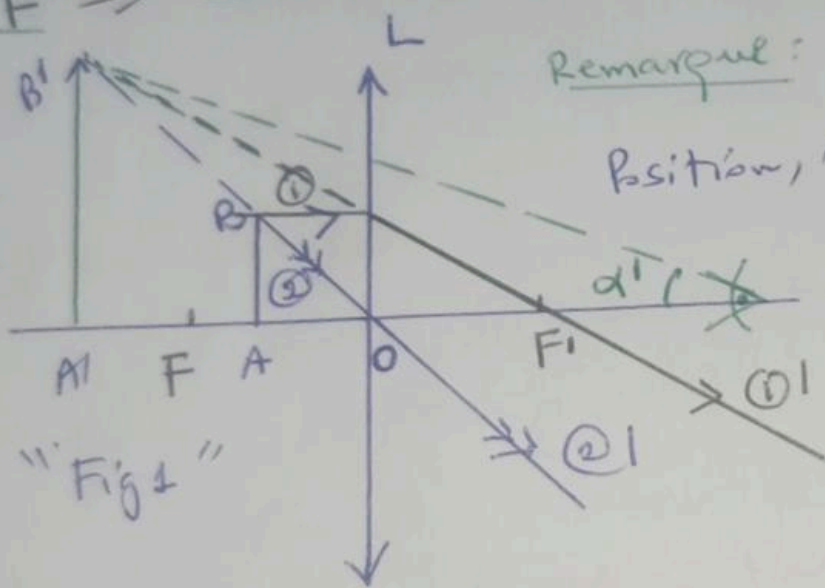


① La Loupe الكبيرة :

Définition: La loupe est une lentille convergente biconvexe dans le cas général. Elle est utilisée pour visualiser des objets qui ne peuvent pas être vus clairement à l'œil nu.

L'objet est situé entre la lentille et son foyer objet

$F \Rightarrow$ On aura une image virtuelle plus grande



Remarque:

Position,

Pour obtenir cette optique (mise au point du système optique)

Comment?

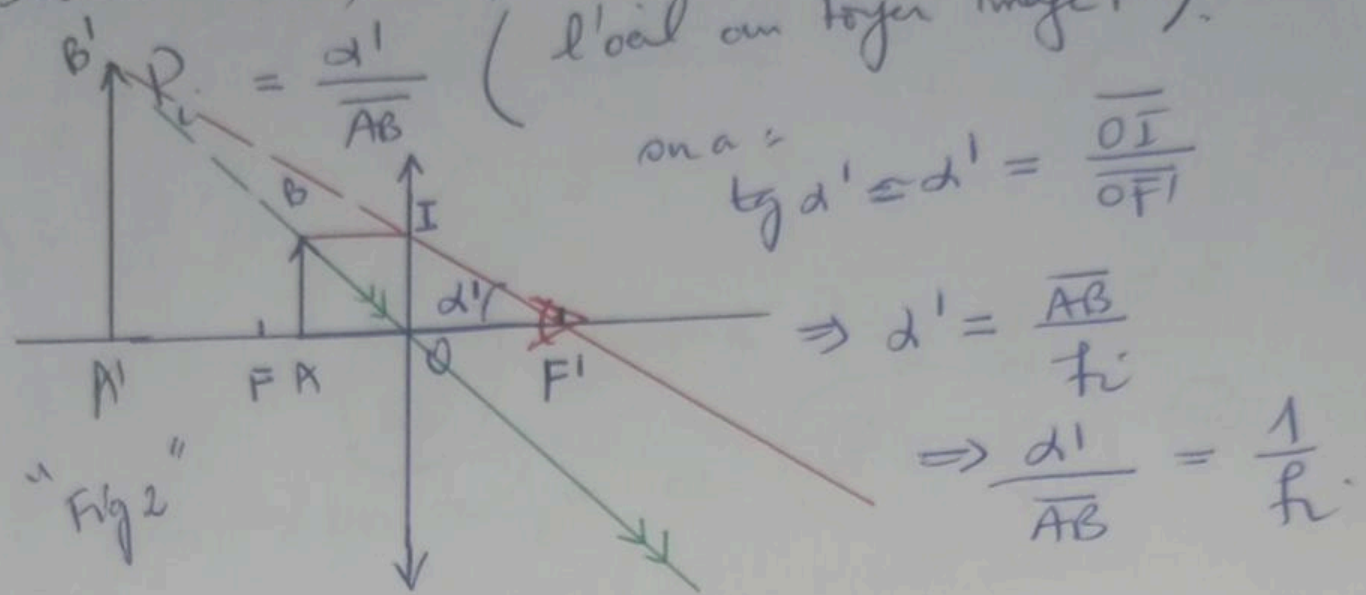
a) La puissance optique القوة البصرية :

La puissance optique de la lentille P est égale à :

$$P = \frac{\alpha'}{AB} \quad \text{--- (1)}$$

α' : c'est l'angle à travers lequel on observe l'image $A'B'$.

b) La puissance intrinsèque
 Si l'œil de l'observateur se trouve au foyer image de la lentille F' , on parle de la puissance intrinsèque: (l'œil au foyer image F').



Donc : $P_i = \frac{d'}{AB} = \frac{1}{f} = V.$

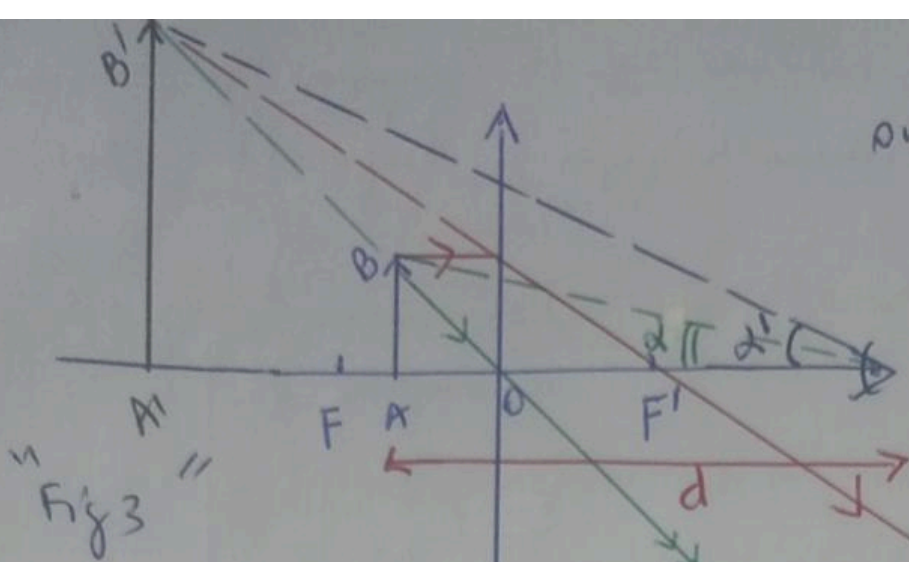
$\Rightarrow \boxed{P_i = V}$ ————— ②

c) Le Grossissement (التكبير) :
 le grossissement de n'importe quel instrument d'optique, quel que soit le mode G est égal à :

$G = \frac{d'}{d}$ ————— ③

avec toujours d' : l'angle α travers lequel on observe l'image AB'

d : l'objet AB , lorsque ce dernier se trouve à la distance de vision distincte par rapport à l'œil de l'observateur ($d \approx 25$ cm).



$$\text{ona: } \tan \alpha \approx \alpha = \frac{AB}{d}$$

$$\Rightarrow G = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$G = \frac{\alpha'}{\frac{AB}{d}}$$

$$\Rightarrow G = d \cdot \frac{\alpha'}{AB} \leftarrow \text{puissance } P \Rightarrow G = P \cdot d$$

$$d = 25 \text{ cm} = \frac{1}{4} \text{ m} \Rightarrow$$

$$G = \frac{P}{4} \quad (4)$$

d) Grossissement commercial G_c : *التكبير التجاري*

On parle du grossissement commercial, ou on le note G_c , lorsqu'on remplace la puissance P par la puissance commerciale intrinsèque:

$$G_c = \frac{P_i}{4} \quad (5)$$

et comme $P_i = \frac{1}{f_i} = V \Rightarrow$

$$G_c = \frac{1}{4 f_i} = \frac{V}{4} \quad (6)$$

exemple: si $f_i = 5 \text{ mm} \Rightarrow G_c = \frac{1}{4 \cdot 5 \cdot 10^{-3}} = \frac{1000}{20}$

$$\Rightarrow G_c = 50$$

Question: est-ce que toute lentille convergente est une loupe?? quelle est la condition?

(2) Le Microscope *المجهر*:

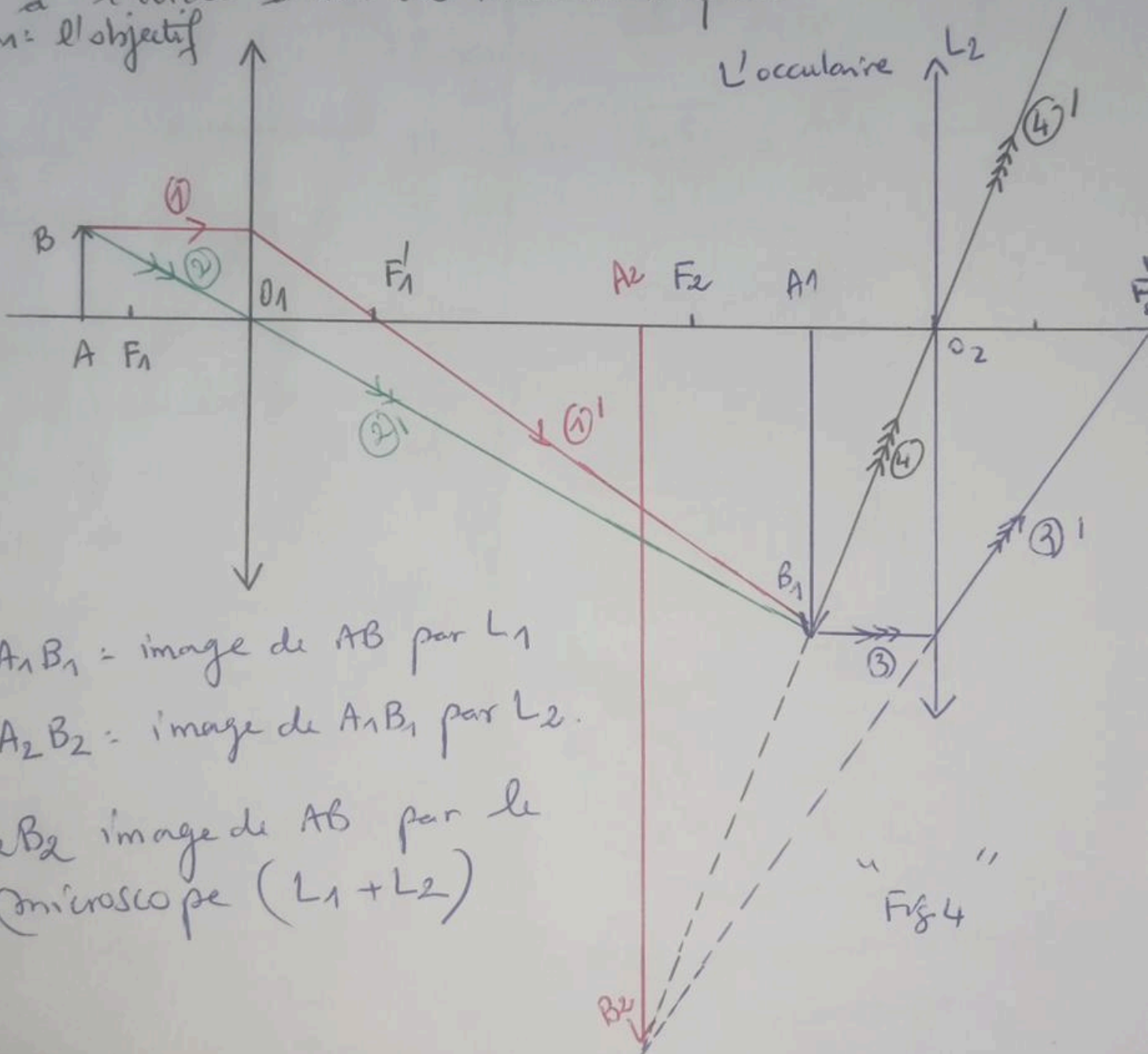
On utilise le microscope pour observer de très petits objets qui ne peuvent pas être vus à l'œil nu. (de dimensions $\sim 10^{-6} \text{ m}$)

Il est composé de 02 lentilles convergentes :

- ① l'objectif ($\overline{a_{11}e_{11}a_{11}}$) de distance focale $\sim 2 \text{ mm}$.
- ② L'oculaire ($\overline{a_{22}e_{22}a_{22}}$) de distance focale $\sim 20 \text{ mm}$

L'objet est placé sous l'objectif et son image est visualisée à travers l'oculaire.

* l'opération de mise au point du microscope se fait à l'aide d'une vis micrométrique.
 L_1 = l'objectif



A_1B_1 = image de AB par L_1

A_2B_2 = image de A_1B_1 par L_2 .

A_2B_2 image de AB par le microscope ($L_1 + L_2$)

a) la puissance du microscope

$$P = \frac{\alpha'}{AB} \quad \gamma_1$$

$$= \left(\frac{\alpha'}{A_1 B_1} \right) \left(\frac{A_1 B_1}{AB} \right)$$

P_2

$$P = \gamma_1 \times P_2 \quad (1)$$

\swarrow Puissance du microscope
 \downarrow agrandissement de l'objectif
 \searrow Puissance de l'oculaire.

b) la puissance intrinsèque

On parle de la puissance intrinsèque lorsque l'image $A_2 B_2$ est à l'infini

$\Rightarrow A_1 B_1$ se trouve au foyer objet de l'oculaire, c'est-à-dire F_2 .

$$P_i = \gamma_1 P_{i2} \quad (2)$$

$$\text{or } P_{i2} = \frac{1}{f_{i2}}$$

Calcul de γ_1 ? (voir fig 5)

$$\gamma_1 = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} ?$$

on appelle la distance $F_1' F_2$ l'intervalle optique

\Rightarrow les 02 triangles $O_1 I F_1'$ et $F_1' F_2 B_1$ sont semblables

$$\Rightarrow \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{OI}} = \frac{F_1' F_2}{O_1 F_1'} = \frac{F_1' B_1}{F_1' I}$$

$$\frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{OI}} = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\Delta}{f_{i1}}$$

$$\Rightarrow \gamma_1 = \frac{\Delta}{f_{i1}} \quad (3)$$

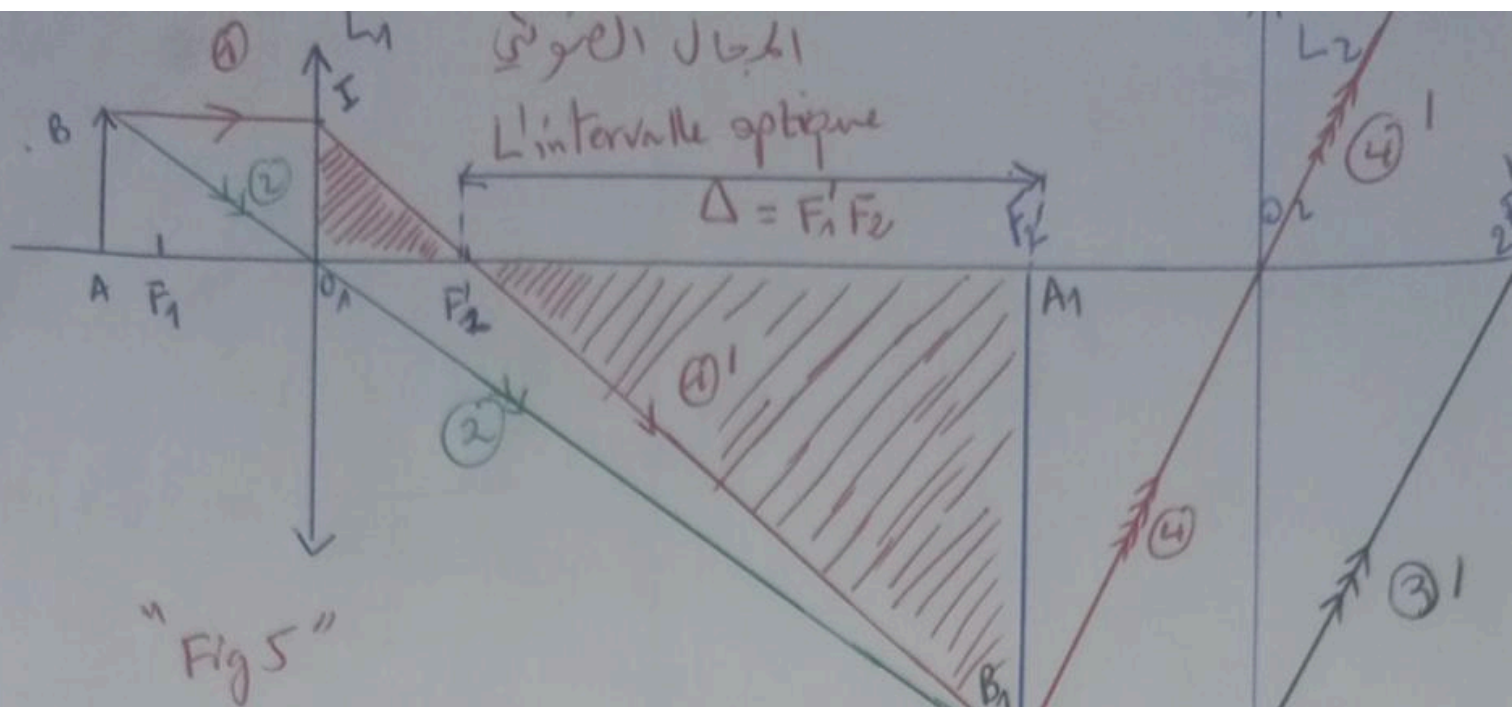
Donc:

$$P_i = \gamma_1 P_{i2}$$

$$= \frac{\Delta}{f_{i1}} \cdot \frac{1}{f_{i2}}$$

$$\Rightarrow P_i = \frac{\Delta}{f_{i1} f_{i2}} \quad (4)$$

\swarrow La puissance intrinsèque du microscope



③ l'agrandissement

$$\gamma = \frac{A_2B_2}{AB} = \frac{A_2B_2}{A_1B_1} \cdot \frac{A_1B_1}{AB}$$

γ_2 γ_1

$$\Rightarrow \gamma_{TOT} = \gamma_1 \gamma_2$$

→ agrandissement de l'oculaire

→ agrandissement du microscope

→ agrandissement de l'objectif

toujours on a $d = \frac{1}{4} m$

$$\Rightarrow G = \frac{P}{4}$$

Mais on a toujours fine

$$P = \gamma_1 P_2$$

→ puissance de l'oculaire

$$\Rightarrow G = \frac{1}{4} \gamma_1 P_2$$

Grossissement du microscope

→ agrandissement de l'objectif

④ Le Grossissement

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\alpha'}{AB} \cdot \frac{AB}{\alpha}$$

P

Puissance du microscope

⑤ Le Grossissement Commercial

$$G_C = \frac{P_i}{4}$$

$$\text{Mais } P_i = \frac{\Delta}{f_{i1} f_{i2}}$$

$$\Rightarrow G_C = \frac{\Delta}{4 f_{i1} f_{i2}}$$

Exemple d'application:

Un microscope est composé de 02 lentilles convergentes:

- L'objectif — $f_{i1} = 2 \text{ mm}$
- L'oculaire — $f_{i2} = 20 \text{ mm}$

on donne l'intervalle optique

$$\Delta = F_1' F_2 = 159 \text{ mm}$$

- * Donner la position et les caractéristiques de l'image $A_2 B_2$ que donnera le microscope pour 1 objet de longueur $l = \overline{AB} = 0,01 \text{ mm}$ se trouvant à une distance $0,025 \text{ mm}$ avant F_1 .

- Calculer la puissance intrinsèque P_i

- Calculer le grossissement commercial.