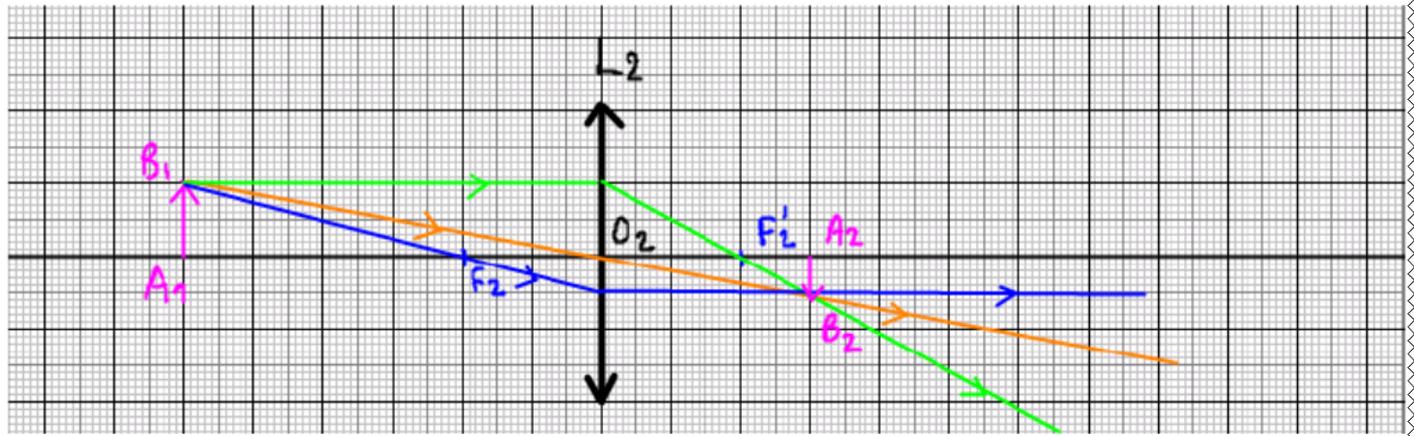
$$C_2 = \frac{1}{f_2} = \frac{1}{10 \cdot 10^{-2}} = 10 \text{ } \delta$$

2) **Position de F et de F' :**

3) Construction de l'image A'B' de l'objet AB. **Construction de l'image :**

- Tout rayon parallèle à l'axe principal sort de la lentille et passe par F<sub>2</sub>' foyer image.
- Tout rayon passant par le centre optique de la lentille sort et n'est pas dévié.
- Tout rayon passant par le foyer objet F<sub>2</sub> sort de la lentille parallèlement à l'axe principal.

Correction



4) Position de l'image A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> en vous aidant de la relation de conjugaison.

Relation de conjugaison :

$$\frac{1}{O_2A_2} - \frac{1}{O_2A_1} = \frac{1}{f_2} \Leftrightarrow \frac{O_2A_1 - O_2A_2}{O_2A_2 \times O_2A_1} = \frac{1}{f_2} \Leftrightarrow f_2 \times O_2A_1 - f_2 \times O_2A_2 = O_2A_2 \times O_2A_1$$

$$\Leftrightarrow O_2A_2 \times (O_2A_1 + f_2) = f_2 \times O_2A_1 \quad \Leftrightarrow O_2A_2 = \frac{f_2 \times O_2A_1}{(f_2 + O_2A_1)} = \frac{10,0 \times (-30,0)}{(10,0 - 30,0)} = 15,0 \text{ cm}$$

D'après l'échelle: horizontalement: 1/5:

On mesure sur la figure O<sub>2</sub>A<sub>2</sub> on trouve 3 cm donc O<sub>2</sub>A<sub>2</sub> = 3 × 5 = 15 cm. Ce qui correspond bien à la valeur théorique trouvée à la question 3-.

**Exercice N°2 :**

1. a- la vergence est l'inverse de la distance focale exprimée en mètre

$$C = 1/0,050 = \underline{20,0 \text{ dioptries.}}$$

b- Pour trouver rapidement une valeur approchée de la distance focale réaliser l'image d'un objet à l'infini. Ex image d'un paysage sur un écran derrière la lentille. La distance lentille écran est la distance focale.

Une lentille convergente est une lentille aux bords plus minces qu'au centre.

2. a. On fait un petit schéma sans échelle pour préciser les notations

La relation de conjugaison s'écrit :  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$

avec  $\overline{OF'} = f = 50,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  et  $\overline{OA} = -100 \text{ m}$ .

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OA} + \overline{OF'}}{\overline{OF'} \times \overline{OA}} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{\overline{OF'} \times \overline{OA}}{\overline{OA} + \overline{OF'}} = \frac{50 \cdot 10^{-3} \times (-100)}{(-100 + 50 \cdot 10^{-3})} = \underline{5,00 \cdot 10^{-2} \text{ m}}$$

b)  $OA \gg OF'$  : on peut considérer que l'objet est à l'infini et donc son image se forme dans le plan focal image.

c) Relation de grandissement :  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{A'B'} = \frac{\overline{AB} \times \overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{20 \times 5,00 \cdot 10^{-2}}{-100} = \underline{-1,00 \cdot 10^{-2} \text{ m}}$

3. Mêmes calculs mais avec  $\overline{OA_1} = -2 \text{ m}$ , ce qui conduit à :  $\overline{OA'_1} = \underline{5,13 \cdot 10^{-2} \text{ m}}$  et  $A'_1 B'_1 = \underline{46,1 \text{ mm}}$

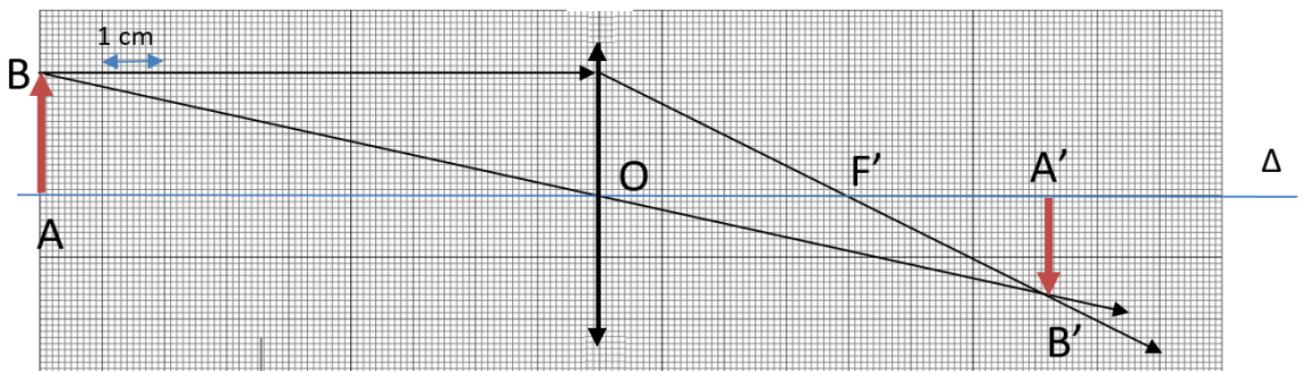
la pellicule faisant 24 mm sur 36 mm, on ne peut obtenir l'image complète du sujet.

Rq : la diagonale de la pellicule fait 43 mm.

### Exercice N°3 :

1) La distance focale de cette lentille est  $f' = \frac{1}{v} = \frac{1}{25} = 4,0 \cdot 10^{-2} = 4,0 \text{ cm}$

2) construction :



3) Graphiquement on mesure :  $\overline{OA'} = 7,2 \text{ cm}$  et  $\overline{A'B'} = -1,6 \text{ cm}$

4) On applique la formule de conjugaison :  $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{-9} + \frac{1}{4}$  qui conduit à  $\overline{OA'} = 7,2 \text{ cm}$

La formule du grandissement donne :  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$  soit  $\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB} = \frac{7,2}{-9} \times 2,0 = -1,6 \text{ cm}$

On retrouve les valeurs déterminées graphiquement.

6) Quel est le grandissement  $\gamma$  de ce système ?  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-1,6}{2} = -0,8$

Le signe négatif signifie que l'image est renversée ;

#### Exercice N°4 :

1. L'œil observe un objet à l'infini  $\Rightarrow$  l'image est dans le plan focal image et donc

$$\overline{OA'} = \overline{OF'} = 17 \text{ mm} ; \text{ la vergence de l'œil est : } c = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{17 \cdot 10^{-3}} = \underline{59 \delta}$$

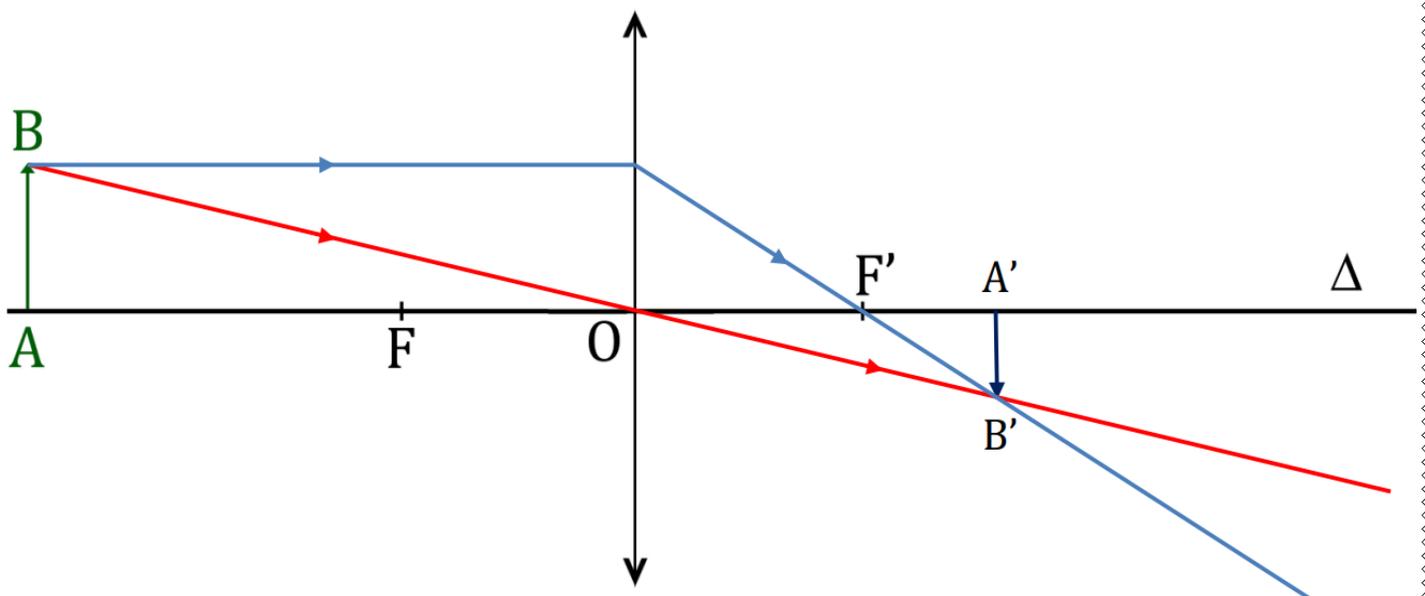
2.  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$  avec  $\overline{OA'} = 17 \text{ mm}$  et  $\overline{OA} = -25 \text{ cm} \Rightarrow c' = \frac{1}{0,017} -$

$$\frac{1}{-0,25} = \underline{63 \delta}$$

3. Dans un appareil photo (sans zoom) on modifie la distance lentille-écran pour faire la mise au point tandis que dans l'œil cette distance ne change pas, c'est la vergence de la lentille qui change.

#### Exercice N°5 :

Dans cet exercice, 1cm sur le papier correspond à 5cm en taille réelle.



1) Mesurer la distance focale de la lentille. (Pensez à prendre en compte l'échelle).

La distance focale correspond à la distance  $OF'$  entre le centre optique et le foyer image. On mesure 3cm sur le schéma. La distance  $OF' = 3 \times 5 = 15 \text{ cm}$

2) Construire l'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$ .

On trace 2 ou 3 rayons particuliers.

3) Calculer le grandissement. Votre résultat sera présenté avec un seul chiffre après la virgule.

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} \text{ ou } \gamma = \frac{OA'}{OA} \text{ AN : } \gamma = \frac{6}{9.5} \text{ ou } \gamma = \frac{24.5}{39.5} \approx 0,6 \quad (\text{C'est tout à fait logique}) \gamma < 1$$

4) Donner les caractéristiques de l'image obtenue.

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

### Exercice N°6 :

1 La distance focale  $f$  de cette lentille :

D'après le schéma :

$$f = OF' = OF = 3 \text{ cm}$$

2 La vergence  $C$  de cette lentille :

$$\text{On a } C = \frac{1}{f}$$

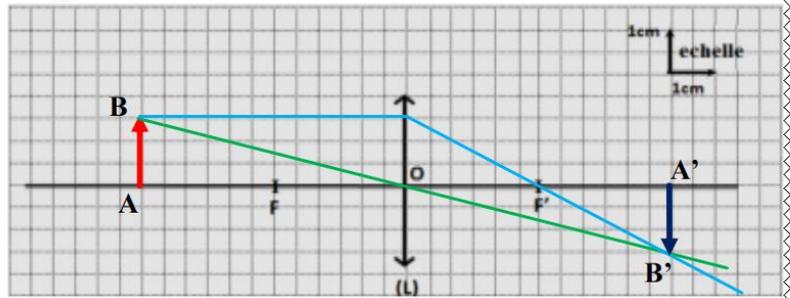
avec  $f = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$

$$\text{Alors } C = \frac{1}{0,03}$$

$$C = 33,33 \delta$$

3  $AB = 1,5 \text{ cm}$  ;  $OA = 6 \text{ cm}$

a L'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$  :



b Caractéristiques de l'image  $A'B'$  :

L'image  $A'B'$  réelle, renversée et  $A'B' = AB$

c  $AB = 1,5 \text{ cm}$  ;  $OA = 2 \text{ cm} < f$

Caractéristiques de l'image  $A'B'$  (les caractéristiques de l'image donnée par la loupe) :

On obtient dans ce cas une image  $A'B'$  virtuelle, droite et agrandie ( $A'B' > AB$ )

