TP Optique géométrique – Microscope schématique – Microscope métallurgique

Attention : En optique, seule existe l'image nette d'un objet. Si ce n'est pas le cas, il faut régler la netteté.
Prendre au fur et à mesure les photos des images.

1. Mesure de la distance focale d'une lentille

On prendra par exemple la lentille de 8 δ, donc de distance focale f = 1/8 m = 12,5 cm
On rappelle que la distance entre l'objet et l'écran doit être D $\geq$ 4 f

a. en utilisant la formule de conjugaison $\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=\frac{1}{f}$

On mesure la distance objet lentille p, la distance image lentille p'. On en déduit la valeur de la distance focale f.

b. en utilisant la formule de Bessel $f=\frac{D^2-d^2}{4D}$

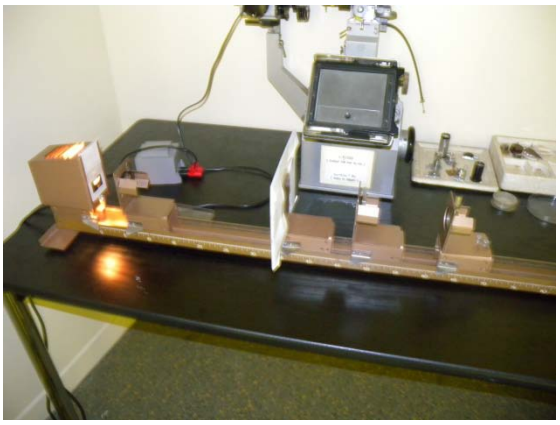
On place l'objet et l'écran à une distance D. On recherche les 2 positions symétriques de la lentille donnant une image nette de l'objet. Ces 2 positions sont séparées d'une distance d. On en déduit la valeur de la distance focale f.

2. Construction de l'image d'un microscope

On prendra 3 lentilles :

- celle de 20 δ symbolise l'objectif (f_1 = 5 cm)
- celle de 8 δ symbolise l'oculaire (f_2 = 12,5 cm)
- celle de 3 δ accompagnée de l'écran situé à 33,3 cm de la lentille (foyer image) symbolise l'œil (f_3 = 33,3 cm)

Placer l'objectif en O_1 à un tout petit plus que 5 cm de l'objet. Rechercher avec l'écran à la main la position de l'image nette. Placer l'oculaire en O_2 à 12,5 cm de cette position, de telle façon que l'on obtienne une image à l'infini.



Constater que l'œil observe une image nette.

Constater que l'œil peut être déplacé et que l'image est toujours nette.

3. Mesure de la puissance du microscope

a. en utilisant la relation $\mathbf{P = \frac{\Delta}{f_1 f_2}}$ avec $\Delta = O_1O_2 - (f_1 + f_2)$

O_1O_2 est la distance entre les centres optiques des lentilles objectif et oculaire.

b. en utilisant la relation $P = \gamma_1 P_2$

γ_1 est le grandissement de l'objectif que l'on calcule à partir de la taille de l'image et de celle de l'objet recueillie sur un écran.

$P_2 = 1 / f_2$

c. en utilisant la relation $\mathbf{P = \frac{\beta}{AB}}$ avec $\beta \approx \tan \beta = \frac{\mathbf{A_3B_3}}{\mathbf{f_3}}$

4. le microscope réel

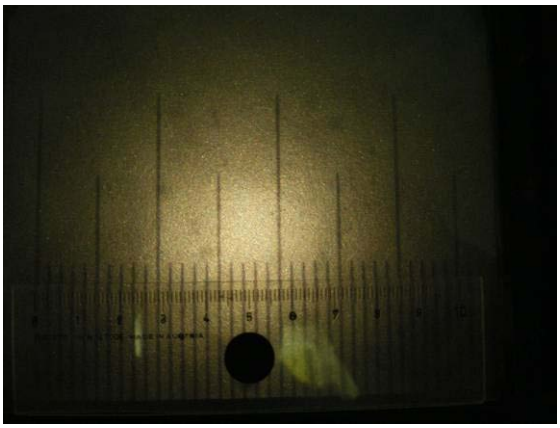
a. Détermination du grandissement sur le dépoli

On utilisera le micromètre objet.

On déterminera le nombre de traits par mm d'un réseau.

Ici, par exemple, on a : 150 µm du micromètre objet qui correspond à 43 mm de la réglette placée sur le dépoli d'où un grandissement $\gamma = 43 / 0,15 = 287$

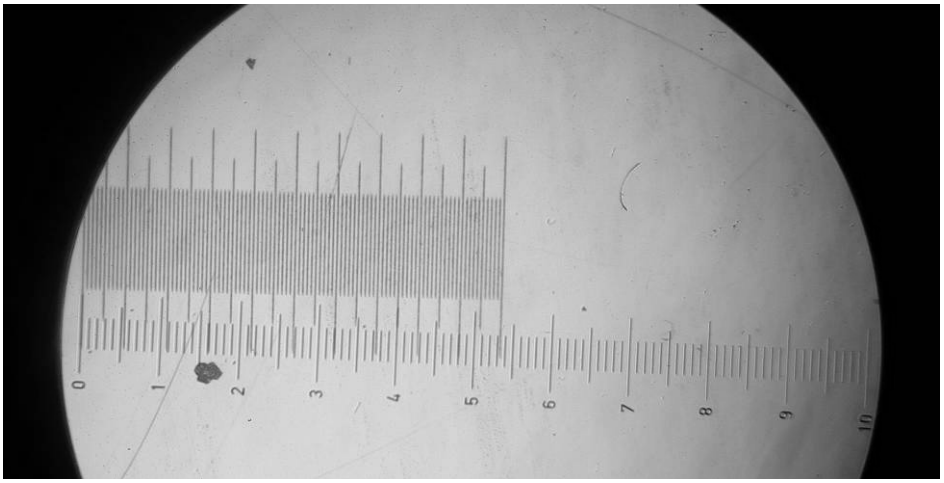
On peut aussi déterminer le grandissement par la relation $\gamma_{microscope} = k\, \gamma_{objectif}\, G_{oculaire}$ avec $k = K / 220$, K étant la valeur lue sur la vis.



$\gamma_{objectif}$	$\gamma_{oculaire\ photo}$	K	k = K / 220	$\gamma_{microscope}$	AB Micromètre objectif	A'B' Règle dépoli	A'B' / AB
8							
16							
32							

b. Détermination du grandissement à l'oculaire

On utilisera le micromètre objet et un oculaire muni d'une réglette.
On observe à l'oculaire l'image du micromètre. L'oculaire est muni d'une réglette.
On déterminera le nombre de traits par mm d'un réseau.
A titre d'exemple, on a ici "48 mm" de la réglette qui correspondent à 900 µm.



$G_{oculaire}$	$\gamma_{objectif}$	AB Micromètre objectif	A'B' Réglette oculaire	$G_{oculaire}$ x $\gamma_{objectif}$ x AB / A'B'
	8			
	16			
	32			

Conclure.