

Résolution d'un microscope

Un microscope optique est composé d'un objectif comportant l'indication suivante : $\times 20$ 0,7 et d'un oculaire de grossissement commercial $G_{COC} = 100$.

1. Quelle est la puissance intrinsèque du microscope ?
2. Calculer la hauteur minimale h_{\min}^{diff} d'un objet observable au travers du microscope, limitée par la diffraction (on prendra $\lambda = 550 \text{ nm}$).
3. La limite de résolution angulaire de l'œil est de $1,5'$.
Calculer la taille minimale $h_{\min}^{\text{œil}}$ d'un objet observable au travers du microscope, liée aux limitations de l'œil de l'observateur.

Quel facteur limite la résolution du microscope ?

$$1. P_{\text{micro}} = g_{\text{obj}} \times P_{\text{COC}} = 4 \times g_{\text{obj}} \times G_{\text{COC}} = \\ = 4 \times 20 \times 100 = 8000$$

$$2. h_{\min}^{\text{diff}} = \frac{1,22 \lambda}{2 \text{ON}} = \frac{1,22 \times 550 \times 10^{-6}}{2 \times 0,7} \text{ mm} = \\ = 479 \times 10^{-6} \text{ mm} = 4,8 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

$$3. h_{\min}^{\text{œil}} = \frac{\alpha_{\text{œil}}}{P_{\text{micro}}}$$

min	deg
60'	1°
1,5	0,025

deg	rad
180°	π
0,025°	$4,36 \times 10^{-4}$

$$h_{\min}^{\text{œil}} = \frac{4,36 \times 10^{-4}}{8000} = \frac{4,36 \times 10^{-4}}{8 \times 10^3} = 0,545 \times 10^{-7} \text{ m} \\ = 0,545 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

Donc $h_{\min}^{\text{oeil}} < h_{\min}^{\text{diff}}$: la résolution du microscope est donc limitée par la diffraction.