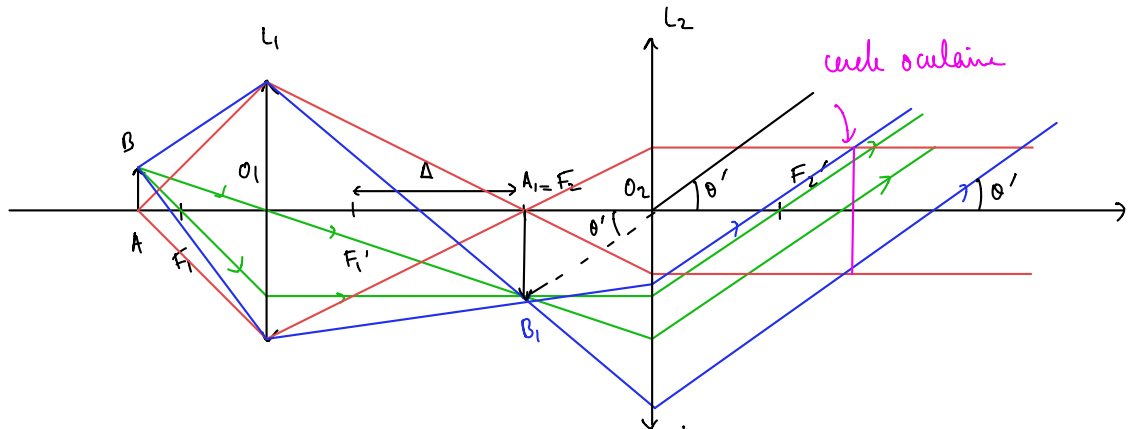


I) 1.

objet AB $\xrightarrow[\text{objectif}]{L_1}$ image intermédiaire A_1B_1 dans le plan focal objet de l'oculaire $\xrightarrow[\text{oculaire}]{L_2}$ image virtuelle à l'infini renversée



dessiner de gauche à droite, L_1 symétrique pour le cercle oculaire

— pour — pour —

Position du cercle oculaire

Relation de conjugaison de Newton

$$\overline{F_2 O_2} \cdot \overline{F_2' C} = -f_2'^2 \quad \rightarrow \quad \overline{F_2' C} = \frac{f_2'^2}{\Delta + f_1'}$$

$$-(\Delta + f_1')$$

006 $\Delta = 160 \text{ mm}$
 $f_1' = 25 \text{ mm} \rightarrow F_2' C \approx 3 \text{ mm}$
 $f_2' = 40 \text{ mm}$

Taille du cercle oculaire :

th. Thalès

$$\frac{D_1}{D_c} = \frac{\Delta + f_1'}{f_2'}$$

$$D_c = \frac{D_1 f_2'}{\Delta + f_1'} \quad 99 \text{ mm}$$

2. les grandeurs sont prises positives (non algébriques)

• Puissance $P = \frac{\theta'}{AB}$ en m^{-1} .

$$P = \frac{\theta'}{A_1 B_1} \cdot \frac{A_1 B_1}{AB} = P_{ocu} \cdot \gamma_{obj}$$

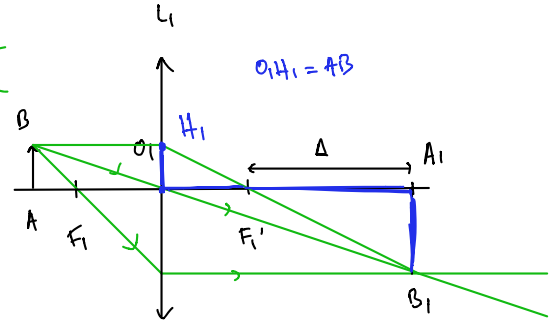
grandissement transversal

Graphiquement, $\theta' = \frac{A_1 B_1}{F_2 O_2}$ → $P_{ocu} = \frac{1}{f_2'}$

théorème sur les triangles bleus

$$\gamma_{obj} = \frac{F_1' A_1}{O_1 F_1'} = \frac{\Delta}{f_1'}$$

où $\Delta = F_1' F_2$ est l'intervalle optique



Finalement,

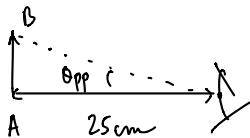
$$P = \frac{\Delta}{f_1' f_2'}$$

ODG : $\Delta = 160 \text{ mm}$ microscopes commerciaux

$$P \sim 160 \text{ à } 4000 \text{ S}$$

• Grossissement commercial

$$G_c = \frac{\theta'}{\theta_{pp}} = \frac{\theta'}{AB} \cdot (25 \text{ cm}) = P \cdot (25 \text{ cm}) = \frac{P}{(48)}$$



ODG : $G_c \sim 40 \text{ à } 1000$

• Profondeur de champ

$$l = \frac{\lambda}{4 G_c^2}$$

ODG :

$$P = 160 \text{ S} \quad l = 0,16 \text{ mm}$$

$$P = 1600 \text{ S} \quad l = 1,6 \text{ }\mu\text{m}$$

$$A_\infty \xrightarrow{L_1} F_2 \xrightarrow{L_2} \infty$$

$$A_p \xrightarrow{L_1} A_{p_1} \xrightarrow{L_2} \text{P.P.}$$

$$p.p. = 25 \text{ cm}$$

obj. usuels.

$$l = \overline{A_\infty A_p} = \overline{A_\infty F_1} + \overline{F_1 A_p} = \frac{f_1'^2}{\frac{F_1' F_2}{\Delta}} - \frac{f_1'^2}{\frac{F_1' A_{1P}}{\Delta + \frac{F_2 A_{1P}}{f_2'}}} = \frac{f_1'^2}{\Delta} - \frac{f_1'^2}{\Delta - \frac{f_1'^2}{F_2' p.p.}} = \frac{f_1'^2}{\Delta} \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{f_2'^2}{F_2' A}} \right) \approx \frac{f_1'^2}{\Delta^2} = \frac{1}{4 G_c^2}$$

Newton x2

Newton

F2' ≈ cercle oculaire pour le microscope usuel

Diffraction

$$\theta = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{D}$$

$\hat{D}$
diamètre
lentille

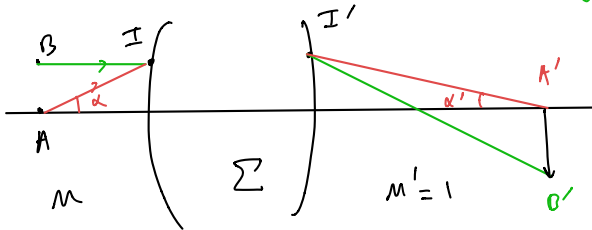
1 car on observe dans l'air
rayon de la lentille $\frac{D}{2}$

Condition d'Abbe (aplanétisme)

$$n \cdot AB \cdot \sin \alpha = n' \cdot R \cdot \sin \alpha'$$

O.N. ouverture
numérique

$\alpha' = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{D}$ critère de Rayleigh



$$AB = \frac{0,61 \cdot \lambda}{n \cdot \sin \alpha} = \frac{0,61 \cdot \lambda}{O.N.} \approx \lambda$$

2. 1. Onde monochromatique

$$E_o(x, y, z=0) = E_{inc}(x, y, z=0) \tau(x, y)$$

objet à étudier

$$E_o(x, y) = \iint_{-\infty}^{+\infty} dk_x dk_y \tilde{E}_o(k_x, k_y) e^{i(k_x x + k_y y)}$$

$$E_o(x, y, z) = \iint_{-\infty}^{+\infty} dk_x dk_y \tilde{E}_o(k_x, k_y) e^{i(k_x x + k_y y + k_z z)}$$

où l'équation de Helmholtz donne $k_z^2 = \underbrace{\left(\frac{\omega}{c}\right)^2 - k_x^2 - k_y^2}_{\Delta} \quad (m=1)$

si $\Delta < 0 \rightarrow k_z \in i\mathbb{R}$ onde évanescente

$\Delta > 0 \rightarrow k_z \in \mathbb{R}$ onde propagative