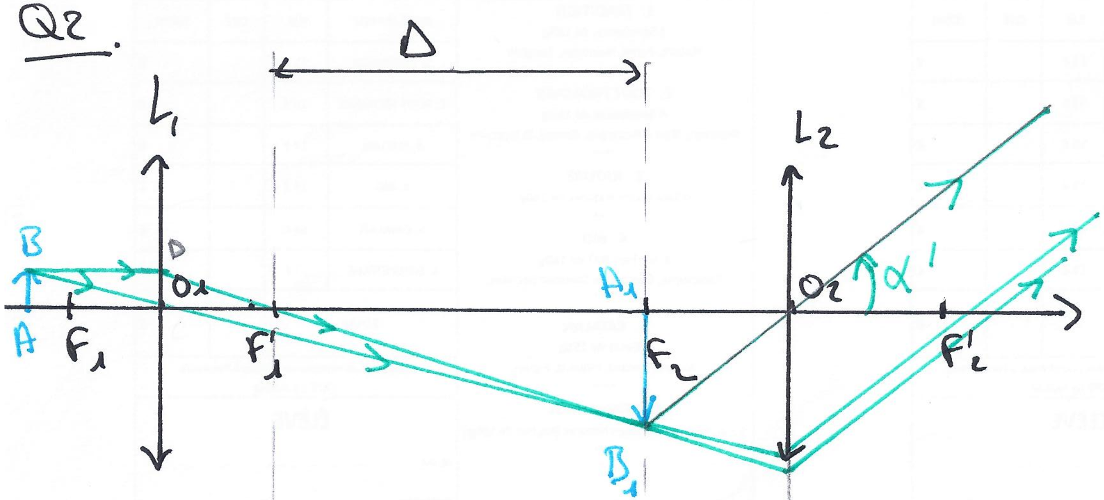
DM 2 Correction

Problème 1

Q1. Afin que l'œil n'accommode pas, l'image finale doit être à l'infini. Alors les rayons entrent tous parallèles dans l'œil.

Dans ce cas A_1B_1 doit se situer sur F_2 le foyer focal objet de L_2

Q2.



Q3. grandissement transversal : $\gamma_1 = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}}$

Thalès dans les triangles $F'_1A_1B_1$ et F'_1O_1D :

$$\frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A_1F'_1}}{\overline{O_1F'_1}}$$

or $A_1 = F_2$ par construction

$$\Rightarrow \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{F_2F'_1}}{\overline{O_1F'_1}}$$

et par définition : $\left\{ \begin{array}{l} \overline{O_1F'_1} = f'_1 \\ \text{et} \\ \overline{F_2F'_1} = -\overline{F'_1F_2} = -\Delta \end{array} \right.$

$$\Rightarrow \boxed{\gamma_1 = -\frac{\Delta}{f'_1}}$$

Q4. petits angles donc $\tan\alpha' \simeq \alpha'$

$$\Rightarrow \alpha' = \left|\frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{A_1O_2}}\right| = \left|\frac{\gamma_1\overline{AB}}{\overline{A_1O_2}}\right|$$

et $A_1 = F_2 \Rightarrow \overline{A_2O_2} = \overline{F_2O_2} = f'_2$

de plus $\overline{AB} = h$ d'après l'énoncé et

$\gamma_1 = -\frac{\Delta}{f'_1}$ d'après la question précédente

$$\Rightarrow \boxed{\alpha' = \frac{\Delta h}{f'_1 f'_2}}$$ en valeur absolue.

Q5. pour un œil emmétrope :

d_m = punctum proximum $\approx 25\,cm$

d_Π = punctum rectum $= \infty$

Q6. on regarde un objet de taille h située à la distance d_m de l'œil :

$$\boxed{\tan \alpha \approx \alpha \approx \frac{h}{d_m}}$$

Q7. grossissement : $G_c = \frac{\alpha'}{\alpha}$

en remplaçant les expressions de α' et α déterminées précédemment :

$$G_c = \frac{\Delta h}{f'_1 f'_2} \times \frac{d_m}{h}$$

$$\Rightarrow \boxed{G_c = \frac{\Delta d_m}{f'_1 f'_2}}$$

AN : $d_m = 25\,cm$

$$G_c = \frac{16 \times 25}{2 \times 1{,}2}$$

$$= 8 \times \frac{25}{1{,}2}$$

$$\boxed{G_c \approx 167}$$

Q8 on veut $\alpha'_m = \varepsilon \Leftrightarrow \boxed{\alpha_m = \frac{\varepsilon}{G_c}}$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{1'}{167} = 6\ 10^{-3}\ '$$

$$= 6\ 10^{-3} \times 60''$$

$$\boxed{\alpha_m = 0{,}36''} = \underline{2\ 10^{-6}\ rad}$$

Q9. on mesure en cm la distance entre 2 barbules $\delta \simeq 0,4$ cm en moyenne

or $100\,\mu m = 1,4$ cm

$\Rightarrow$ $\boxed{\delta \simeq 30\,\mu m}$ distance entre 2 crochets au bout des barbules

Q10 sans microscope la taille angulaire de ces crochets vaut :

$$\alpha = \frac{\delta}{d_m} \quad \text{avec } d_m = 25\,\text{cm}$$

$$\Rightarrow \alpha \simeq \frac{30\ 10^{-6}}{25\ 10^{-2}}$$

$$\alpha \simeq 1,2\ 10^{-4}\ \text{rad}$$

or $1' = 2,9\ 10^{-4}$ rad

$\Rightarrow$ $\boxed{\alpha \simeq 0,4'}$

$\alpha < \varepsilon \Rightarrow$ à l'oeil nu on ne peut pas distinguer ces crochets