

+EXERCICE 3 : MICROSCOPE AU SERVICE DE LA BIOLOGIE (4 POINTS)**BAC S 2012 Polynésie**Correction © <http://labolycee.org>

$$1.1. f'_1 = \frac{1}{C_1}$$

$$f'_1 = \frac{1}{50} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ m} = \mathbf{2,0 \text{ cm}}$$

$$1.2.1. \text{ D'après la formule de conjugaison : } \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

soit ici

$$\frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} = C_1$$

$$\frac{1}{\overline{O_1A_1}} = C_1 + \frac{1}{\overline{O_1A}}$$

$$\overline{O_1A_1} = \left(C_1 + \frac{1}{\overline{O_1A}} \right)^{-1}$$

$$\overline{O_1A_1} = \left(50 + \frac{1}{-2,3 \times 10^{-2}} \right)^{-1}$$

$$\overline{O_1A_1} = 0,15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$$

$$1.2.2. \gamma = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}} = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}}$$

$$\gamma = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}} = \frac{15}{-2,30} = -6,5$$

$$1.2.3. \gamma = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} \text{ donc } \overline{A_1B_1} = \gamma \cdot \overline{AB}$$

$$\overline{A_1B_1} = -6,5 \times 3,0 = -19,5 \text{ mm soit avec 2 chiffres significatifs } -20 \text{ mm} = -2,0 \text{ cm.}$$

1.3. Voir schéma $\overline{A_1B_1}$.1.4.1. Voir schéma. Le rayon incident issu de B_1 et passant par O_2 émerge sans être dévié, il semble provenir de B' .Graphiquement on mesure $\overline{O_1O_2} = 19,1 \text{ cm}$.1.4.2. Voir schéma. On trace le rayon issu de B parallèle à l'axe optique, il émerge en passant par F'_2 et semble provenir de B' .Graphiquement on mesure $f'_2 = \overline{O_2F'_2} = 5,2 \text{ cm}$ **2. Notion de grandissement commercial**

2.1.1. Voir les animations de G.Tulloue :

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/optiqueGeo/lentilles/lentille_mince.html

et

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/optiqueGeo/instruments/microscope.htmlPour que l'image définitive $A'B'$ soit rejetée à l'infini à gauche de l'oculaire (face à l'œil), il faut que l'image intermédiaire A_1B_1 soit placée telle que A_1 soit confondu avec F_2 .

2.1.2. D'après la relation de conjugaison pour l'objectif L_1 : $\frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{\overline{O_1F'_1}}$

Pour que l'image se forme à l'infini, il faut que $\overline{O_1A_1} = \overline{O_1F_2}$

$$\frac{1}{\overline{O_1F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} \text{ soit } \frac{1}{\overline{O_1F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} = \frac{1}{\overline{O_1A}}$$

$$\overline{O_1A} = \left(\frac{1}{\overline{O_1F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} \right)^{-1}$$

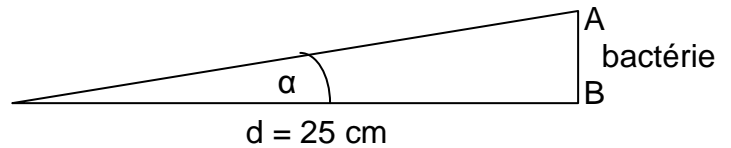
$$\overline{O_1A} = \left(\frac{1}{14,0} - \frac{1}{2,0} \right)^{-1} = -2,3 \text{ cm valeur conforme à celle annoncée.}$$

2.2.1. L'énoncé définit le diamètre apparent : « angle sous lequel l'œil voit l'objet AB placé à 25 cm sans le microscope »

$$\tan \alpha = \frac{AB}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{1,0 \times 10^{-6}}{0,25} = 4,0 \times 10^{-6} \quad \alpha \text{ étant petit et exprimé en radians alors } \tan \alpha = \alpha.$$

$\alpha = 4,0 \times 10^{-6} \text{ rad} < 3,5 \times 10^{-4} \text{ rad}$ On ne peut pas discerner la bactérie à l'œil nu.

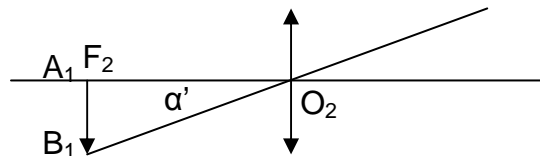


2.2.2. L'objectif est le même que dans la première partie donc d'après 1.2.3. $\overline{A_1 B_1} = \gamma \cdot \overline{AB}$

$$\overline{A_1 B_1} = -6,5 \times 1,0 = -6,5 \mu\text{m}$$

2.2.3. L'oculaire a une distance focale $O_2 F'_2 = 1,0 \text{ cm} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ m}$, A_1 est confondu avec F_2 pour que l'image définitive $A'B'$ soit rejetée à l'infini donc $O_2 A_1 = O_2 F_2 = O_2 F'_2$.

$$\tan \alpha' = \frac{A_1 B_1}{O_2 A_1}$$



$$\tan \alpha' = \frac{6,5 \times 10^{-6}}{1,0 \times 10^{-2}}$$

$\tan \alpha' = \alpha'$ car α' est petit et exprimé en radians.

$$\alpha' = 6,5 \times 10^{-4} \text{ rad} > 3,5 \times 10^{-4} \text{ rad}$$

En observant la bactérie avec le microscope, son diamètre apparent est beaucoup plus grand qu'à l'œil nu. Le diamètre apparent de la bactérie a été multiplié par le grossissement G , $\alpha' = G \cdot \alpha$ et il est alors supérieur à $3,5 \times 10^{-4} \text{ rad}$ et on peut voir la bactérie.

2.3. Lorsque l'œil est proche du foyer image de l'oculaire alors la pupille peut être confondue avec le cercle oculaire et ainsi l'œil collecte le maximum de lumière issue de l'objet.

Merci d'adresser vos remarques à labolycee@labolycee.org

ANNEXE 3 (À RENDRE AVEC LA COPIE)

Exercice 3 : Microscopie au service de la biologie

Échelle du document : 1 cm pour 1 cm

