

Exercice-type :

Devant une lentille mince (L_1) de vergence $C_1 = 200 \delta$, de centre optique O_1 , on place un objet A_1B_1 tel que $\overline{A_1O_1} = +5,2 \text{ mm}$. La taille de l'objet est $h = 6 \mu\text{m}$.

Parmi les affirmations suivantes, quelles sont celles qui sont exactes ?

1. L'image est réelle et située 13 cm après la lentille
2. Le grandissement vaut : $\gamma = 25$
3. La taille de l'image est 0,15 mm

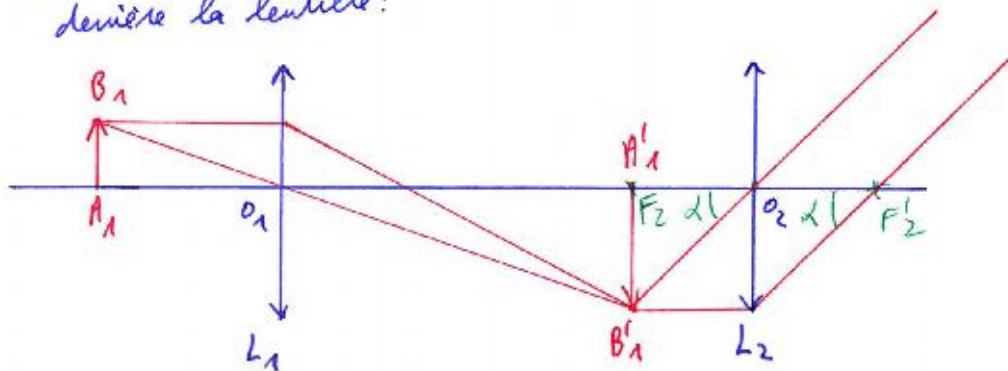
On dispose après la lentille (L_1) une lentille mince (L_2) de vergence C_2 , de centre optique O_2 , tel que $\overline{O_1O_2} = +15 \text{ cm}$. L'image finale est observée à travers ce système est à l'infini.

4. La vergence vaut $C_2 = 50 \delta$
5. L'angle α sous lequel est vu l'image vaut 75 mrad

Correction :

$$C_1 = 200 \delta \Rightarrow f_1 = \frac{1}{C_1} = 5 \text{ mm}$$

$\overline{O_1A_1} = -\overline{A_1O_1} = -5,2 \text{ mm}$, donc l'objet est placé avant le foyer-objet, et donne une image réelle, inversée, située derrière la lentille:



1) $\frac{1}{\overline{O_1A'_1}} - \frac{1}{\overline{O_1A_1}} = \frac{1}{f'_1} \Rightarrow \overline{O_1A'_1} = \frac{f'_1 \times \overline{O_1A_1}}{f'_1 + \overline{O_1A_1}} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \times (-5,2 \cdot 10^{-3})}{5 \cdot 10^{-3} + (-5,2 \cdot 10^{-3})}$

d'où : $\overline{O_1A'_1} = 0,13 \text{ m} \Rightarrow \underline{\underline{\overline{O_1A'_1} = 13 \text{ cm}}}$

2) $\gamma = \frac{O_1 A'_1}{O_1 A_1} = \frac{13 \cdot 10^{-2}}{-5,2 \cdot 10^{-3}} = \underline{-25}$ (image inversée)

Faux

3) $\gamma = \frac{A'_1 B'_1}{A_1 B_1} \Rightarrow \overline{A'_1 B'_1} = \gamma \cdot \overline{A_1 B_1} = -25 \times 6 \cdot 10^{-6}$
 $\Rightarrow \overline{A'_1 B'_1} = -1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}$
 soit $A'_1 B'_1 = 0,15 \text{ mm}$

Vrai

4) L'image par (L_2) est rejetée à l'infini, donc l'objet intermédiaire $A'_1 B'_1$ est placé au foyer-objet F_2 de (L_2) , c.-à-d. : $f'_2 = O_2 A'_1$
 or $O_1 O_2 = O_1 A'_1 + O_2 A'_1 \Rightarrow O_2 A'_1 = O_1 O_2 - O_1 A'_1$
 soit $f'_2 = 15 \cdot 10^{-2} - 13 \cdot 10^{-2} = 2 \cdot 10^{-2}$
 or $C_2 = \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \boxed{C_2 = 50 \text{ D}}$

Vrai

5) $\alpha = \tan \alpha = \frac{A'_1 B'_1}{f'_2} = \frac{0,15 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \underline{\alpha = 7,5 \text{ mrad}}$

Faux