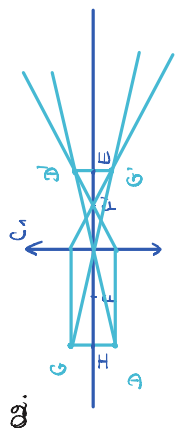


Correction DS2

Exercice 1

Q1. $AB \xrightarrow{C_1} A'B'$ Grandissement : $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$ AN : $\gamma = 1,20$ $\gamma = -50$

Dans le cas d'un objet et d'une image réels : $\gamma < 0$, l'image est renversée.



L'image élargie renversée, il faut monter la lentille à l'encre.
(haut ← bas et gauche → droite)

Q3. Relation de grandissement de Descartes : $\gamma = \frac{\overline{OE}}{\overline{OI}}$ Relation de conjugaison de Descartes : $\frac{1}{\overline{OE}} - \frac{1}{\overline{OI}} = \frac{1}{\overline{OF}}$

$\frac{1}{\gamma} = \frac{\overline{OE}}{\overline{OI}} = \frac{1}{\gamma'} \Rightarrow \gamma' = \frac{\gamma}{1-\gamma}$ $e = \overline{OI} - \gamma' = \frac{\gamma}{1-\gamma}$ $e = 1,2 \text{ mm}$

$\gamma = m + \gamma' \Rightarrow m = \gamma - \gamma' = \frac{\gamma}{1-\gamma}$ $m = 2,9 \text{ mm}$

Q4. $\frac{1}{\overline{OE}} - \frac{1}{\overline{OI}} = \frac{1}{\overline{OF}} \Rightarrow \overline{OI} = \frac{\gamma' \overline{OE}}{\gamma' - \overline{OE}} = \frac{\gamma' \gamma}{\gamma' - \gamma}$ $\gamma_2 \rightarrow \text{IO}_{\min}$ et $\gamma_1 \rightarrow \text{IO}_{\max}$

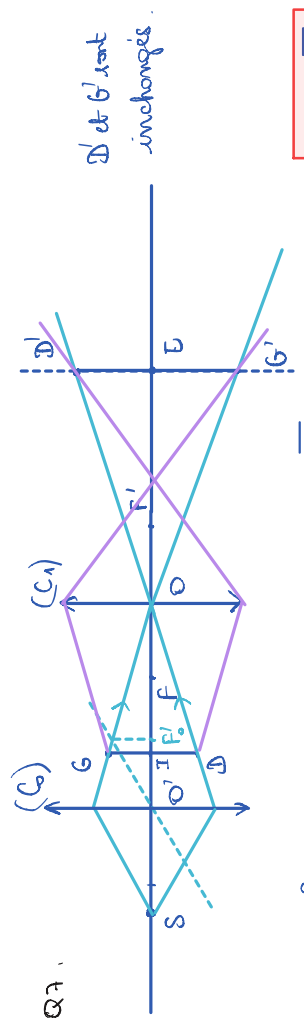
$d = \overline{IO}_{\max} - \overline{IO}_{\min} = \gamma' \left(\frac{\gamma_1}{\gamma_1 - \gamma'} - \frac{\gamma_2}{\gamma_2 - \gamma'} \right)$ $d = \gamma'^2 \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{(\gamma_2 - \gamma')(\gamma_1 - \gamma')}$ AN : $d = 1,1 \text{ mm}$

On peut faire la mise au point sur des distances très différentes en modifiant légèrement la distance objetive / lentille (C_1)

Q5. $\gamma = \frac{\overline{OE}}{\overline{OI}} \Rightarrow \gamma = 1 - \frac{\gamma}{\gamma'}$ $\gamma_1 = 2 \text{ mm} \rightarrow \gamma_1 = 33$ ($\gamma_1 \gamma_2 = \gamma_1 \gamma_2 = 0,80 \text{ mm}$)

$\gamma_2 = 5 \text{ mm} \rightarrow \gamma_2 = 84$ ($\gamma_1 \gamma_2 = \gamma_1 \gamma_2 = 20 \text{ mm}$)

Q6. Avantage : image plus lumineuse Inconvénients : observations géométriques



D et G' sont
inchangés.

Q8. $S \xrightarrow{C_2} O$: $\frac{1}{\overline{O'O}} - \frac{1}{\overline{O'S}} = \frac{1}{\overline{O'F_2}}$ $\gamma = \frac{\overline{O'O}}{\overline{O'S}} = \frac{1}{\overline{O'O}} - \frac{\gamma_2}{\overline{O'O}} = \frac{1}{1-\gamma_2}$ $\gamma_2 = \frac{\overline{O'O}}{1-\gamma_2}$

Q9. $\overline{O'O} = \overline{O'S} + \overline{S'O} = \frac{\overline{O'O}}{\gamma_2} - \overline{O'S} \Rightarrow \overline{O'O} \left(\frac{1}{\gamma_2} - 1 \right) = \overline{O'S}$ $\overline{O'O} = \frac{\gamma_2 \overline{O'S}}{1-\gamma_2}$

Q10. $\gamma' = \frac{\overline{O'O}}{1-\gamma_2} = \frac{\gamma_2 \overline{O'S}}{(1-\gamma_2)^2}$ $\overline{O'S} = \overline{O'I} + \overline{IS}$ avec $\overline{O'I} = \frac{\gamma' \gamma}{\gamma' - \gamma}$ $\gamma' = \frac{\gamma_2}{(1-\gamma_2)^2} (-\gamma + \frac{\gamma' \gamma}{\gamma' - \gamma})$

Q11. AN : $\gamma_2 = 1,78 \text{ mm}$

Q12. $S \xrightarrow{C_2} O$ $\frac{1}{\overline{O'O}} - \frac{1}{\overline{O'S}} = \frac{1}{\overline{O'F_2}}$ $\overline{O'O} = \overline{O'S} + \overline{S'O}$ $\frac{1}{\overline{O'S} + \overline{S'O}} - \frac{1}{\overline{O'S}} = \frac{1}{\overline{O'F_2}}$ $-\gamma_2 \overline{S'O} = \overline{O'S} (\overline{O'S} + \overline{S'O})$

$\overline{O'S}^2 + \overline{S'O} \overline{O'S} + \gamma_2 \overline{S'O} = 0$ Cette équation admet 2 solutions réelles si $\Delta > 0$.

$\Delta = \overline{S'O}^2 - 4 \gamma_2 \overline{S'O} = \overline{S'O}^2 (1 - 4 \frac{\gamma_2}{\overline{S'O}}) > 0 \Leftrightarrow \overline{S'O} > 4 \gamma_2$ (Brevet...)

Q13. $\overline{O'S} = \frac{-\overline{S'O} \pm \sqrt{\Delta}}{2}$ $\overline{S'O} = \frac{\overline{S'O} \pm \sqrt{\Delta}}{2}$

les 2 solutions sont inférieurs au point et d'autre de la position médiane $\frac{\overline{S'O}}{2}$.

$\overline{S'O} = \frac{1}{2} \overline{S'O} (1 \pm \sqrt{1 - 4 \frac{\gamma_2}{\overline{S'O}}})$ avec $\overline{S'O} = \overline{D} + \frac{\gamma \gamma'}{\gamma - \gamma'}$

On doit garder la position de (G) en orientant π : $\overline{SO'} \perp D$

$$l_1 = 2 \text{ mm} \quad \overline{SO}_{\text{max}} = 11,08 \text{ cm} \quad \frac{\overline{SO}_{\text{max}}}{2} > D \rightarrow \overline{SO'}_{\text{min}} = \frac{\overline{SO}_{\text{max}}}{2} \left(1 - \sqrt{1 - 4 \frac{p_0}{\overline{SO}_{\text{max}}}} \right) = 2,211 \text{ cm}$$

$$l_2 = 5 \text{ mm} \quad \overline{SO}_{\text{min}} = 10,97 \text{ cm} \quad \frac{\overline{SO}_{\text{min}}}{2} > D \rightarrow \overline{SO'}_{\text{max}} = \frac{\overline{SO}_{\text{min}}}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 4 \frac{p_0}{\overline{SO}_{\text{min}}}} \right) = 2,219 \text{ cm}$$

Q14. $d' = 0,08 \text{ mm}$ $d = 1,1 \text{ mm}$ d' est bien plus petite que d.

Q15. L'image de la dioptrique est toujours inversée donc il faut écrire mettre la dioptrique

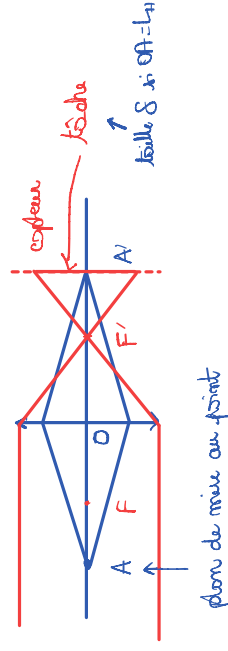
à l'envers (inverser droite-gauche et haut-bas).

Q16. les conditions de Gauss sont mieux respectées car les rayons sont au voisinage du centre

sphérique.

Exercice 2

Q17. Schéma de principe :



Q18. $\frac{\delta}{D} = \frac{f'A'}{p'}$

$$\frac{\delta}{D} = -\frac{f'}{p' - L_H}$$

$$\overline{F'A'} \cdot \overline{FA} = -p'^2 \quad \overline{FA} = \overline{FO} + \overline{OA} = f' - L_H$$

$$(L_H - p')\delta = -p' D \rightarrow L_H = p' \left(1 + \frac{D}{\delta} \right)$$

Q19. $N \delta^2 = S$ surface du capteur

$$\delta = \sqrt{\frac{S}{N}} \quad \text{AN : } \delta = 5,4 \mu\text{m}$$

Q20. AN : $L_H = 58 \text{ mm}$

Q21.
$$\frac{S}{D} = \frac{A'A'_{\text{min}}}{D A'_{\text{min}}} \quad A'A'_{\text{min}} = OA'_{\text{min}} - OA' \quad \frac{S}{D} = 1 - \frac{OA'}{OA'_{\text{min}}} = \frac{p'}{L_H - p'} \quad (\text{d'après Q18})$$

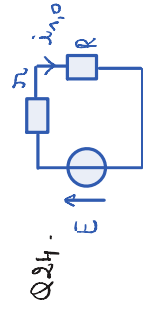
$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{L_H} \rightarrow OA' = \frac{p' L_H}{L_H - p'} \quad \frac{1}{OA'_{\text{min}}} - \frac{1}{L_H} = \frac{1}{OA'_{\text{min}}} - \frac{1}{L_H} = \frac{L_H - p'}{p' L_H} \quad (DA'_{\text{min}} = L)$$

$$\frac{p'}{L_H - p'} = 1 - \frac{L_H (L_H - p')}{L (L_H - p')} \quad (\Rightarrow L_H - L = L_H \quad L = \frac{L_H}{2})$$

Q22. Pour photographier correctement un paysage, il faut L_H petite soit D petit. On obtient $D = \frac{p'}{16}$.

Q23. On prend en luminosité et on risque d'éclabousser un phénomène de diffraction.

Exercice 3

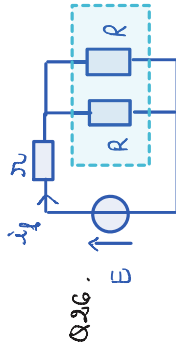


$$i_{1,0} = \frac{E}{R + r}$$

Q25. $P_{1,0} = R i_{1,0}^2$

$$P_{1,0} = \frac{R E^2}{(R + r)^2}$$

AN : $P_{1,0} = 8 \text{ W}$



$$i_g = \frac{E}{r + R/2}$$

$$i_{1,g} = i_{2,g} = \frac{i_g}{2}$$

$$i_{1,g} = i_{2,g} = \frac{E}{2r + R}$$

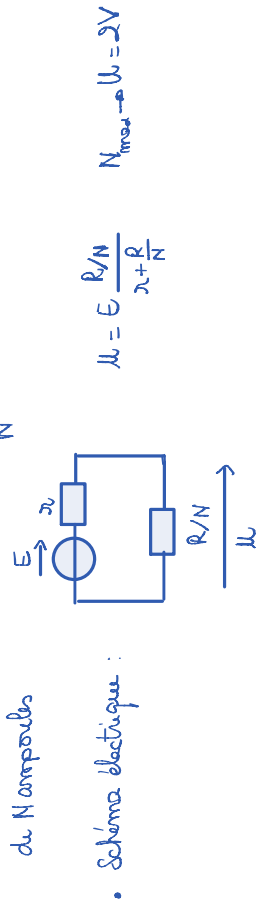
$$P_{1,g} = P_{2,g} = R \frac{E^2}{(2r + R)^2}$$

AN : $P_{1,g} = P_{2,g} = 4,5 \text{ W}$

Q28. P_i varie puisque $P_{i,f} \neq P_{i,o}$ donc l'intensité lumineuse varie.

Q29. On a $P_{i,f} \approx P_{i,o}$ si $R \gg r$, ce qui n'est pas le cas ici.

Q30. • association en parallèle $\rightarrow R_{eq} = \frac{R}{N}$
du N ampoules



$$U = E \frac{R/N}{r + \frac{R}{N}} \quad N_{max} \rightarrow U = 2V$$

$$U r = \frac{R}{N} (E - U)$$

$$AN : \underline{N = 525}$$

$$N = \frac{R(E-U)}{U r}$$