

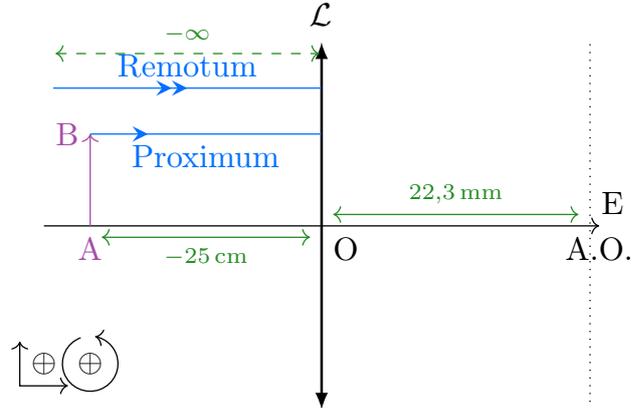
Correction du TD d'entraînement

I Œil réduit et accommodation

1)

Données

- Rétine = écran, cristallin = lentille;
- Au repos, A à l'infini;
- Au *proximum*, A à 25 cm ($\overline{OA} = -25$ cm).



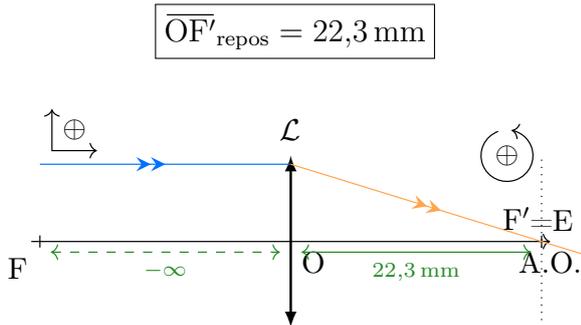
Résultats attendus

- $\overline{OF}'_{\text{repos}}$?
- $\overline{OF}'_{\text{accommodation}}$?

Outils du cours

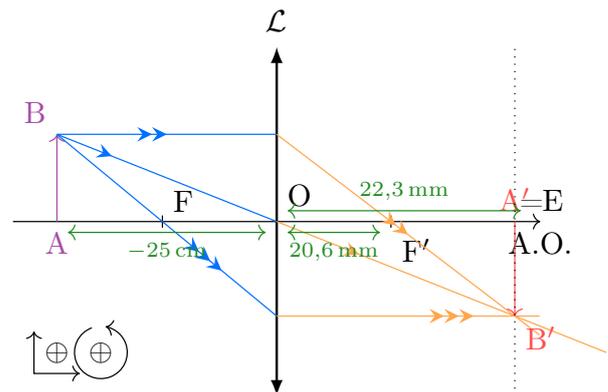
Relation de conjugaison pour une lentille mince, avec $\overline{OA}' = \overline{OE} = 22,3$ mm (le principe d'un écran c'est que l'image se forme dessus!!) et $\frac{1}{OA} = 0$ quand $\overline{OA} = -\infty$

Résultats



$$\overline{OF}'_{\text{repos}} = 22,3 \text{ mm}$$

$$\overline{OF}'_{\text{accommodation}} = 20,6 \text{ mm}$$



2)

Données

- $AB = 10$ cm
- $\overline{OA} = -1,0$ m

Outil

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

Application

$$V = \frac{\overline{OA} - \overline{OA'}}{\overline{OA'OA}} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \overline{OA} = -1,0 \text{ m} \\ \overline{OA'} = 22,3 \times 10^{-3} \text{ m} \end{cases}$$

A.N. : $V = 46 \delta$

3)

Résultat attendu

$$\overline{A'B'} = ?$$

Outil

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

Application

$$\overline{A'B'} = \overline{AB} \times \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \overline{AB} = 10 \text{ cm} \\ \overline{OA'} = 2,23 \times 10^{-3} \text{ m} \\ \overline{OA} = -1,0 \text{ m} \end{cases}$$

A.N. : $\overline{A'B'} = -0,22 \text{ cm}$

L'image est donc renversée et rétrécie, elle fait 2,2 mm. C'est logique en considérant la taille de la rétine de l'œil.



II Coin de miroir

- 1) On compte 3 réflexions, et il doit revenir sur lui-même : le rayon incident et le rayon émergent doivent faire le même angle avec la normale à BC. L'angle i_2 est également identique de I à J et de J à I. Cela n'est vérifié que si la lumière est en incidence normale sur AB.

Or, $i_1 = \frac{\pi}{2} - \alpha$, donc $i_2 = -i_1 = \alpha - \frac{\pi}{2}$. Pour avoir i_2 dirigé verticalement, il faut $-i_1 + i_2 = -\frac{\pi}{2}$, autrement dit $2i_1 = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow i_1 = \frac{\pi}{4}$. Finalement, on trouve

$$\alpha = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

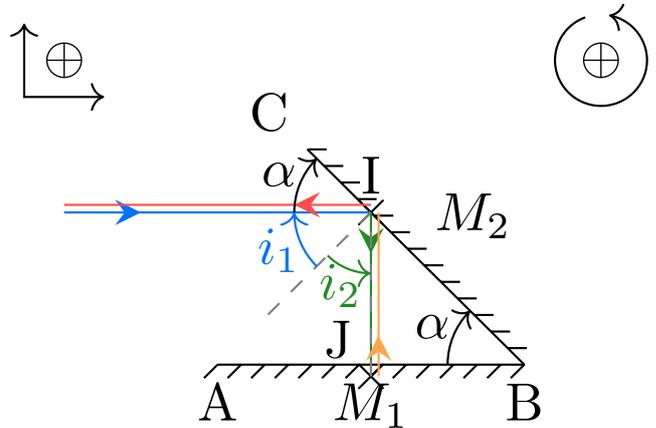


FIGURE 3.1 – Schéma du système



III Étude d'un rétroprojecteur

- 1) On a $\overline{AB} \xrightarrow[\text{O}]{\mathcal{L}} \overline{A_1B_1} \xrightarrow[\text{H}]{\mathcal{M}} \overline{A'B'}$, avec H le point d'intersection entre le miroir plan et l'axe optique de la lentille. L'image finale A' donnée par le miroir plan est telle que

$$\overline{HA'} = \overline{HA_1} = D$$

On a donc pour la lentille

$$\begin{aligned} \overline{OA_1} &= \overline{OH} + \overline{HA_1} \\ \Leftrightarrow \overline{OA_1} &= d + D \end{aligned}$$

On utilise la relation de conjugaison des lentilles minces en nommant V la vergence de la lentille :

$$V = \frac{1}{d+D} - \frac{1}{-h} \Leftrightarrow h = \frac{d+D}{V(d+D)-1} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} d = 10 \times 10^{-2} \text{ m} \\ D = 3,0 \text{ m} \\ V = 2,0 \text{ m}^{-1} \end{cases}$$

Et l'application numérique donne

$$\underline{h = 60 \text{ cm}}$$

2) Le miroir plan a un grandissement de 1, donc le grandissement du système est celui de la lentille :

$$\text{on a } \gamma = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA_1}}{\overline{OA}}, \text{ soit}$$

$$\gamma = \frac{d+D}{-h}$$

$$\text{A.N. : } \underline{\gamma = -5,2}$$