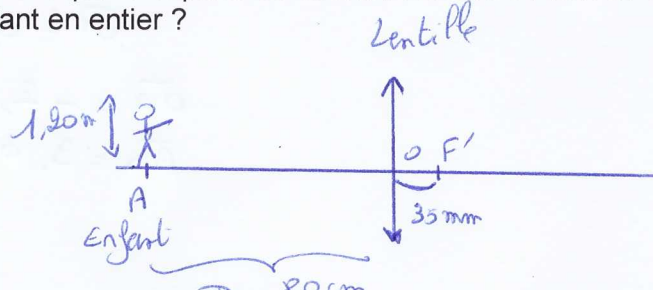


Applications : Rédiger les exercices suivants sur une feuille séparée.

1. Un photographe photographie un enfant de taille 1,20 m, situé à la distance $D = 80$ cm de son appareil photo. La distance focale de la lentille de l'appareil photo vaut $f' = 35$ mm.
 - 1.1. Placer les différents éléments sur un axe optique, sans souci d'échelle.
 - 1.2. En utilisant la relation de conjugaison, déterminer la position de l'image de l'enfant par la lentille de l'appareil photo. C'est à cet endroit qu'il faudra placer le capteur de lumière pour que la photo soit nette.
 - 1.3. Déterminer la hauteur et le sens de l'image de l'enfant sur le capteur de lumière
 - 1.4. Sachant que le capteur de lumière mesure 36 mm de haut, est-il possible de photographier l'enfant en entier ?

1.1



Données
 $x = \overline{OA} = -80$ cm enfant avant la lentille
 $f' = \overline{OF'} = 35$ mm distance focale
 $y = \overline{AB} = 1,20$ taille de l'enfant

1.2 $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$, on cherche $\overline{OA'}$ $\Rightarrow$ on isole $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}}$

AN. $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{35 \times 10^{-3} \text{ m}} + \frac{1}{-80 \times 10^{-2}} = 27,32 \text{ m}^{-1} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{1}{27,32} = 3,7 \times 10^{-2} \text{ m} = \boxed{3,7 \text{ cm}}$

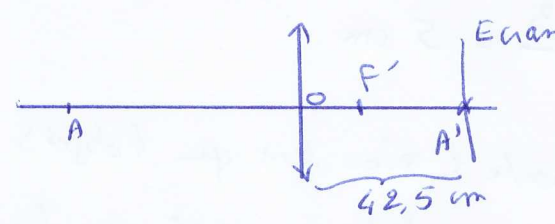
1.3 $G = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{A'B'} = \frac{\overline{AB} \times \overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{1,20 \times 3,7 \times 10^{-2}}{-0,80} = \boxed{-5,5 \times 10^{-2} \text{ m}} = \boxed{-55 \text{ mm}}$

1.4 L'image est inversée et mesure 55 mm; le capteur mesure 36 mm, il ne capte pas la totalité de l'image

2. En TP, les élèves utilisent une lentille de vergence $V = 8,0 \delta$. Ils observent une image nette sur un écran placé à 42,5 cm de la lentille.

- 2.1. Placer les différents éléments sur un axe optique, sans souci d'échelle.
- 2.2. Déterminer par le calcul à quelle distance de la lentille se situe l'objet observé.
- 2.3. Déterminer le grandissement pour cette expérience. Indiquer si l'image est plus grande ou plus petite que l'objet et si elle est droite ou inversée.

2.1



Données
 $V = 8,0 \delta \Rightarrow \overline{OF'} = \frac{1}{V} = \frac{1}{8} \text{ m}$
 $\overline{OF'} = 0,125 \text{ m} = 12,5 \text{ cm}$
 $\overline{OA'} = 42,5 \text{ cm}$

2.2

$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$, on isole $\frac{1}{\overline{OA}}$.

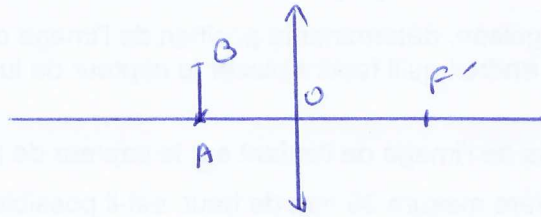
$-\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} - \frac{1}{\overline{OA'}} \Leftrightarrow \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OF'}}$

AN. $\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{42,5} - \frac{1}{12,5} = -0,0565 \text{ cm}^{-1} \Leftrightarrow \overline{OA} = \frac{1}{-0,0565} = -17,7 \text{ cm} = \boxed{-18 \text{ cm}}$

2.3 $G = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{42,5}{-18} = -2,4$ L'image est inversée et elle est 2,4 fois plus grande que l'objet

3. Un timbre carré de 3,0 cm de côté est placé à 2,0 cm du centre optique d'une loupe de vergence $V = 20 \delta$

Après avoir fait un schéma sans souci d'échelle de la situation décrite, déterminer par le calcul la position, la taille et le sens de l'image du timbre.



Données

$$V = 20 \delta$$

$$\Rightarrow \overline{OF'} = \frac{1}{V} = \frac{1}{20} \text{ m}$$

$$\overline{OF'} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$\overline{OA} = -2,0 \text{ cm}$$

$$\overline{AB} = 3,0 \text{ cm}$$

Rel. de conjugaison

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

on isole $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}}$

A.N $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{-2} = -0,30 \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{1}{-0,30} = -3,33 \text{ cm}$

l'image est 3,3 cm avant la lentille

Taille Rel. de grandissement

$$G = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Leftrightarrow \overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'} \times \overline{AB}}{\overline{OA}}$$

A.N $\overline{A'B'} = - \frac{3,33 \times 3}{-2} = 5 \text{ cm}$

l'image est droite (même sens que l'objet) et elle est plus grande que l'objet, c'est une loupe