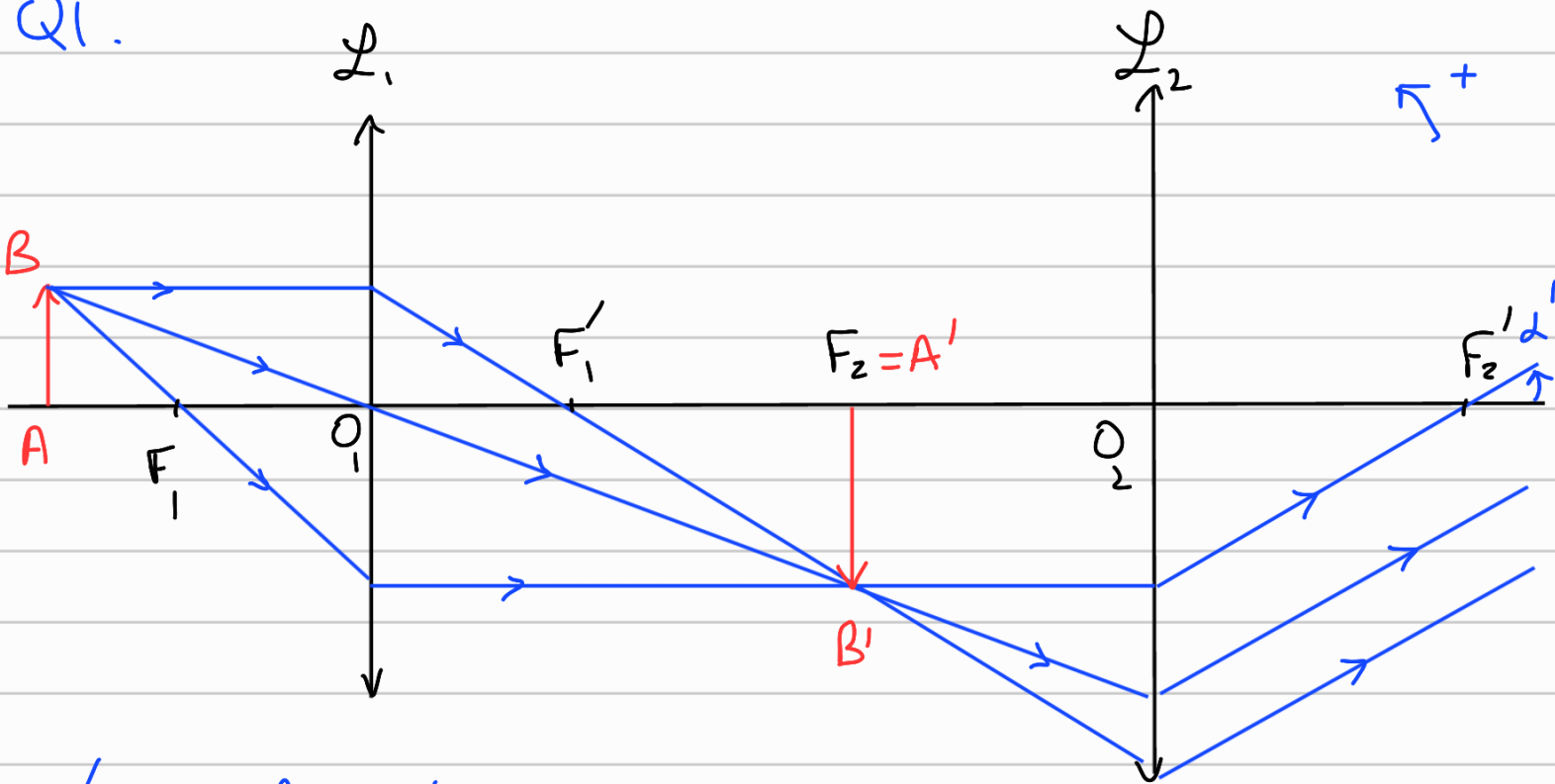


TD OG 2

Exercice 7 :

Q1.



(en plus le rayon passant par O_1)

Q2. D'après l'énoncé $G = 10$

$$\text{Or } G = \frac{\alpha'}{\alpha} \approx \frac{\tan \alpha'}{\tan \alpha}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{avec } \tan \alpha' = -\frac{\overline{A'B'}}{f_2'} \\ \text{et } \tan \alpha = -\frac{\overline{AB}}{\delta} \end{array} \right\} G = \frac{\delta}{f_2'}$$

$$\Rightarrow \boxed{f'_2 = \frac{\delta}{G}}$$

$$\text{AN: } f'_2 = \frac{25 \cdot 10^{-2}}{10} = \underline{2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}}$$

$$\text{Q3. } \gamma_1 = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{OA} = \frac{\overline{OA'}}{\gamma_1}$$

Et d'après la relation de conjugaison

$$-\frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'_1}$$

$$(1 - \gamma_1) \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'_1}$$

$$\text{Or } \overline{OA'} = \overline{OF_2} = \overline{OF'_1} + \overline{F'_1 F_2} = f'_1 + \Delta$$

$$\frac{1 - \gamma_1}{f'_1 + \Delta} = \frac{1}{f'_1}$$

$$(1 - \gamma_1) f'_1 = f'_1 + \Delta \Rightarrow \boxed{f'_1 = -\frac{\Delta}{G}}$$

$$\text{AN: } f'_1 = -\frac{16 \cdot 10^{-2}}{-40} = \underline{4,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}}$$

$$Q4. \quad \overline{OA} = \frac{\overline{OF_1'} + \overline{F_1'F_2}}{\gamma_1} = \frac{f_1' + \Delta}{\gamma_1}$$

$$AN : \overline{OA} = \frac{40 \cdot 10^{-3} + 16 \cdot 10^{-2}}{-40} = -4,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Q5. Un œil emmétrope voit les objets situés entre le PP ($\bar{\alpha} \delta$) et $l' \infty$.

La position de AB correspondant à une observation à $l' \infty$ est $\overline{OA} = -4,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ (Q4).

Pour les objets donnant une image finale au PP on a :

$$AB, \xleftrightarrow{\mathcal{L}_1} A'B' \xleftrightarrow{\mathcal{L}_2} PP.$$

On applique la relation de conjugaison deux fois :

$$\overline{FA_1} \cdot \overline{F_1'A_1'} = -f_1'^2$$

$$\text{et} \quad \overline{F_2A_1'} \cdot \overline{F_2'A_1''} = -f_2'^2$$

$$\text{avec} \quad \overline{F_2'A_1''} = -\delta$$

$$\text{et} \quad \overline{F_2A_1'} = \overline{F_2F_1'} + \overline{F_1'A_1'} = -\Delta + \overline{F_1'A_1'}$$

$$\left. \begin{aligned} (\overline{F_1 A_1} - \Delta) \cdot (-\delta) &= -\rho_2'^2 \\ \text{et } \overline{F_1 A_1} &= -\frac{\rho_1'^2}{\overline{F_1 A_1}} \end{aligned} \right\} \frac{\rho_1'^2}{\overline{F_1 A_1}} + \Delta = -\frac{\rho_2'^2}{\delta}$$

$$\frac{\rho_1'^2}{\overline{F_1 A_1}} = -\frac{\rho_2'^2}{\delta} - \Delta = -\frac{\rho_2'^2 - \delta\Delta}{\delta}$$

$$\overline{F_1 A_1} = -\frac{\delta\rho_1'^2}{\rho_2'^2 - \delta\Delta} = -\frac{\rho_1'^2}{\Delta + \frac{\rho_2'^2}{\delta}}$$

$$\text{et } \overline{O_1 A_1} = \overline{O_1 F_1} + \overline{F_1 A_1}$$

$$\boxed{\overline{O_1 A_1} = -\rho_1' - \frac{\rho_1'^2}{\Delta + \frac{\rho_2'^2}{\delta}}}$$

La latitude de mise au point est

$$\text{donc : } \overline{AA_1} = \overline{AO_1} + \overline{O_1 A_1}$$

$$\boxed{\overline{AA_1} = -\frac{\rho_1' + \Delta}{\delta_1} - \rho_1' - \frac{\rho_1'^2}{\Delta + \frac{\rho_2'^2}{\delta}}}$$

$$\text{AN : } \overline{AA_1} = -\frac{0,4 + 16}{40} - 0,4 - \frac{0,4^2}{16 + \frac{25^2}{25}} = -8,2 \cdot 10^{-1} \text{ cm}$$

Latitude de mise au point : 8,2 mm.

Q6. Pour $\overline{O_1 A} = -4,1 \text{ mm}$

et une lamelle de microscope de largeur 1 cm , on a $\overline{AB}_{\max} = 5 \text{ mm}$
 u d' environ 45°



Avec un angle de 45° on n'est pas dans les conditions de Gauss.
 Il faut corriger des aberrations de sphéricité.

Q7. $O_1 \xleftrightarrow{L_2} C$ (cercle oculaire)

La relation de conjugaison donne

$$\overline{F_2 O_1} \cdot \overline{F_2' C} = -f_2'^2$$

$$(\overline{F_2 O_2} + \overline{O_2 O_1}) \overline{F_2' C} = -f_2'^2$$

$$(f_2' + \Delta) \overline{F_2' C} = -f_2'^2$$

$$\overline{F_2^T C} = - \frac{f_2'^2}{f_2' + \Delta}$$

$$\text{AN: } \overline{F_2^T C} = - \frac{2,5^2}{2,5 + 16} = -3,38 \cdot 10^{-1} \text{ cm}$$

$$\overline{F_2^T C} = \underline{\underline{-3,38 \text{ mm}}}$$

La taille du cercle oculaire est telle que $\frac{D'}{D} = \frac{\overline{O_2 C}}{\overline{O_2 O_1}}$

$$D' = D \cdot \frac{\overline{O_2 F_2'} + \overline{F_2^T C}}{-\Delta}$$

$$D' = D \cdot \frac{f_2' - f_2'^2 / f_2' + \Delta}{-\Delta}$$

$$D \cdot \frac{f_2'^2 + \Delta f_2' - f_2'^2}{-(f_2' + \Delta)\Delta} = \frac{-D f_2'}{f_2' + \Delta}$$

le cercle oculaire est le plus petit cercle où arrivent tous les rayons
 $\Rightarrow$ c'est là que le faisceau de lumière est le plus concentré.