

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche
Scientifique
Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi
Faculté des sciences de la terre et de l'architecture
Département de Géologie
2ème année licence

Matière : PETROLOGIE DES ROCHES
MAGMATIQUES

TP

Mme. S.Berrouk
(berrouk.samia@univ-ueb.dz)

Année universitaire 2023/2024

TP1:

présentation du microscope

But du TP :

Le but de ce TP est de mettre l'étudiant devant un instrument qui l'accompagnera durant toute sa formation, pour cela, il est donc indispensable de le familiariser à cet outil de travail. Pour cela, il est indispensable de lui faire une présentation des différentes pièces dont il est composé ainsi que les réglages nécessaires pour obtenir une bonne mise au point.



Les instruments d'optique: **Microscope optique**

2. Microscope optique ou photonique

- Le microscope est un instrument permettant d'obtenir un grossissement beaucoup plus important que la loupe (de 20 à 1600x environ).
- Le microscope est un instrument utilisé:
 - En **biologie**, pour observer: les microbes les cellules, les tissus
 - En **pétrographie** pour reconnaître les roches.
 - En **métallurgie** pour examiner la structure d'un métal ou d'un alliage.

2. 1. Constitution d'un microscope

Bouton de commande mise au point:

Permet de faire une mise au point grossière et fin de l'objet à observer.

Oculaire : Lentille ou ensemble de lentilles formant l'image d'une manière reposante pour l'oeil

Objectif: Trois ou quatre lentilles avec une gamme de grossissement différents, permettent d'agrandir l'image.

Diaphragme: Contrôle la quantité de lumière illuminant l'objet

Source de la Lumière: (lampe, miroir):
Illumine l'objet à observer.

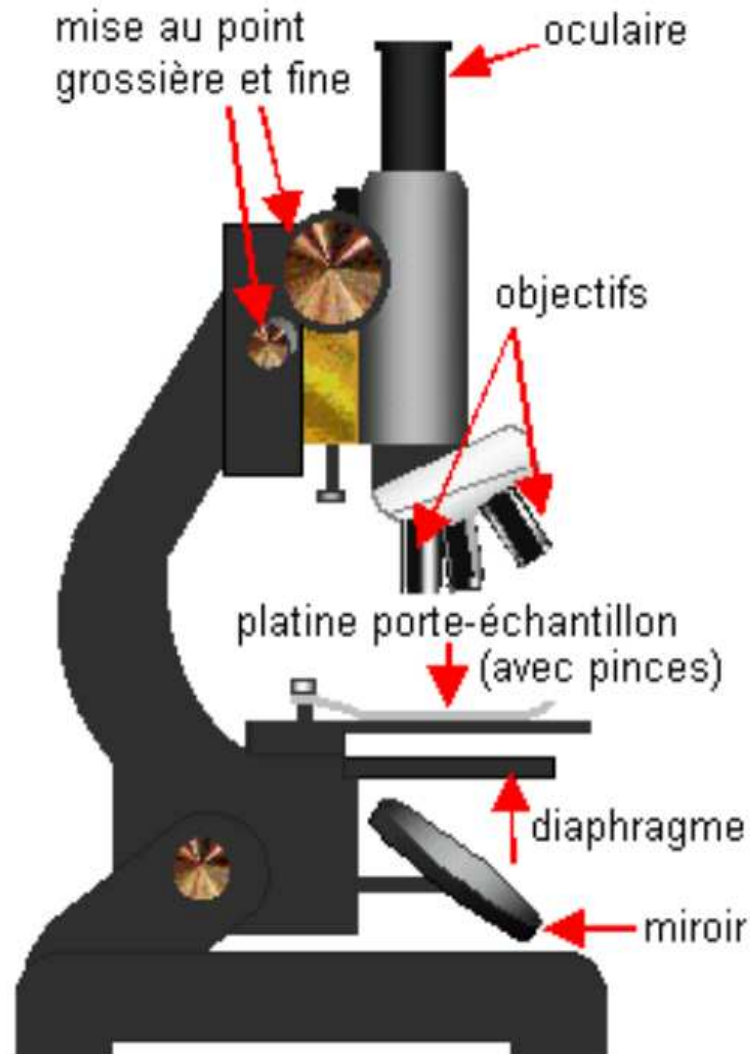
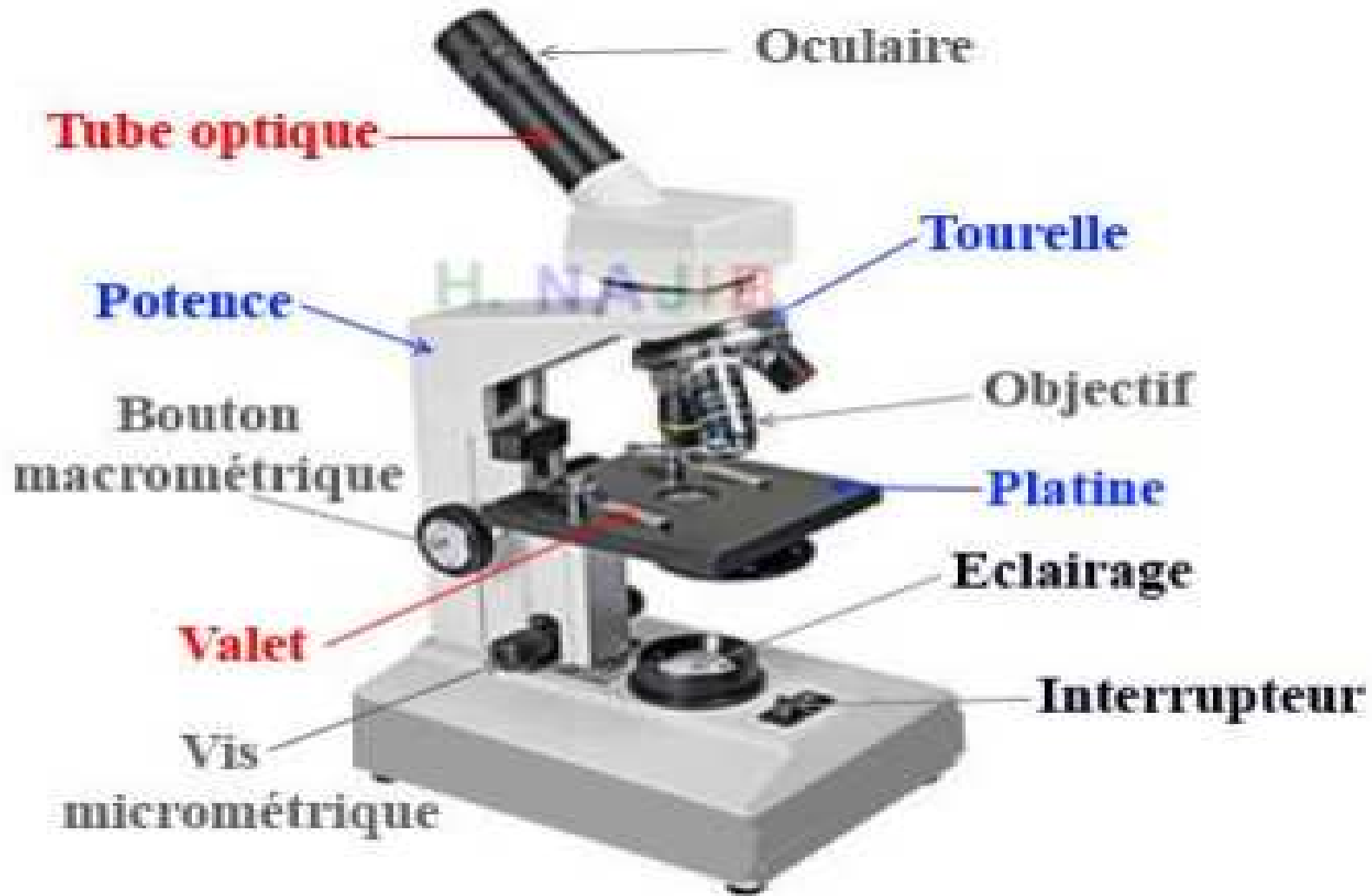


Schéma d'un microscope optique



Microscope optique

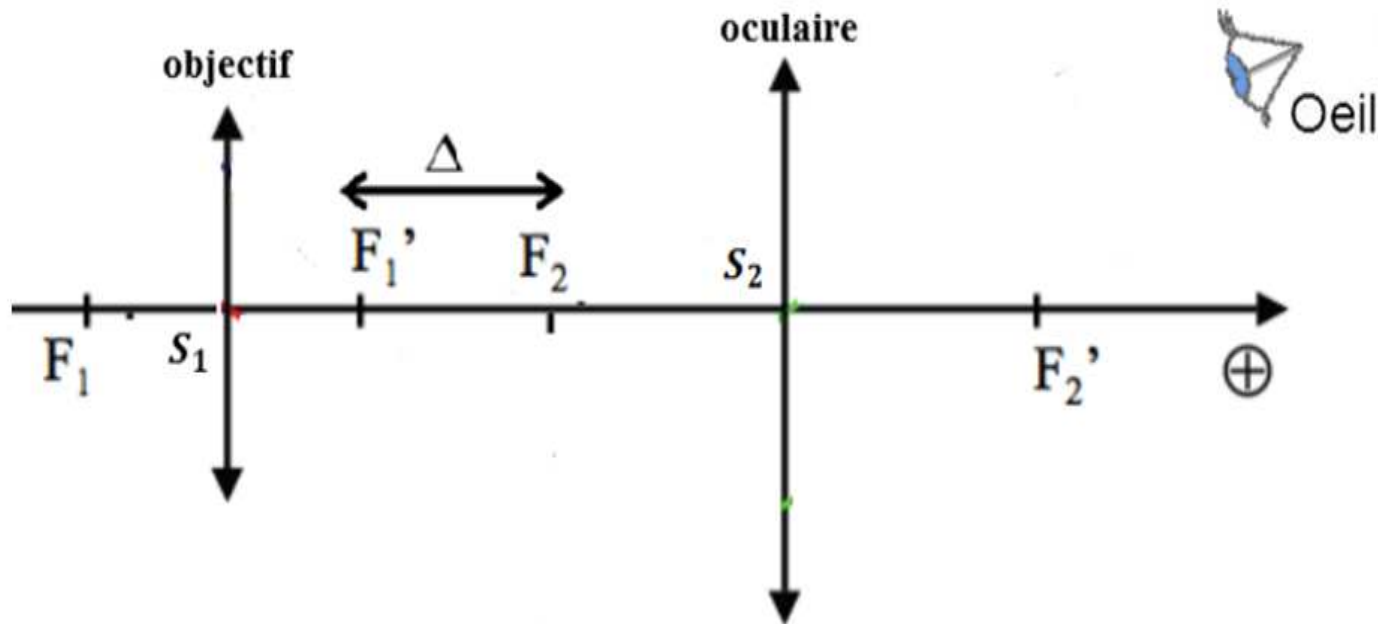
2. 2. Principe optique du microscope: Association de 2 lentilles convergentes

L'objectif: Lentille très convergente (distance focale de l'ordre mm).

L'oculaire: Lentille convergente (distance focale de l'ordre Cm).

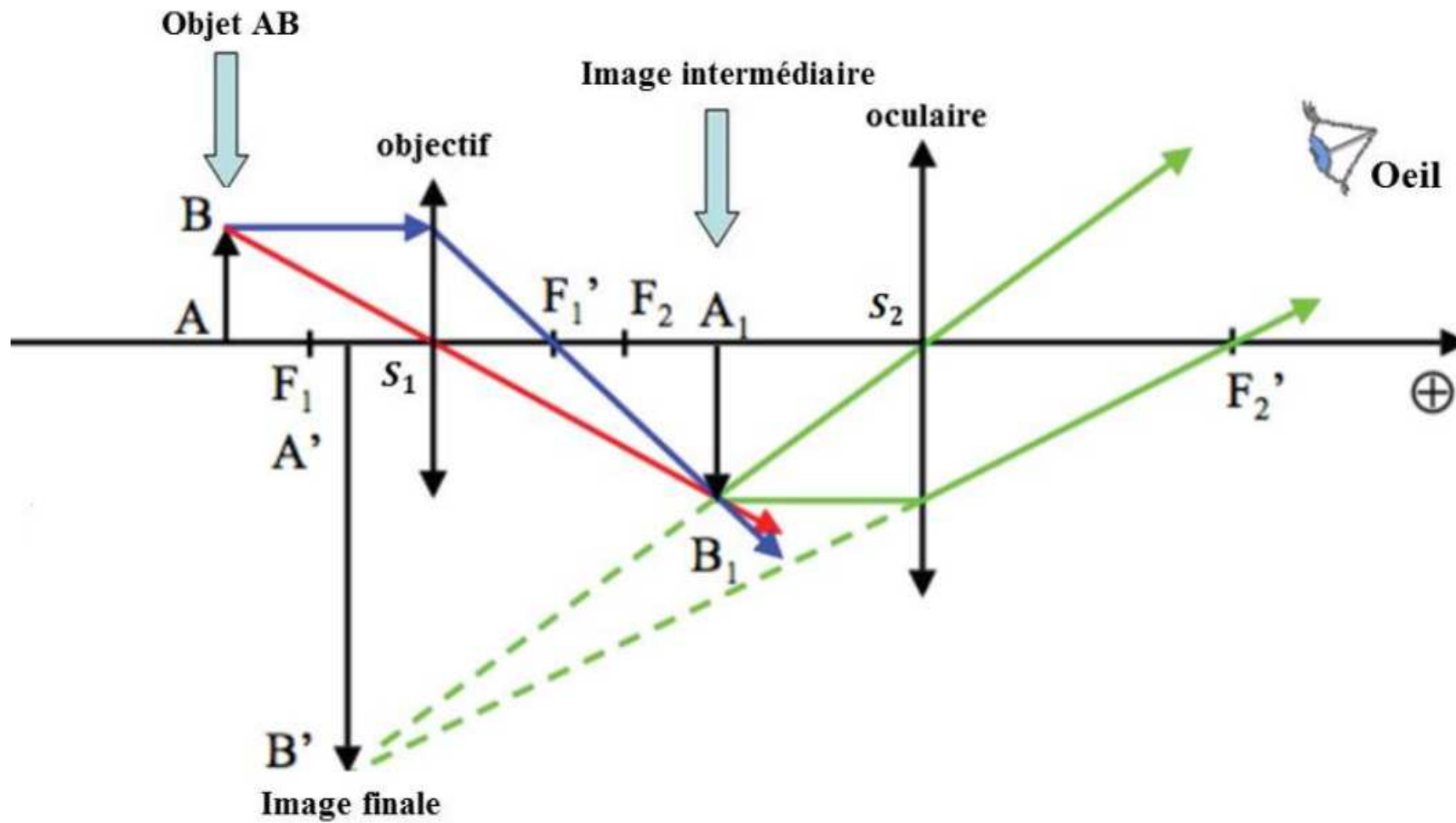
L'oculaire fonctionnant comme une loupe

Δ : Distance Interfoyers (Intervalle optique)

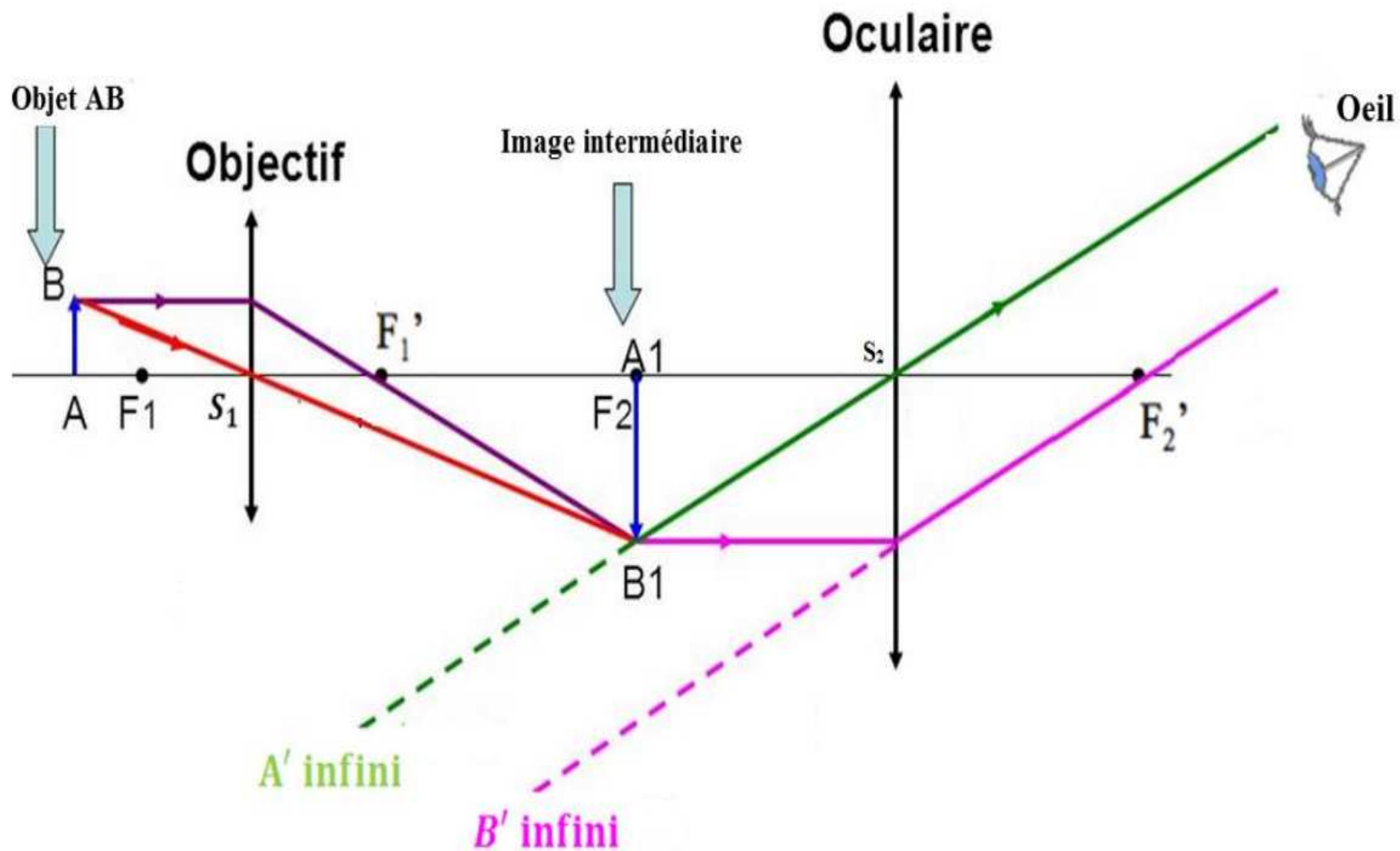


2.3. Construction de l'image

a) Avec accommodation



b) Sans accommodation



2. 4. caractéristiques d'un microscope optique

➤ Puissance d'un microscope

La puissance d'un microscope est le rapport du diamètre apparent de l'image (α') à la longueur de l'objet (AB):

$$P(\delta) = \frac{\alpha'(\text{rad})}{AB(\text{m})}$$

La puissance P s'exprime comme le produit de la valeur absolue du grandissement γ_{Obj} de l'objectif par la puissance P_{Ocu} de l'oculaire :

$$P = \frac{\alpha'}{AB} = \frac{\alpha'}{A_1B_1} \frac{A_1B_1}{AB} = P_{Ocu} \gamma_{Obj}$$

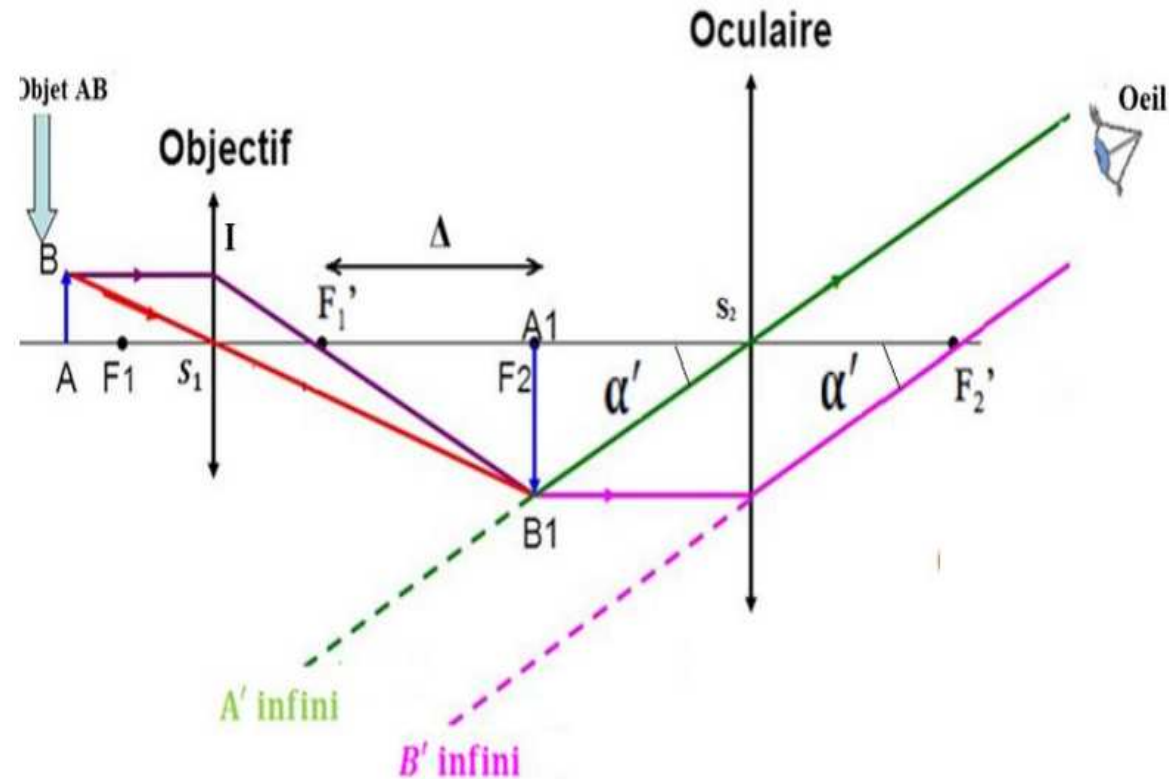
➤ Puissance intrinsèque

La **puissance intrinsèque** P_i d'un microscope correspond à la puissance obtenue lorsque l'image finale **A'B'** est située à l'infini (**vision à l'infini**).

$$Y_{\text{obj}} = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{S_1 I}} = \frac{\overline{F'_1 F_2}}{\overline{F'_1 S_1}} = \frac{\Delta}{f'_1}$$

$$P_{\text{ocu}} = \frac{\alpha'}{\overline{A_1 B_1}} = \frac{\tan \alpha'}{\overline{A_1 B_1}} = \frac{1}{f'_2}$$

$$P_i = \frac{\Delta}{f'_1 f'_2}$$



➤ Grossissement (G)

Le grossissement du microscope est défini comme celui de la loupe:

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha_m} = \frac{P \times AB}{AB / D_m} \quad G = D_m P$$

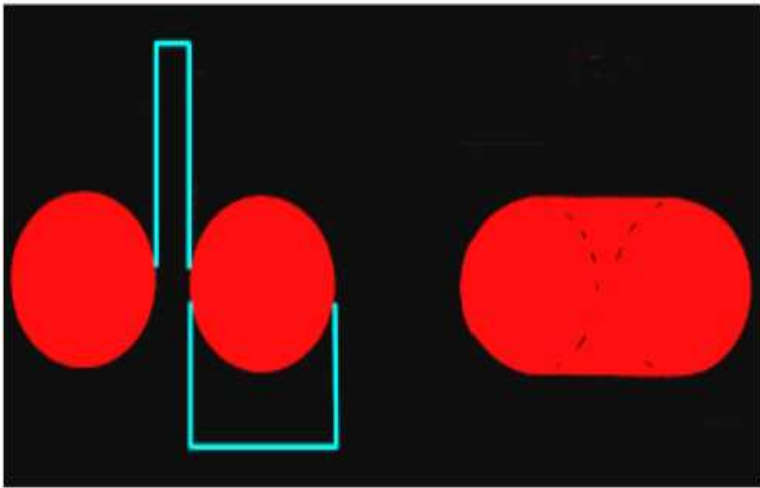
➤ Grossissement commercial (G_c)

- Mise au point à l'infini : $P = P_i$
- Distance minimale de vision distincte : $D_m = 0.25\text{m}$

$$G = G_c = D_m P_i = 0,25 P_i \quad G_c = \frac{P_i}{4}$$

➤ Pouvoir séparateur

Le pouvoir séparateur d'un microscope caractérise la plus petite distance entre deux points pouvant être vus comme séparés. Si le pouvoir séparateur de l'œil est ε , celui du microscope ε' est donné par :



$$\varepsilon' = \frac{\varepsilon}{P}$$

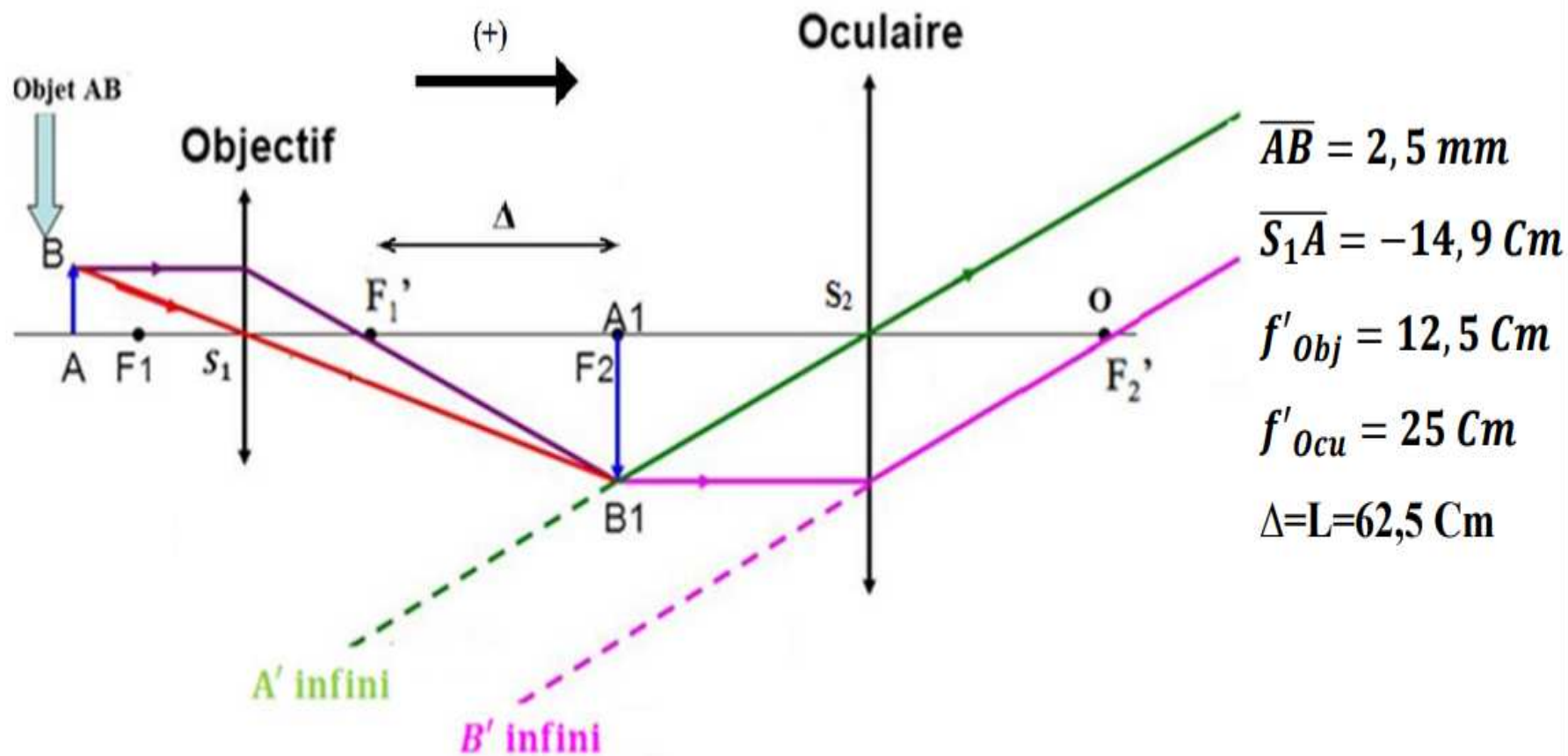
Exercice :

Un microscope est modélisé par 2 lentilles convergentes (objectif et oculaire). L'objet AB mesure 2,5 mm ; il est placé à gauche de l'objectif, à 14.9 cm ; la distance focale de l'objectif est de 12,5 cm et celle de l'oculaire 25,0 cm. La distance inter foyers ou intervalle optique Δ vaut 62,5 cm. L'œil est placé sur le foyer image de l'oculaire.

- 1- Déterminer la nature, la dimension et la position de l'image A_1B_1 donnée par l'objectif de AB. Déduire γ_{obj}
- 2- Déterminer la dimension et la position de l'image définitive $A'B'$ de A_1B_1 , donnée par l'oculaire.
- 3- Calculer la puissance et le grossissement de ce microscope.
- 4- calculer la puissance intrinsèque et le grossissement commercial.

Solution:

1. La position et la nature de l'image A_1B_1 donnée par l'objectif de l'objet AB correspondant $A'B'$ située à l'infini (Vision à l'infini), A_1B_1 se trouve au foyer objet de l'oculaire (F_2).



$$\frac{1}{f'_{obj}} = \frac{1}{\overline{S_1A_1}} - \frac{1}{\overline{S_1A}} \quad \longrightarrow \quad \frac{1}{\overline{S_1A_1}} = \frac{1}{f'_{obj}} + \frac{1}{\overline{S_1A}} = \frac{1}{12,5} + \frac{1}{(-14,9)}$$

$$\longrightarrow \overline{S_1A_1} = 77,6 \text{ Cm} > 0$$

$\gamma_{Obj} < 0$ Image renversé

$$\gamma_{Obj} = \frac{A_1B_1}{AB} = \frac{\overline{S_1A_1}}{\overline{S_1A}} = \frac{77,6}{-14,9} = -5,2 < 0$$

$|\gamma_{Obj}| > 1$ Image agrandie

$\overline{S_1A_1} > 0$ Image réelle

$$\longrightarrow A_1B_1 = |AB \cdot \gamma_{Obj}| = |2,5 (-5,2)| = 13,02 \text{ mm}$$

2. La dimension et la position de l'image définitive A'B' de A₁B₁, donnée par l'oculaire:

$$\frac{1}{f'_{ocu}} = \frac{1}{\overline{S_2A'}} - \frac{1}{\overline{S_2A_1}} \quad \overline{S_2A_1} = \overline{S_2S_1} + \overline{S_1A_1} = -(12,5 + 62,5 + 25) + 77,6 = -22,4 \text{ Cm}$$

$$\frac{1}{\overline{S_2A'}} = \frac{1}{f'_{ocu}} + \frac{1}{\overline{S_2A_1}} = \frac{1}{25} + \frac{1}{(-22,4)}$$

$$\overline{S_2A'} = -215,4 \text{ Cm}$$

3. La puissance et le grossissement de ce microscope.

- La puissance : $P = \frac{\alpha'}{AB} = P_{Ocu} \cdot \gamma_{Obj}$

$$P_{Ocu} = P_{i\ Ocu} \quad (O \equiv F_{Ocu}) \quad P_{Ocu} = \frac{1}{f'_{ocu}} = \frac{1}{0,25} = 4\delta \quad \text{Et} \quad \gamma_{Obj} = -5,2$$

Donc: $P = 4 \cdot 0,25 = 20,8 \delta$

- Le grossissement : $G = P \cdot D = 20,8 \cdot 25 \cdot 10^{-2} = 5,2$

4. La puissance intrinsèque et le grossissement commercial :

- La puissance intrinsèque: $P_i = P_{i\ Ocu} \cdot \gamma_{Obj} = \frac{1}{f'_{ocu}} \cdot \frac{\Delta}{f'_{obj}} = \frac{1}{25 \cdot 10^{-2}} \cdot \frac{62,5 \cdot 10^{-2}}{12,5 \cdot 10^{-2}} = 2000 \delta$

- Le grossissement commercial : $G_C = \frac{P_i}{4} = \frac{2000}{4} = 500$