

EEx 2 Devoir n° 3 : lentilles et laser - Éléments de correction]

Ex 1

1. La longueur d'onde : $\lambda \in [400\text{nm} ; 800\text{nm}]$. Ici $\lambda > 800\text{nm} \Rightarrow$ ce laser n'émet pas dans le visible (il émet dans l'infra-rouge).

$$2. \lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{10,6 \times 10^{-6}} = 2,83 \times 10^{13} \text{ Hz}$$

$$3. E = h f = 6,62 \times 10^{-34} \times 2,83 \times 10^{13} = 1,87 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$4. P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow W = P \Delta t. \text{ En } 1 \text{ s} = \Delta t, W = 50 \text{ J} = 50 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \text{n: nombre de photons émis par seconde : } n = \frac{W}{E} = \frac{50}{1,87 \times 10^{-20}} = 2,67 \times 10^{21}$$

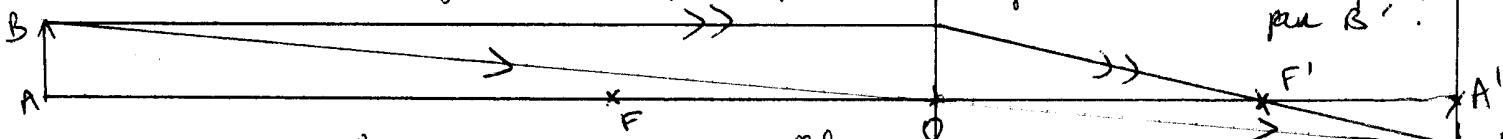
$$5. P: \text{puissance du faisceau ; } P_T: \text{puissance totale reçue ; } P': \text{puissance évacuée}$$

$$P = \frac{1}{100} P_T \text{ et } P_T = P + P' \text{ d'où } P' = P_T - P = \frac{99}{100} P_T = 4950 \text{ W}$$

Ex 2

1) a)

e) on trace le rayon issu de B passant par O. Il émerge sans être dévié, et passe, suivant un axe, par B'.



c) on trace le rayon issu de B, parallèle à l'axe. Il émerge en passant par B'. Il coupe l'axe en F'. $\overline{OF} = -\overline{OF}' \rightarrow$ d'où le point F.

$$d) f = \overline{OF}' \cdot \text{ On la mesure : } f = 4,3 \text{ cm. (L)}$$

2) On a la relation de conjugaison : $\frac{1}{\overline{OA}'} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF}} = \frac{1}{f}$ On $\overline{OA}' = 7 \text{ cm}$ et $\overline{OA} = -12 \text{ cm}$

$$\text{d'où } \frac{1}{7} - \frac{1}{-12} = \frac{1}{f} = \frac{12+7}{84} = \frac{19}{84} \Rightarrow f = \frac{84}{19} = 4,4 \text{ cm.}$$

Ex 3

1. Schéma du microscope :

$$2. \text{ Posture de A, B : } \frac{1}{\overline{OA}_1} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} \quad \text{On } \overline{O_1A} = -2 \text{ cm}$$

$$\text{d'où } \frac{1}{\overline{OA}_1} = \frac{1}{\overline{O_1A}} + \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} = \frac{1}{-2} + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \overline{O_1A}_1 = 2 \text{ cm}$$

$$\text{Grandeur de A, B : } \beta = \frac{\overline{O_1A}_1}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AB}} \frac{\overline{O_1A}_1}{\overline{O_1A}} = 0,4 \times \frac{2}{-2} = -0,4 \text{ cm}$$

3. Si $A'B'$ est renvoyé à l'infini, $\overline{O_2A}' = \infty$ et donc $\frac{1}{\overline{O_2A}'} = 0$

$$\text{d'où la relation de conjugaison : } \frac{1}{\overline{O_2A}'} - \frac{1}{\overline{O_2A}_1} = \frac{1}{\overline{O_2F'_2}} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_2A}_1} = \frac{1}{\overline{O_2F'_2}}$$

$$\Rightarrow \overline{O_2A}_1 = -\overline{O_2F'_2} = \overline{O_2F_2}$$

donc A_1 et F_2 sont confondus : A_1B_1 est placé au foyer objet de L_2 .

$$4. \overline{O_2F_2} = \overline{O_2A}_1 = \overline{O_2O}_1 + \overline{O_1A}_1 = -10 + 2 = -8 \text{ cm} \Rightarrow f'_2 = -\overline{O_2F_2} = +8 \text{ cm}$$

Ex 4

- 1. Lentilles accolées :
$$V = V_1 + V_2 = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}$$
- 2. $r = \frac{1}{5 \times 10^{-2}} + \frac{1}{5 \times 10^{-2}} = [40\text{cm}]$
 $\Rightarrow f' = \frac{1}{V} = \frac{1}{40} = 0,025\text{m} = [2,5\text{cm}]$.
- 3. 4 lentilles accolées : $V'' = 4V_1 = \frac{4}{f'_1}$ et $f'' = \frac{1}{V''} = \frac{1}{\frac{4}{f'_1}} = \frac{f'_1}{4} = [1,25\text{cm}]$.