

28 1. a. Avec une échelle 1/10 le long de l'axe optique, la distance $O_1O_2 = 110$ cm mesurera $\frac{110}{10}$ soit 11 cm sur le schéma ci-dessous.

Avec une échelle 1/1 dans la direction perpendiculaire à l'axe optique, le diamètre des lentilles mesurera 4 cm sur le schéma ci-dessous.

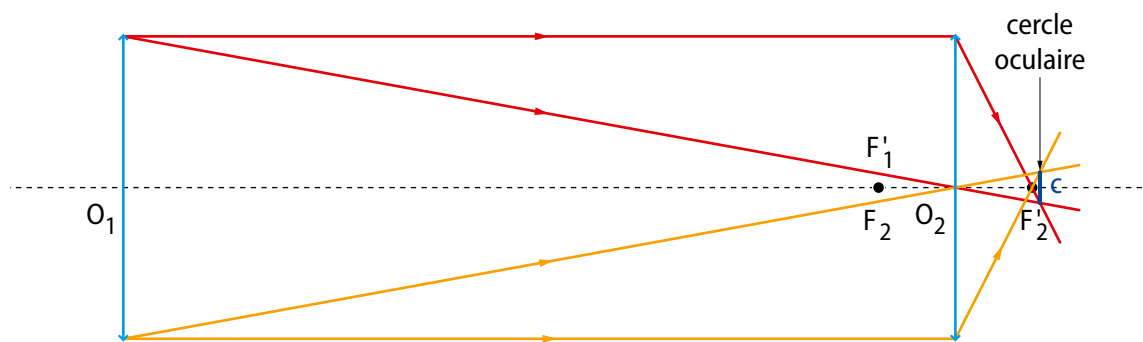
b. Pour construire l'image de l'objectif à travers l'oculaire, on cherche le point d'intersection après passage à travers l'oculaire de deux rayons particuliers (en rouge sur le schéma ci-dessous) issus de l'extrémité supérieure de l'objectif :

- le rayon qui passe par O_2 et qui n'est pas dévié ;
- le rayon qui arrive parallèle à l'axe optique et qui est dévié en passant par le foyer image F'_2 .

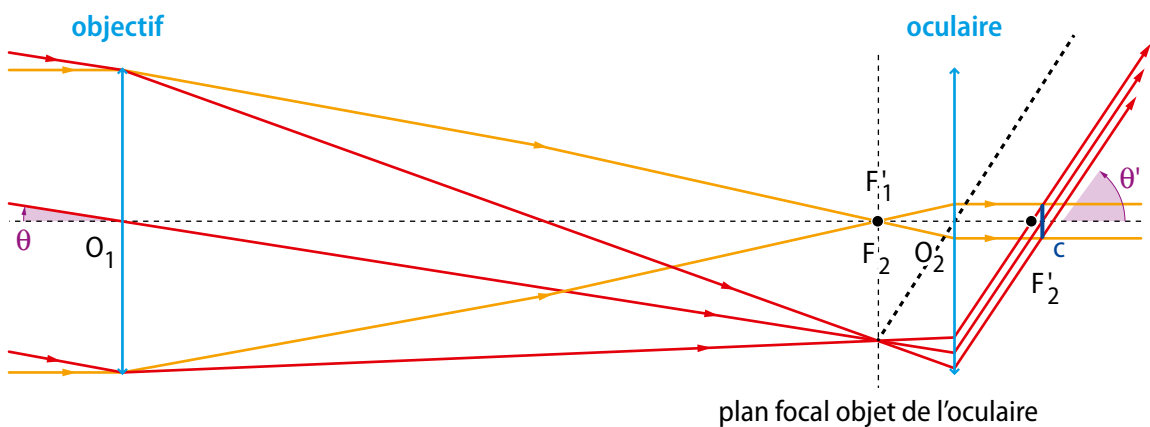
Le point d'intersection correspond à une extrémité du cercle oculaire (en bleu sur le schéma).

On procède de la même manière à partir de l'extrémité inférieure de l'objectif (tracés en orange).

La position du cercle oculaire sur l'axe optique est notée C.



2.



a. Un rayon lumineux parallèle à l'axe optique qui traverse l'objectif en émerge en passant par le foyer image F'_1 qui coïncide avec le foyer objet F_2 : il traverse donc l'oculaire et ressort parallèlement à l'axe optique (tracé orange).

b. Un rayon lumineux incliné d'un angle θ par rapport à l'axe optique et qui passe par le centre optique O_1 de l'objectif n'est pas dévié, il se propage en ligne droite jusqu'à l'oculaire. Les rayons parallèles à ce dernier qui pénètrent dans l'objectif se croisent en un même point. du plan focal image (plan perpendiculaire à l'axe optique passant

par le foyer image F'_1) qui est aussi le plan focal objet de l'oculaire : tous ces rayons émergent parallèles entre eux à la sortie de l'oculaire (tracés rouges).

c. Toute la lumière qui rentre par l'objectif de la lunette ressort par le cercle oculaire. C'est donc au niveau du cercle oculaire qu'il faut placer l'œil pour recevoir un maximum de lumière en provenance de l'objet à l'infini.

3. On applique la relation de conjugaison à l'oculaire pour déterminer la position du cercle oculaire :

$$\frac{1}{\overline{O_2C}} = \frac{1}{\overline{O_2O_1}} + \frac{1}{f'_2} = \frac{1}{-110} + \frac{1}{10} \approx 0,091 \text{ cm}^{-1}, \text{ soit } \overline{O_2C} = 11 \text{ cm.}$$

Le cercle oculaire se situe à 11 cm de l'oculaire. On applique la relation de grandissement à l'oculaire pour déterminer le diamètre du cercle oculaire :

$$d_{CO} = \left| \overline{\gamma} \cdot d_{\text{objectif}} \right| = \left| \frac{\overline{O_2C}}{\overline{O_2O_1}} \cdot d_{\text{objectif}} \right| = \left| \frac{11}{-110} \times 4,0 \right| = 0,40 \text{ cm} = 4,0 \text{ mm}$$

Le cercle oculaire mesure 4,0 mm de diamètre.