

1- Utilisation de 2 lentilles minces

1.1 fig 2

1.2 calcul de l'objet \overline{AB} $f'_1 = 200 \text{ mm}$ $\overline{O_1 A'_1} = \overline{O_1 A_i} = +300 \text{ mm}$ $\frac{1}{\overline{O_1 A}} = \frac{1}{\overline{O_1 A'_1}} - \frac{1}{f'_1}$

$$\frac{1}{\overline{O_1 A}} = \frac{1}{300} - \frac{1}{200} = -0,00166 \rightarrow \overline{O_1 A} = -600 \text{ mm} \quad \text{objet réel}$$

$$\gamma_1 = \frac{\overline{O_1 A'_1}}{\overline{O_1 A}} = \frac{+300}{-600} = -0,5 \rightarrow \overline{AB} = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\gamma_1} = \frac{15}{-0,5} = -30 \text{ mm} \quad (-3 \text{ mm sur fig.})$$

1.3 calcul de l'image $\overline{A'B'}$ $f'_2 = +150 \text{ mm}$ $\overline{O_2 A_i} = -100 \text{ mm}$

$$\frac{1}{\overline{O_2 A'}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2 A_i}} = \frac{1}{150} + \frac{1}{-100} = -0,0033 \rightarrow \overline{O_2 A'} = -300 \text{ mm}$$

$$\gamma_2 = \frac{\overline{O_2 A'}}{\overline{O_2 A_i}} = \frac{-300}{-100} = +3 \rightarrow \overline{A'B'} = 3 \times 15 = 45 \text{ mm} \quad (+4,5 \text{ mm sur fig.})$$

1.4 Trace

$$1.5 \gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{45}{-30} = -1,5 \quad \gamma_t = \gamma_1 \gamma_2 = -0,5 \times 3 = -1,5$$

2- Equivalant d'un système à 2 lentilles

2.1 L_1 \downarrow biconvexe $f'_1 = +15 \text{ cm} = +150 \text{ mm}$

$$\frac{1}{f'_1} = (n_v - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = (n_v - 1) \times \frac{2}{R} \rightarrow R = \frac{2(n_v - 1) \times f'_1}{1} = 2(1,45 - 1) \times 150 = +135 \text{ mm}$$

2.2 L_2 \uparrow $f'_2 = -95 \text{ mm}$

$$\text{cas accolé} \quad v'_{eq} = v'_1 + v'_2 = \frac{1}{0,150} + \frac{1}{-0,095} = -3,865 \rightarrow f'_a = 0,259 \text{ m}$$

$$f'_a = -259 \text{ mm}$$

$$2.3 \quad d = \frac{e_1}{2} + \frac{e_2}{2} = 1,5 + 1 = 2,5 \text{ mm} > 0 = \overline{O_1 O_2}$$

$$v'_{eq} = v_1 + v_2 - d v_1 v_2 = \frac{1}{0,150} + \frac{1}{-0,095} - 2,5 \cdot 10^{-3} \times \frac{1}{0,150} \times \frac{1}{-0,095} = -3,86 + 0,18$$

$$= -3,685$$

$$f'_{na} = -0,271 \text{ m} = -271 \text{ mm}$$

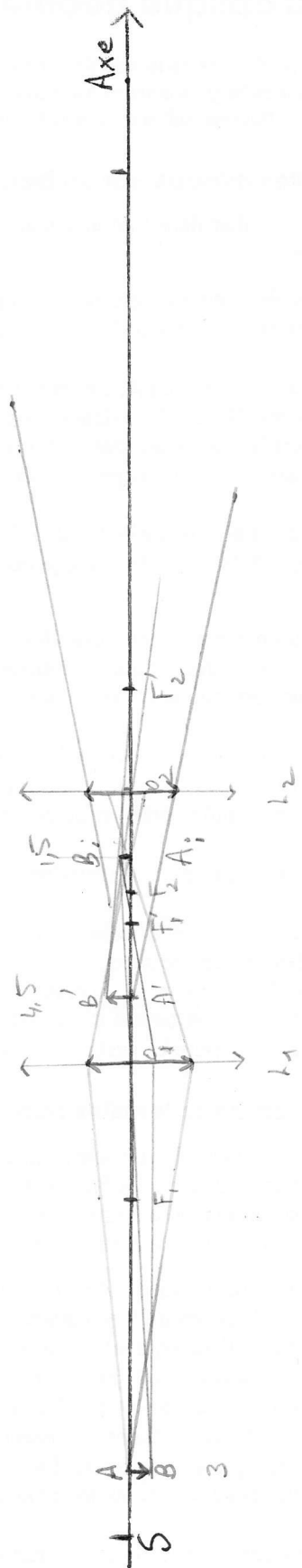
$$\Delta f' = 11,9 \text{ mm} \text{ estimation par excès (pas ang } \ll 0 \text{ !)}$$

$$\frac{\Delta f'}{f'_{na}} \approx 4,4\% \text{ faible mais non négligeable.}$$

Groupe :

Nom :

Figure de l'exercice 1



3- Eclairage

3.1 $P_e = U_{nom} \times I_{nom} \rightarrow I_{nom} = \frac{P_e}{U_{nom}} = \frac{36}{220} = 0,163 \text{ A}$

3.2 $S_e = \frac{F_e}{P_e} = 178 \text{ lm} \cdot \text{W}^{-1} \Rightarrow F_e = P_e \times S_e = 36 \times 178 = 6408 \text{ lm}$
lumens

3.3 émission de la lampe à 589 nm
 lecture $0,7 < V(\lambda) < 0,8$, $K_{lm} = 683 \text{ lm/W}$
 $F_e = \frac{F_e}{K_{lm} V(\lambda)} \rightarrow 11,7 < F_e < 13,4 \text{ W}$ watt
 $\rightarrow F_e \approx 12,6 \text{ W}$

3.4 flux photonique $F_{\gamma} = \frac{F_e \lambda}{h c}$

$F_{\gamma} \approx \frac{12,6 \times 589 \times 10^{-9}}{6,6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} \approx 3,7 \times 10^{19} \text{ ph/s}$

3.5 $\cos \alpha = 1 - \frac{r}{2\pi} = 1 - \frac{1,5}{2 \times 3,14} = 0,76 \rightarrow \alpha \approx 40,4^\circ$

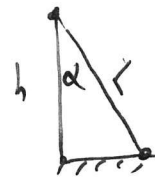
3.6 I uniforme de $r = dr \rightarrow I \approx \frac{F}{r} \approx \frac{6408}{1,5} \approx 4270 \text{ lm} \cdot \text{sr}^{-1}$
≡ cd
candela

3.7 source ≈ ponctuelle ⇒ th. de Bouguer ($\theta = 0^\circ$ au pied)

$E_p \approx \frac{I \times \cos^2 \theta}{h^2} \approx \frac{4270}{12^2} \times 1 \approx 29,6 \approx 30 \text{ lx}$ lux

3.8 $E' \approx \frac{I \times \cos \alpha}{L^2}$, $L = \frac{r}{\cos \alpha}$

$E' \approx \frac{I}{h^2} \times \cos^3 \alpha \approx 29,6 \times (\cos 40^\circ)^3 \approx 13,6 \text{ lux}$



3.9. éclairage jaune monochromatique de lampe sodium

. IRC ≈ 0 Indice Rendre des couleurs (1 soleil)

. l'éclairage le plus efficace $S_e \text{ max}$.

4- Utilisation d'un miroir sphérique

4.1 Traité ouverture 135°

4.2 $1 \text{ m} \leftrightarrow 48 \text{ mm}$ $R = \overline{SC} = 48 \text{ mm} \leftrightarrow R = 1 \text{ m}$
 $\overline{SA} = -173 \text{ mm} \leftrightarrow \overline{SA} = -3,60 \text{ m}$

$\frac{1}{\overline{SA}'} = \frac{2}{\overline{SC}} - \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{1} - \frac{1}{-3,6} = 2,2778 \rightarrow \overline{SA}' = +0,44 \text{ m} \leftrightarrow 21,1 \text{ mm}$

4.3 $\delta_t = -\frac{\overline{SA}'}{\overline{SA}} = -\frac{0,44}{-3,60} = +0,12$

Groupe :

Nom :

Figure de l'exercice 4

