

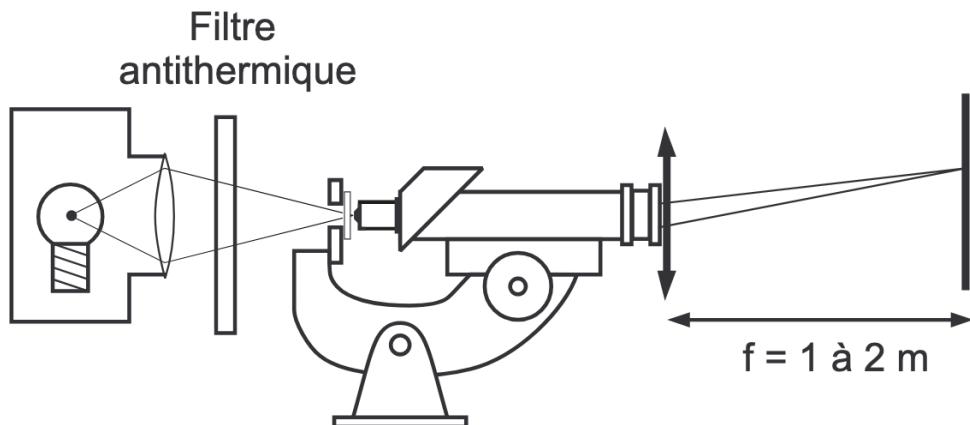
Manip 1 : Microscope

Référence : Poly de TP - Série 1 - Instruments d'optique + Sextant

Le microscope a pour but de réaliser à partir d'un objet proche une image agrandie à l'infini (pour que l'œil n'accorde pas) dont les détails sont mieux perceptibles. Il est constitué d'un tube reliant deux cylindres, nommés objectif et oculaire et modélisés par des lentilles convergentes : le premier fait de l'objet une image intermédiaire, agrandie, située dans le plan focal objet du second (utilisé comme une loupe : il renvoie l'image agrandie à l'infini).

Chacun de ces constituants participe à l'agrandissement de l'image :

- pour l'objectif, le chiffre gravé sur le cylindre ($x4$, $x10$, $x60$) est son grossissement γ_{obj} donc le rapport entre deux tailles : celle de l'image intermédiaire et celle de l'objet. Si c'est une valeur <0 donc l'image est renversée
- pour l'oculaire, il s'agit en revanche de son grossissement commercial $G_{c,oc}$ ($x6$, $x10$, $x15$), donc le rapport entre deux angles : celui sous lequel est vu l'objet après l'oculaire et celui sous lequel il est vu sans oculaire à une distance de 25 cm (le punctum proximum).



Protocole :

- Disposer le microscope horizontalement
- Le poser sur un support élévateur
- Placer une mire graduée en dixièmes de millimètre dans la platine porte-objet

On vérifie qu'un filtre antithermique est bien présent au-dessous de la platine porte-objet Sinon rajouter un filtre.

- Choisir par exemple $\gamma_{obj}=4$ et $G_{c,oc}=10$
- Éclairer l'objet grâce à une lampe quartz-iode avec un condenseur de courte focale (8 ou 12cm) faisant converger le faisceau sur l'objet.
- Placer juste après l'oculaire une lentille de grande focale (1 à 2 m), et un écran dans le plan focal de cette lentille.

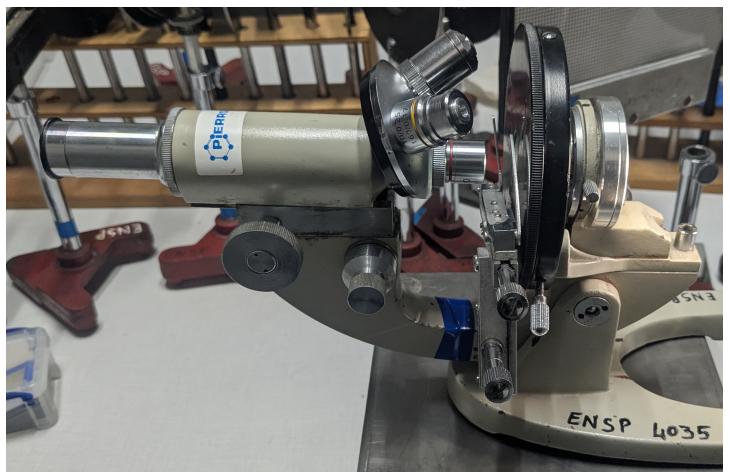
Grandes distances pour que $\tan \alpha \approx \alpha$

- Régler le microscope pour que l'image de la mire soit nette sur l'écran.
- Mesurer l'angle sous lequel on voit une graduation de la mire à la sortie du microscope (par $L_{\text{image}}/D_{\text{L3-écran}}$). Et angle sous lequel on voit la mire au PP (L'objet 1mm/25cm). Le rapport des 2 doit être 40.

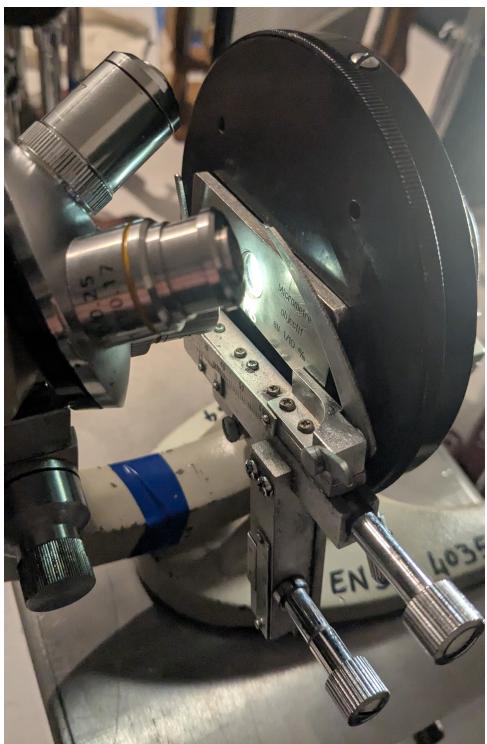
Cette photo me semble bizarre ...



On cherche où se trouve
l'image nette mais sans
lentille 25 cm



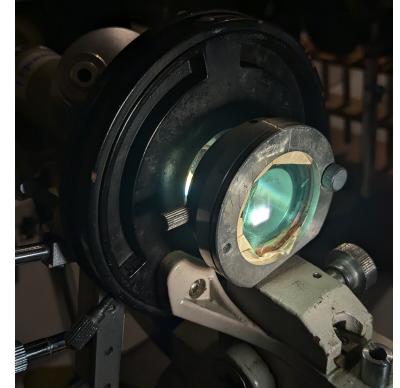
Position de la mire



Manip complète mais sans lentille 25 cm



Filtre anti-thermique déjà dans le microscope donc pas besoin d'en ajouter un



$$\gamma_{ob} = \frac{A'B'}{AB} = L$$

$$G_{oc} = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{A'B'/f_2'}{A'B'/pp} = \frac{pp}{f_2} = 10$$

$$\alpha' = \frac{A''B''}{f'_3}$$

$$\frac{A''B''}{AB} = \frac{A''B''}{\alpha'} \cdot \frac{\alpha'}{\alpha} \cdot \frac{\alpha}{\frac{A'B'}{AB}} \cdot \frac{A'B'}{AB} = 1,1_m \times 10 \times \frac{1}{0,25} \times 4 = 176$$

$$A''B'' = 176 \frac{AB}{1mm} = 17,6 \text{ mm}$$

Ce calcul est pour les tailles mais nous on cherche les angles pour Gc

$$G_c = \frac{\theta'}{\theta_o} = \frac{\frac{l}{D-11m}}{\frac{pp}{25mm}} = G_{oc} \times |\gamma_{ob}|$$

$$10 \quad 4$$

Vaut mieux utiliser ce calcul

🔍 Filtre antithermique interférentiel (aussi appelé filtre passe-bande optique ou filtre de Fabry-Pérot multicouche)

📌 Objectif :

Filtrer les **infrarouges (IR)** indésirables tout en laissant passer la **lumière visible** → utilisé pour **réduire le chauffage** des composants optiques (ex. capteurs, lentilles, projecteurs...).

⚙️ Principe de fonctionnement

C'est bien basé sur le **principe des interférences multiples**, exactement comme dans une **cavité Fabry-Pérot** :

📎 Structure :

- Plusieurs **couches minces transparentes** de matériaux avec **indices différents** (par exemple SiO₂ / TiO₂).
- Alternance de couches **réfléchissantes et transmissives**, jouant le rôle de **réseaux semi-miroirs**.
- Une des couches peut être une **gelatine teintée** ou un **revêtement métallique** pour bloquer ou absorber certaines fréquences.

📎 Fonctionnement :

- Chaque interface crée une **réflexion partielle**.
- Les **interférences constructives** permettent le **passage de certaines longueurs d'onde (λ)** :

$$2nd \cos \theta = m\lambda$$

où d est l'épaisseur de la couche, n l'indice, et m un entier.

- Les **autres longueurs d'onde** (ex : IR) sont **réfléchies ou absorbées**.

⌚ Donc en résumé :

- Oui, c'est analogue à une cavité Fabry-Pérot : filtres interférentiels multicouches.
- On filtre les **infrarouges** (responsables du réchauffement) tout en **laissant passer** le visible.
- La **face colorée** visible est due à l'interférence sélective des couches → les couleurs sont **angle-dépendantes**.
- Utilisé en photo, vision nocturne, capteurs CCD, lasers, optique astronomique...