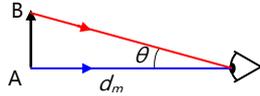


Le microscope et sa modélisation sur banc d'optique

Éléments de correction

1. $f_1' = \frac{1}{C_1} = \frac{1}{250} = 4,00 \times 10^{-3} \text{ m} = 4,00 \text{ mm}$ $f_2' = \frac{1}{C_2} = \frac{1}{40} = 2,5 \times 10^{-2} \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$

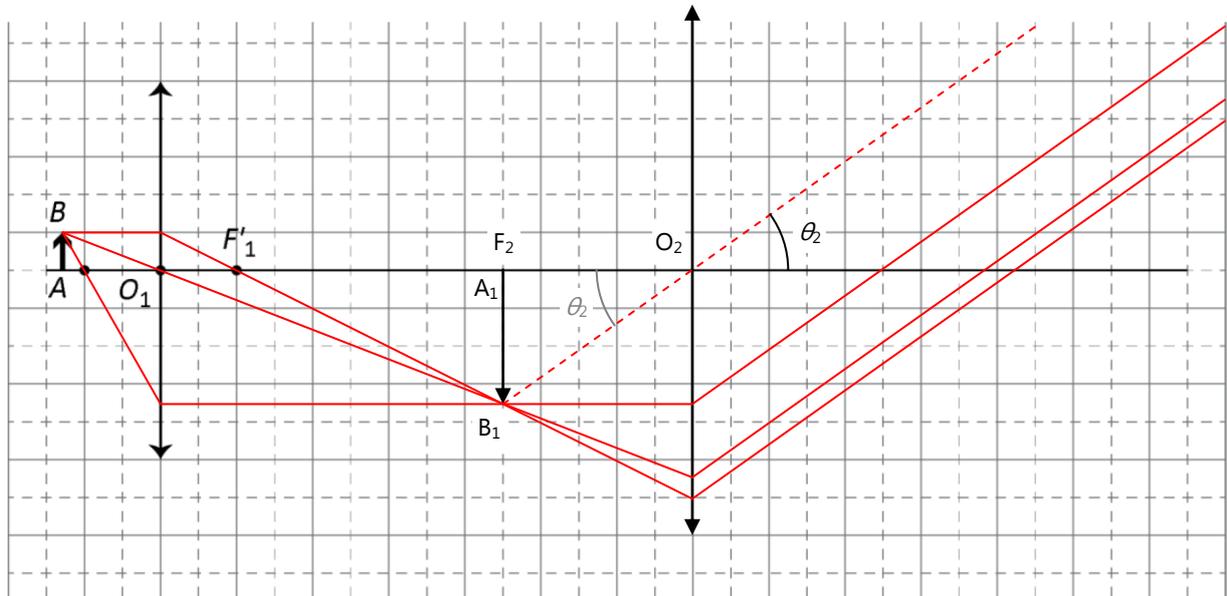
2.



3. $\theta \approx \tan \theta = \frac{AB}{d_m} = \frac{2,0 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-2}} = 8,0 \times 10^{-6} \text{ rad}$

ce qui est inférieur au pouvoir séparateur de l'œil (qui vaut environ $3 \times 10^{-4} \text{ rad}$) donc cette spore n'est pas observable à l'œil nu.

4. et 6.



5. Pour que l'image définitive A_2B_2 soit à l'infini (les rayons lumineux ressortent de l'oculaire parallèles entre eux), l'objet de l'oculaire (l'image intermédiaire A_1B_1) doit être dans le plan focal objet de cet oculaire. Les points A_1 et F_2 doivent donc être confondus.

7. L'image définitive A_2B_2 se trouve à l'infini. Elle ne peut donc pas être représentée sur le schéma. Pour θ_2 (diamètre apparent de A_2B_2) Voir schéma ci-dessus.

8. $O_1A_1 = O_1F_1' + F_1'A_1 = f_1' + \Delta = 4,00 \times 10^{-3} + 16,0 \times 10^{-2} = 0,164 \text{ m} = 16,4 \text{ cm}$

9. $\frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{O_1A} = \frac{1}{f_1'} = C_1$ donc $-\frac{1}{O_1A} = C_1 - \frac{1}{O_1A_1}$ donc $\frac{1}{O_1A} = -C_1 + \frac{1}{O_1A_1} = \frac{1}{O_1A_1} - C_1$

donc $\overline{O_1A} = \frac{1}{\frac{1}{O_1A_1} - C_1} = \frac{1}{\frac{1}{0,164} - 250} = -4,10 \times 10^{-3} \text{ m}$ donc $O_1A = 4,10 \times 10^{-3} \text{ m} = 4,10 \text{ mm}$

$$10. \frac{\overline{A_1 B_1}}{AB} = \frac{\overline{O_1 A_1}}{O_1 A} \quad \text{donc} \quad \overline{A_1 B_1} = \frac{\overline{O_1 A_1}}{O_1 A} \times \overline{AB} = \frac{0,164}{-4,10 \times 10^{-3}} \times 2,0 \times 10^{-6} = -8,0 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\text{donc} \quad A_1 B_1 = 8,0 \times 10^{-5} \text{ m} = 80 \text{ } \mu\text{m}$$

$$y_1 = \frac{\overline{A_1 B_1}}{AB} = \frac{-8,0 \times 10^{-5}}{2,0 \times 10^{-6}} = -40 \quad (\text{l'image est renversée et 40 fois plus grande que l'objet})$$

cette valeur correspond à l'indication $\times 40$ signalée sur la monture de l'objectif.

11. D'après le schéma de la question 7

$$\theta_2 \approx \tan \theta_2 = \frac{A_1 B_1}{A_1 O_2} = \frac{A_1 B_1}{F_2 O_2} = \frac{A_1 B_1}{f_2'} = A_1 B_1 \times C_2 = 8,0 \times 10^{-5} \times 40 = 3,2 \times 10^{-3} \text{ rad}$$

ce qui est supérieur à la limite de résolution de l'œil (qui vaut environ 3×10^{-4} rad) donc cette image est observable à l'œil nu.

$$12. G = \frac{\theta_2}{\theta} = \frac{3,2 \times 10^{-3}}{8,0 \times 10^{-6}} = 400$$

$$13. G = |y_1| \cdot G_2 \quad \text{donc} \quad G_2 = \frac{G}{|y_1|} = \frac{400}{40} = 10$$

l'oculaire utilisé est donc celui qui comporte l'indication $\times 10$.