

**Principe d'un microscope utilisé dans un laboratoire de biologie :**

Un objectif de très courte distance focale (quelques millimètres) placé près de l'objet observé, donne de celui-ci une image agrandie. Un oculaire joue le rôle de loupe pour observer cette image.

Un microscope est un appareil constitué

- d'un objectif assimilable à une lentille mince convergente ( $L_1$ ) de vergence  $C_1 = 250 \delta$ .
- d'un oculaire, lentille convergente ( $L_2$ ) de vergence  $C_2 = 40 \delta$ .

L'intervalle optique, distance fixe séparant le foyer principal image  $F_1'$  de l'objectif du foyer principal objet  $F_2$  de l'oculaire est  $F_1' F_2 = 16 \text{ cm}$ .

On utilise cet appareil pour observer un objet AB perpendiculaire à l'axe optique du microscope, le point A étant supposé placé sur axe.

On appelle  $A_1B_1$  l'image de AB à travers l'objectif ( $L_1$ ) et  $A_2B_2$  l'image de  $A_1B_1$  à travers ( $L_2$ ).

**3.1 Microscope réel**

**3.1.1** Calculer les distances focales  $f_1'$  et  $f_2'$  de l'objectif et de l'oculaire.

**3.1.2** L'objet AB est une spore de champignon de  $2 \mu\text{m}$ .

Faire un schéma permettant de déterminer le diamètre apparent  $\alpha$  de la spore lorsqu'elle est observée à l'œil nu à une distance  $d_m = 25 \text{ cm}$ .

Calculer  $\alpha$  (on fera l'approximation  $\tan \alpha \approx \alpha$ ).

**3.2 Microscope modélisé**

Pour illustrer le principe du microscope, on utilise le schéma donné en annexe et qui ne respecte pas d'échelle (voir **SCHEMA1**).

**3.2.1** Construire l'image  $A_1B_1$  de AB à travers l'objectif ( $L_1$ ).

**3.2.2** Où l'image  $A_1B_1$  doit-elle se trouver pour l'oculaire si l'on veut que l'image définitive  $A_2B_2$  soit à l'infini ?

**3.2.3** Représenter l'oculaire sur le schéma, sans souci d'échelle.

**3.2.4** Construire l'image définitive  $A_2B_2$  et indiquer sur le schéma l'angle  $\alpha'$ , diamètre apparent de  $A_2B_2$ , c'est-à-dire pour un observateur utilisant le microscope.

**3.3 Microscope réel réglé de telle façon que l'image définitive  $A_2B_2$  soit à l'infini :**  
**Les réponses numériques seront trouvées par le calcul.**

- 3.3.1** Calculer la distance entre l'objectif et l'image  $A_1B_1$ .
- 3.3.2** En déduire la distance entre l'objet observé et l'objectif.
- 3.3.3** Calculer la taille de l'image intermédiaire  $A_1B_1$  et le grandissement  $\gamma_1$  de l'objectif. La valeur obtenue est-elle en accord avec l'indication ( $\times 40$ ) signalée sur la monture de l'objectif ?
- 3.3.4** Etablir l'expression de  $\alpha'$  (voir question 3.2.4) en fonction de  $A_1B_1$  et  $f_2'$ . Calculer sa valeur en faisant la même approximation qu'au 1.2.

**3.4 Grossissement**

Une des grandeurs importantes qui caractérise un microscope est son grossissement standard  $G$ , défini par le rapport  $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ .

- 3.4.1** Calculer le grossissement  $G$  de ce microscope.
- 3.4.2** On peut aussi exprimer  $G$  en fonction du grandissement  $\gamma_1$  de l'objectif et du grossissement  $G_2$  de l'oculaire ;  $G = |\gamma_1| \cdot G_2$ .  
On a mélangé les trois oculaires dans la boîte qui les contient et qui comporte les indications  $\times 4$  ;  $\times 10$  ;  $\times 40$ .  
Quel oculaire a-t-on utilisé ?

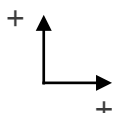


SCHÉMA 1



**Attention : feuille à rendre avec la copie**