

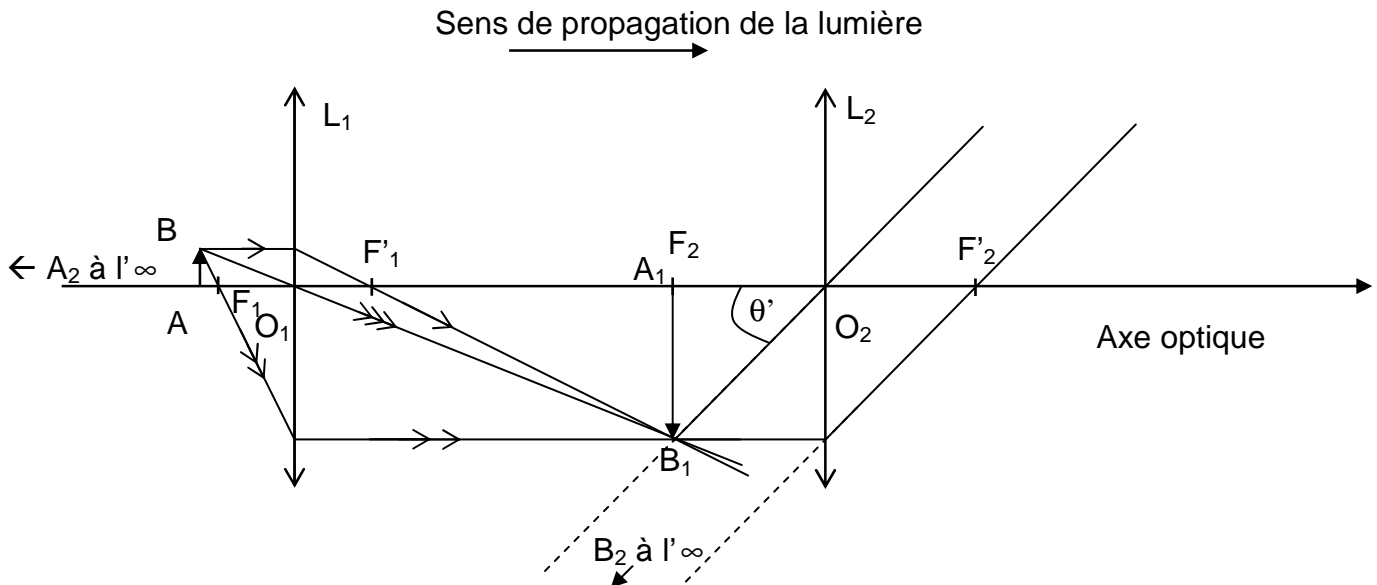
Une erreur à signaler, une remarque : contactez-nous labolycee@labolycee.org

**1. MAQUETTE DE MICROSCOPE :**

1.1. (0,25) Construction de l'image  $A_1B_1$  : On a ajouté le foyer objet  $F_1$  afin d'utiliser 3 rayons issus de B, cela permet de mieux déterminer  $A_1B_1$ .

Sur la figure 1, on mesure  $A_1B_1 = 2,0$  cm soit en réalité **4,0 cm**.  $\overline{A_1B_1} = -4,0$  cm, l'image est renversée et agrandie par rapport à l'objet AB.

Figure : 1 échelle horizontale et verticale 1 cm  $\leftrightarrow$  2 cm



1.2.1. (0,25)  $A_1B_1$  est située dans le plan focal objet de l'oculaire  $L_2$ .

D'après la relation de conjugaison de Descartes :  $\frac{1}{O_2A_2} - \frac{1}{O_2A_1} = \frac{1}{O_2F_2}$  avec  $\overline{O_2A_1} = -\overline{O_2F_2}$ ,

il vient  $\frac{1}{O_2A_2} + \frac{1}{O_2F_2} = \frac{1}{O_2F_2}$ , soit  $\frac{1}{O_2A_2} = 0$  donc  $\overline{O_2A_2} \rightarrow -\infty$

L'image définitive  $A_2B_2$  est alors rejetée à l'infini.

1.2.2. (0,25) Voir figure 1, construction graphique de  $A_2B_2$ .

1.3. (0,25) L'œil observe l'image définitive  $A_2B_2$  située à l'infini, l'image de  $A_2B_2$  donnée par le cristallin de l'œil se forme sur la rétine sans accommodation. L'observation se fait sans fatigue oculaire.

(0,25) Le microscope permet de voir des détails non visibles à l'œil nu.

**2. OBSERVATION D'UN GLOBULE ROUGE :**

2.1.1. (0,25) L'œil n'accomode pas, l'image finale est à l'infini. C'est que l'image intermédiaire est située dans le plan focal objet de l'oculaire  $L_2$  :  $A_1$  est confondu avec  $F_2$ .

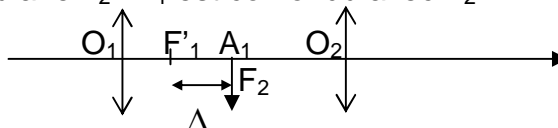
$O_1A_1 = O_1F'_1 + F'_1A_1$

$O_1A_1 = O_1F'_1 + F'_1F_2$

$O_1A_1 = O_1F'_1 + \Delta$

$O_1A_1 = f'_1 + \Delta$

$O_1A_1 = 10 + 160 = 170 \text{ mm} = \overline{O_1A_1}$



2.1.2. (0,25)  $\frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{O_1A} = \frac{1}{O_1F'_1} = \frac{1}{f'_1}$  ; soit  $\frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{f'_1} = \frac{1}{O_1A}$  donc  $\overline{O_1A} = \left( \frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{f'_1} \right)^{-1}$

(0,25)  $\overline{O_1A} = \left( \frac{1}{170} - \frac{1}{10} \right)^{-1} = -10,625 \text{ mm} = -11 \text{ mm}$  avec deux chiffres significatifs.

2.2.1. Dans le cas où l'œil n'accommode pas  $\overline{F_1A} = -0,63 \text{ mm}$  ce qui confirme le résultat précédent puisque  $\overline{F_1A} = \overline{O_1A} - \overline{O_1F_1}$

$$\overline{F_1A} = -10,625 - (-10) = -0,63 \text{ mm}$$

L'œil accommode alors  $\overline{F_1A} = -0,59 \text{ mm}$ , et si l'œil n'accommode pas alors  $\overline{F_1A} = -0,63 \text{ mm}$ .

(0,25) Ces deux distances sont **très proches**. La **différence n'étant que de 0,04 mm**.

2.2.2. (0,25) La vis micrométrique permet de régler la distance  $F_1A$  avec une très grande finesse, la mise au point se joue à  $0,04 \text{ mm} = 40 \mu\text{m}$  comme on vient de le voir.

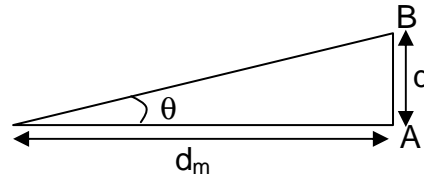
2.3. Étude du grossissement du microscope :

2.3.1. (0,25)  $\tan \theta = \frac{d}{d_m}$

$\theta$  étant petit et exprimé en radian alors  $\tan \theta \approx \theta$

$$\theta = \frac{d}{d_m}$$

$$\theta = \frac{8,0 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-2}} = 3,2 \times 10^{-5} \text{ rad}$$



2.3.2. (0,25) Voir angle  $\theta'$  sur la figure 1.

$$\tan \theta' = \theta' = \frac{A_1B_1}{O_2F_2} = \frac{A_1B_1}{f_2'}$$

Il faut calculer  $A_1B_1$  dans le cas où  $A_1B_1$  est située dans le plan focal objet de  $L_2$ .

Données :  $\overline{O_1A} = -10,625 \text{ mm}$  ;  $AB = d = 8,0 \mu\text{m}$  ;  $\overline{O_1A_1} = 170 \text{ mm}$

$$\text{grossissement } \gamma = \frac{\overline{A_1B_1}}{AB} = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}}$$

Pour s'affranchir des mesures algébriques on prend  $|\gamma| = \frac{A_1B_1}{AB} = \frac{O_1A_1}{O_1A}$ , soit  $A_1B_1 = AB \cdot \frac{O_1A_1}{O_1A}$

$$\theta' = \frac{A_1B_1}{f_2'} = \frac{AB \cdot O_1A_1}{f_2' \cdot O_1A}$$

$$\theta' = \frac{8,0 \times 10^{-6} \times 170 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3} \times 10,625 \times 10^{-3}} = 2,56 \times 10^{-3} \text{ rad} = 2,6 \times 10^{-3} \text{ rad} \text{ avec deux chiffres significatifs}$$

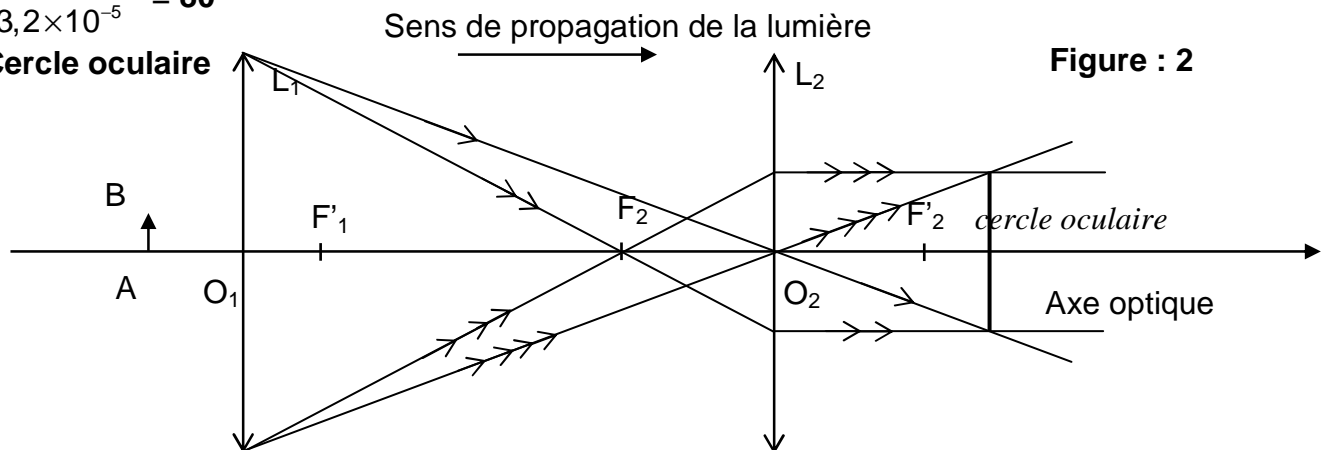
2.3.3. (0,25)  $G = \frac{\theta'}{\theta}$

$$G = \frac{2,56 \times 10^{-3}}{3,2 \times 10^{-5}} = 80$$

2.4. Cercle oculaire

2.4.1.

(0,25)



2.4.2. (0,25) On constate que le cercle oculaire est proche du foyer image  $F_2'$  de l'oculaire.

L'œil en étant situé au centre du cercle oculaire, il reçoit toute la lumière issue de l'objectif, alors l'image est bien lumineuse.