

*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:**

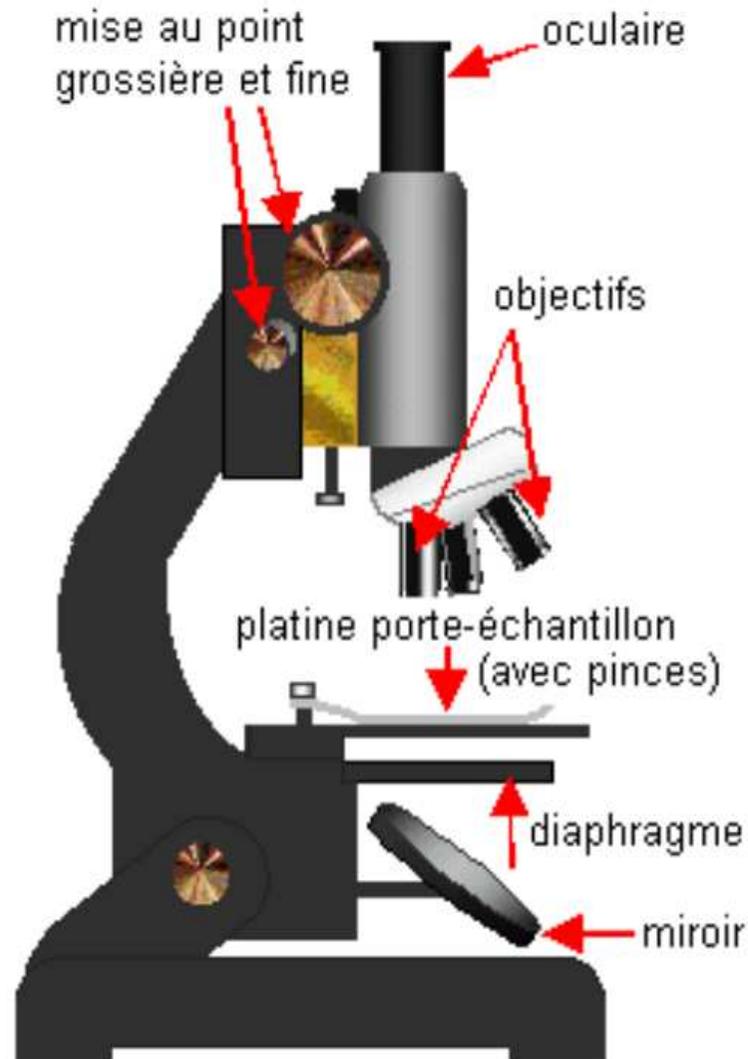
Permet de faire une mise au point grossière et fin de l'objet à observer.

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

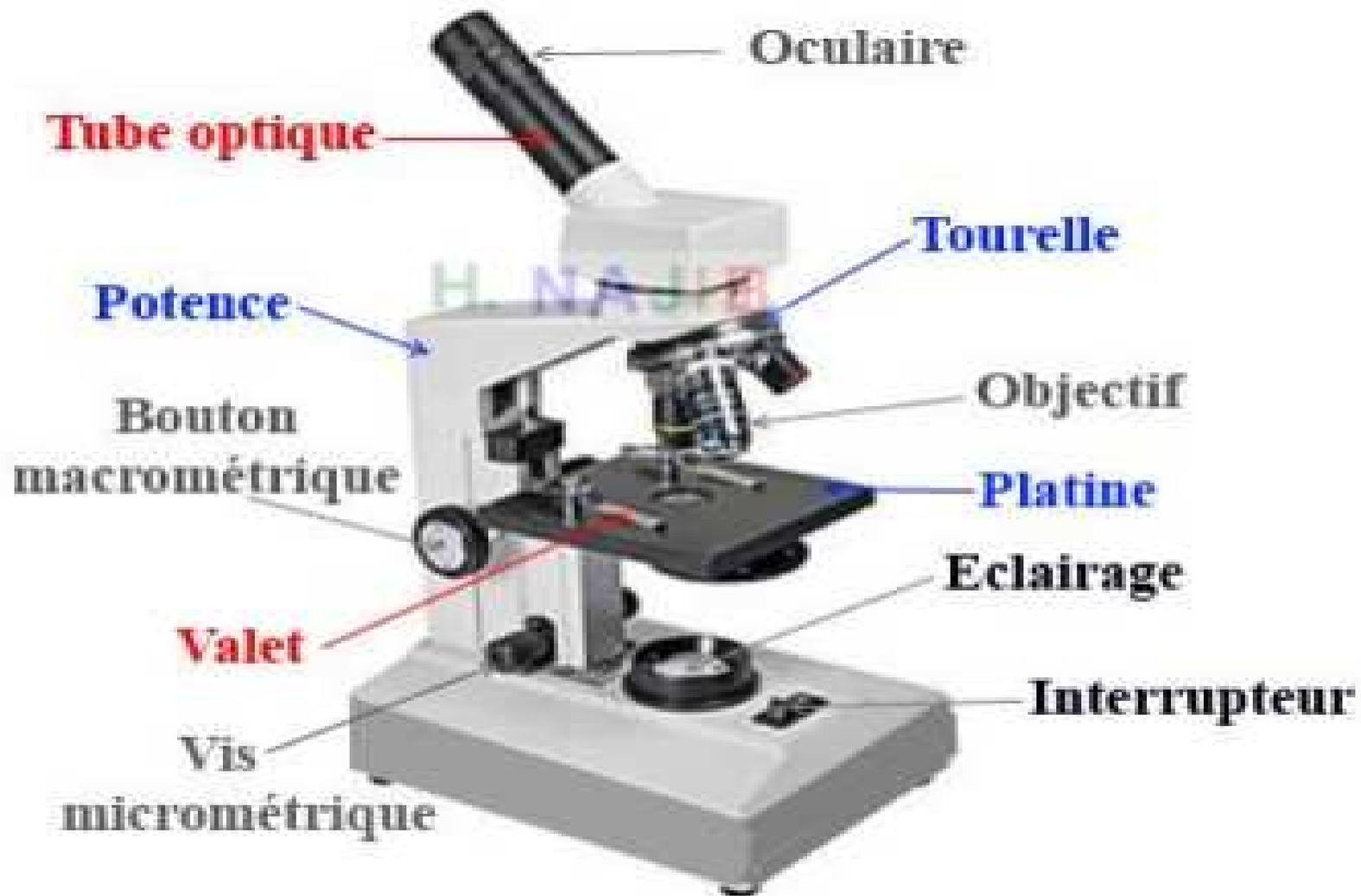
**Objectif:** Trois ou quatre lentilles avec une gamme de grossissement différents, permettent d'agrandir l'image.

**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

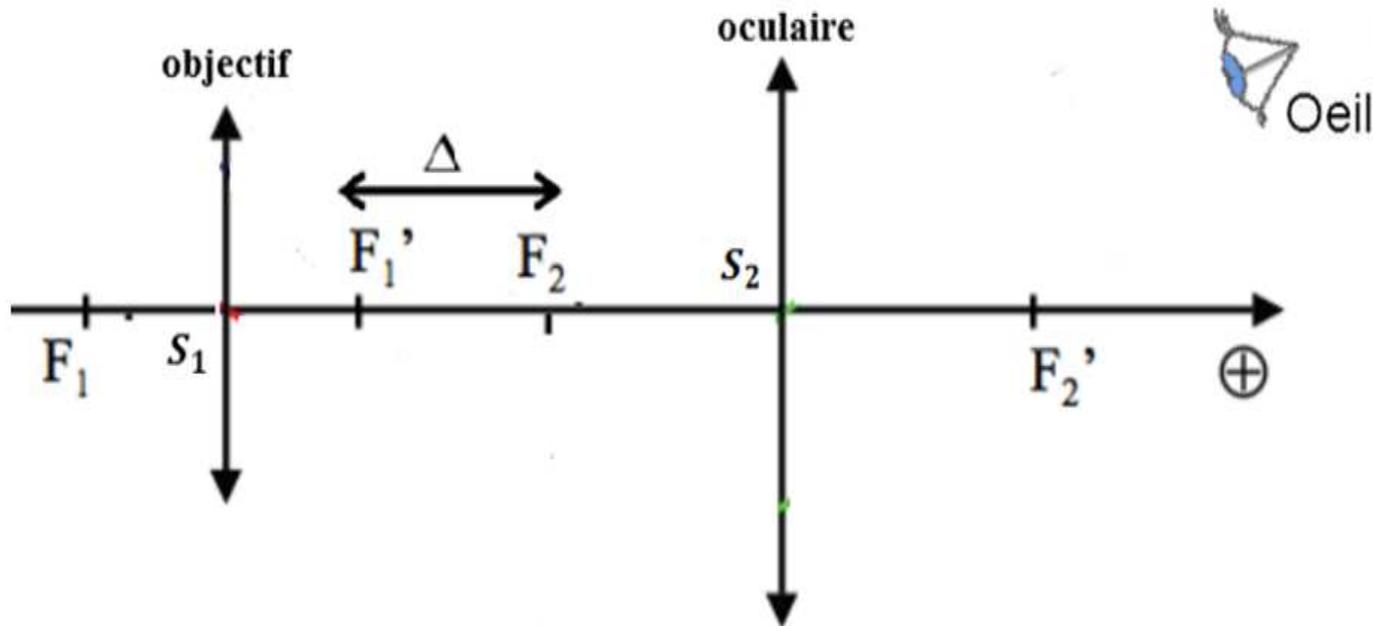
## 2. 2. Principe optique du microscope: Association de 2 lentilles convergentes

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

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

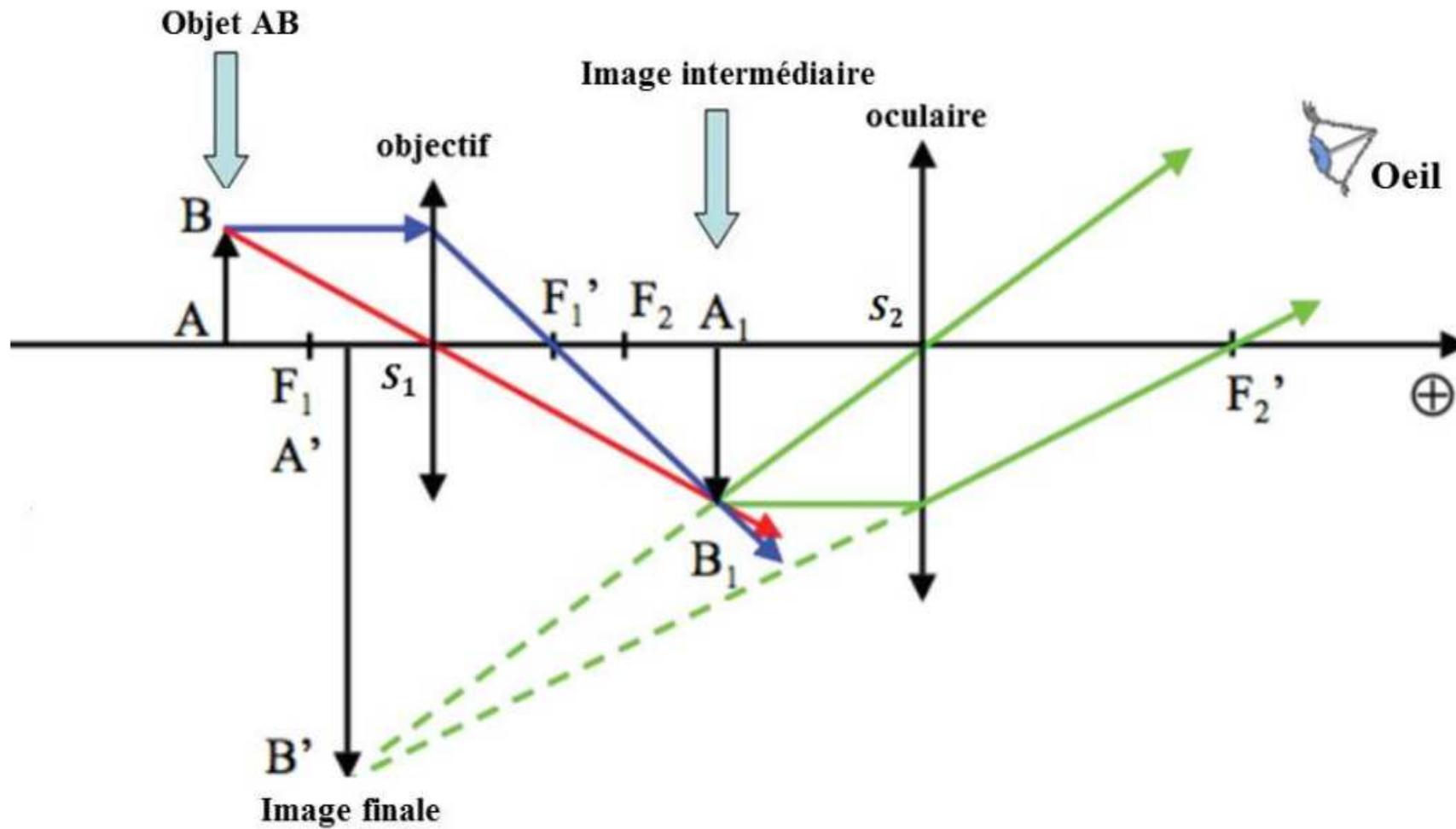
L'oculaire fonctionnant comme une loupe

**$\Delta$ :** Distance Interfoyers (Intervalle optique)

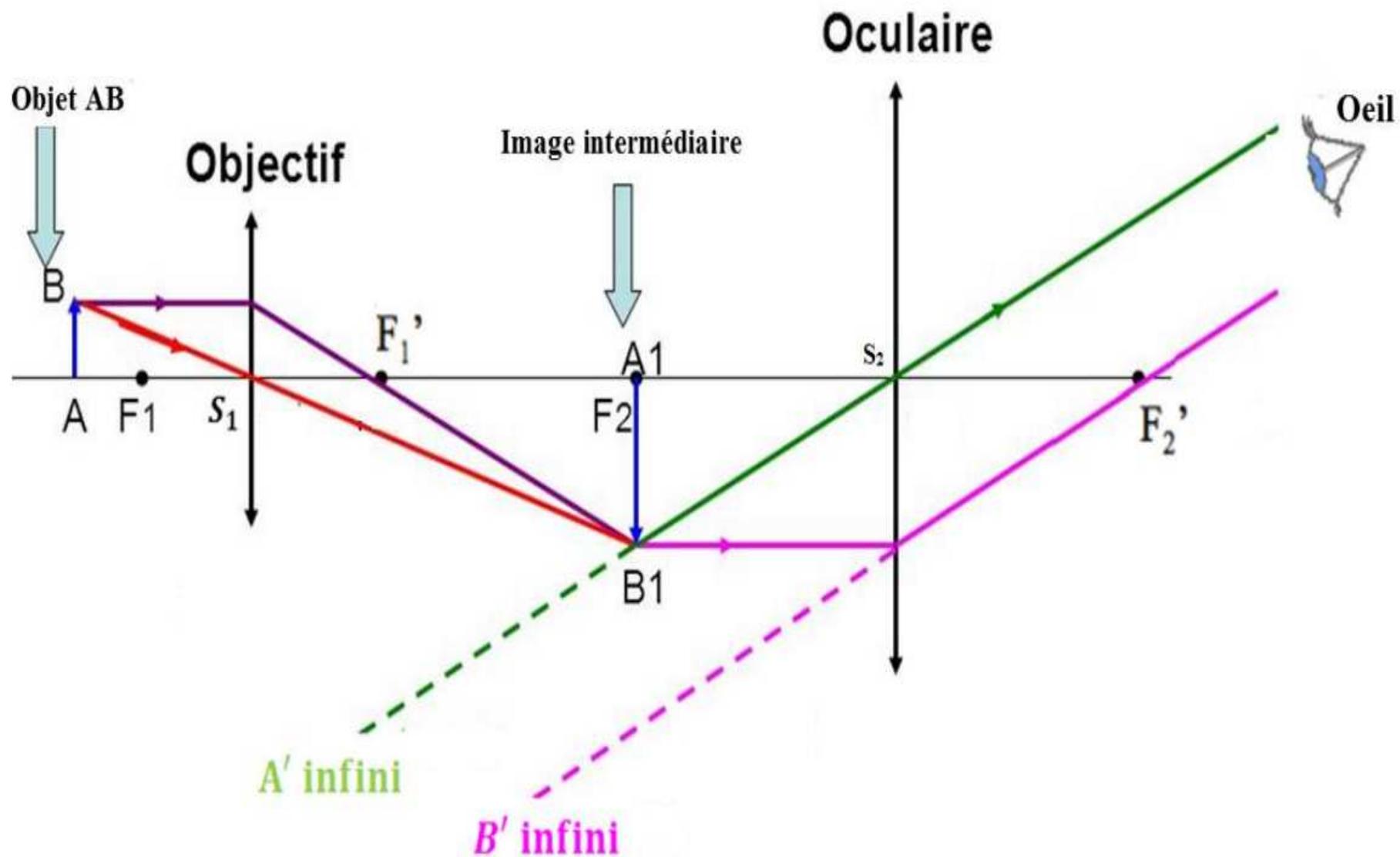


## 2.3. Construction de l'image

### 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 ( $\alpha'$ ) 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  $\gamma_{Obj}$  de l'objectif par la puissance  $P_{Ocu}$  de l'oculaire :

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

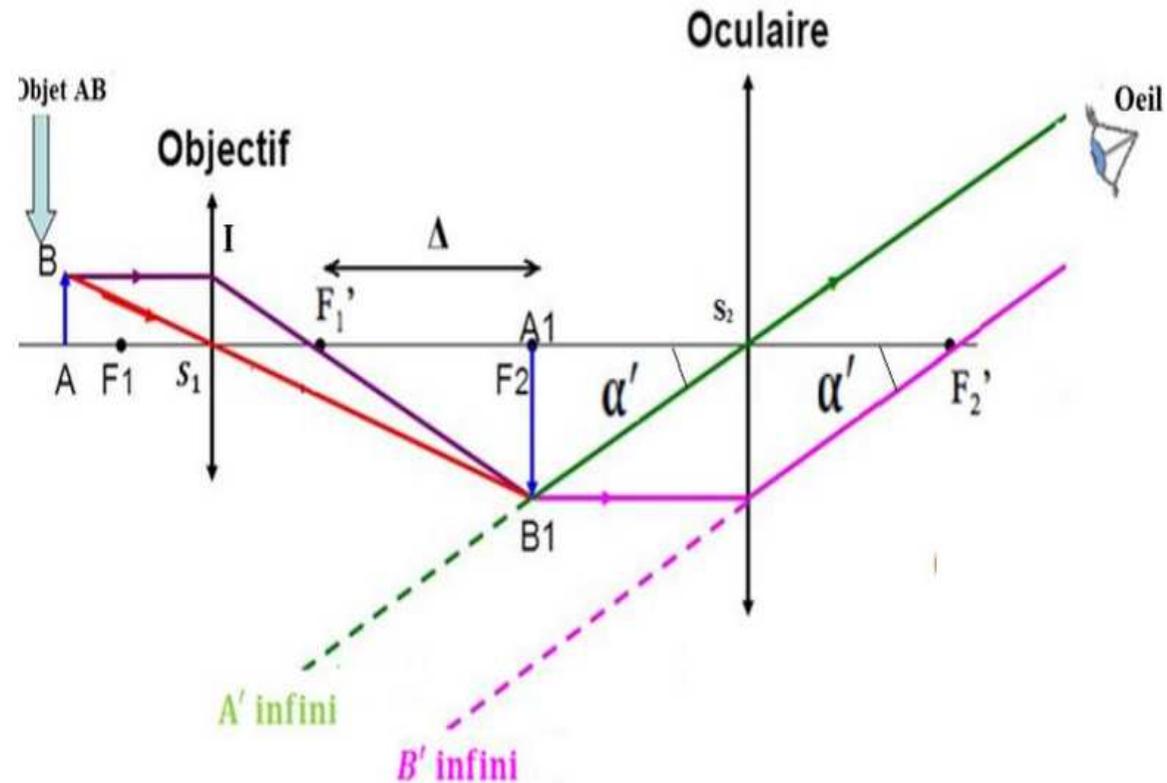
## ➤ Puissance intrinsèque

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:

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

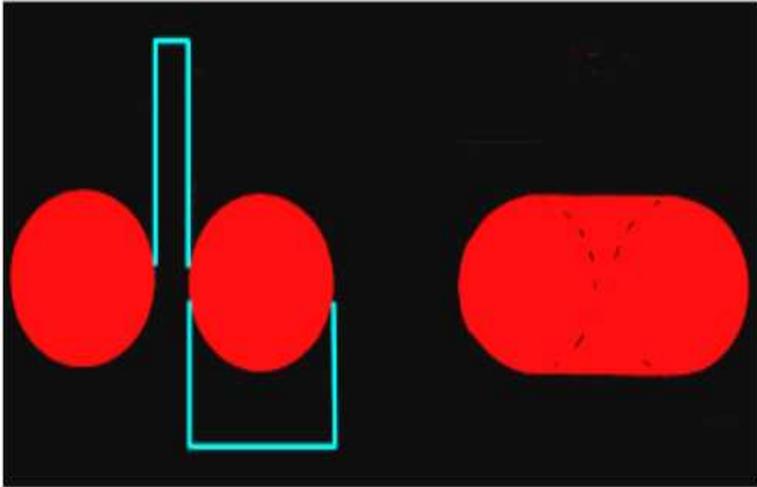
## ➤ Grossissement commercial ( $G_c$ )

- 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  $\varepsilon$ , celui du microscope  $\varepsilon'$  est donné par :



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

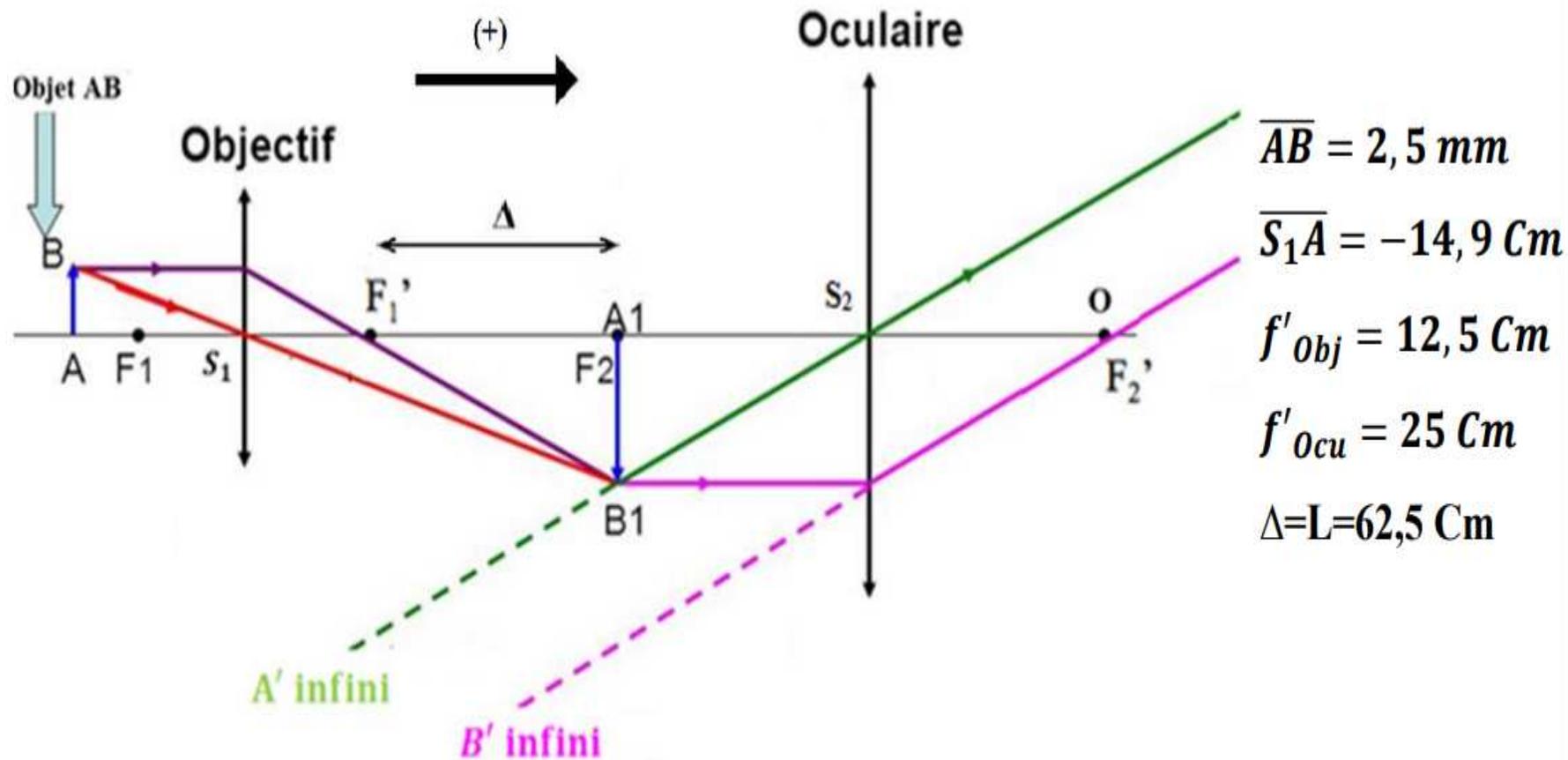
## Exercice :

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  $\Delta$  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  $\gamma_{\text{obj}}$
- 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 A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, 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 :  $G_C = \frac{P_i}{4} = \frac{2000}{4} = 500$