

# Exercice : Microscope

Q1 : • D'après la relation de conjugaison de Descartes :

$$\frac{1}{\overline{OA_1}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f_1'} \Rightarrow \boxed{\overline{OA_1} = \frac{f_1' \cdot \overline{OA}}{f_1' + \overline{OA}}}$$

lentille convergente  
 $f_1' > 0$   
 $\Delta \overline{OA} < 0$   
 $|\overline{OA}| > f_1'$   
 donc  $f_1' + \overline{OA} < 0$

$\Rightarrow \overline{OA_1} > 0 \Rightarrow$  image réelle.

• Grandissement transversal (formule de Descartes) :

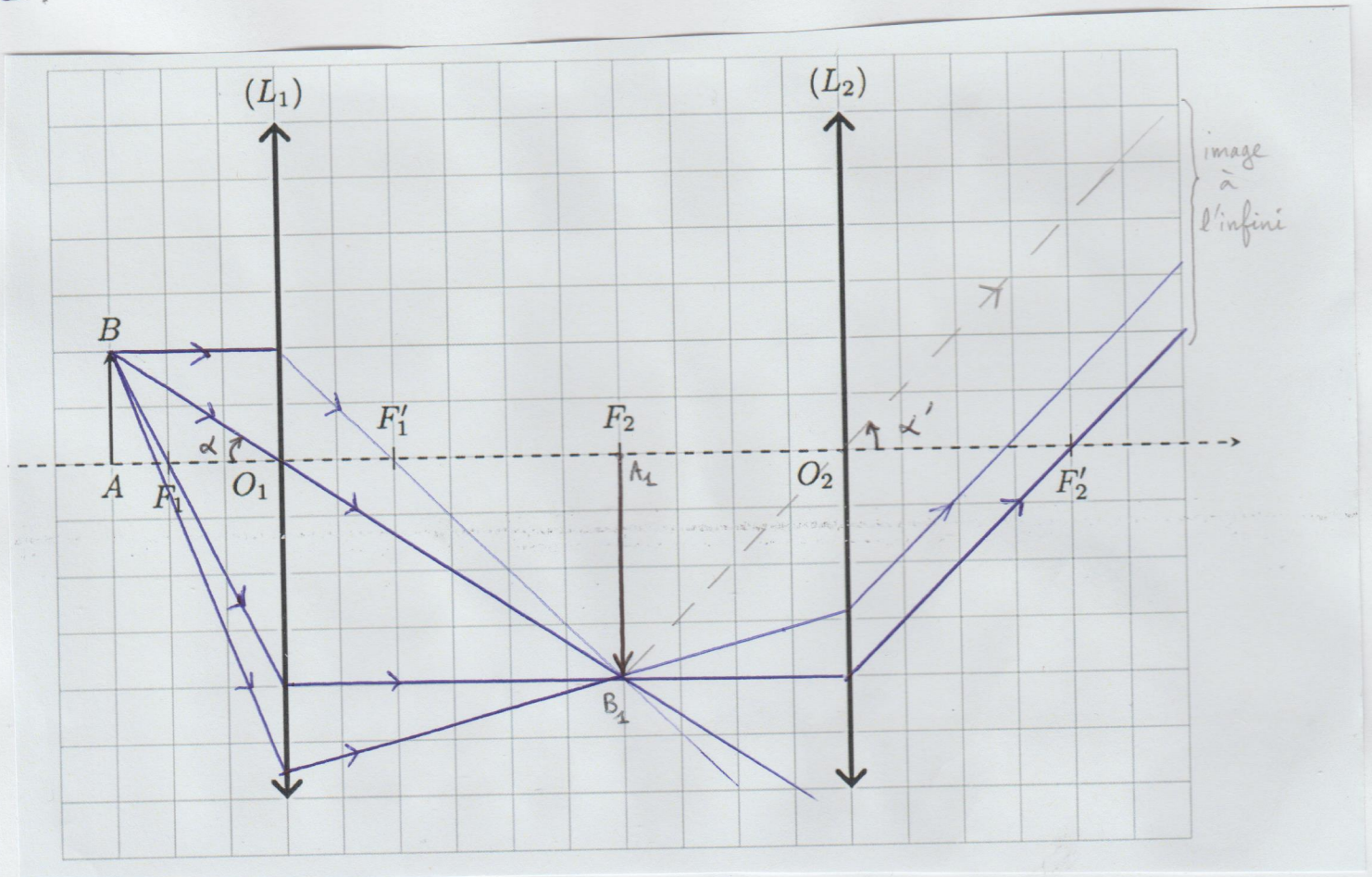
$$\gamma_1 = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA_1}}{\overline{OA}} = \frac{f_1'}{f_1' + \overline{OA}} \Rightarrow |\gamma_1| = \left| \frac{f_1'}{f_1' + \overline{OA}} \right| > 1 \Rightarrow \text{image agrandie}$$

$\downarrow$   
 car  $2f_1' < \overline{OA} < -f_1'$

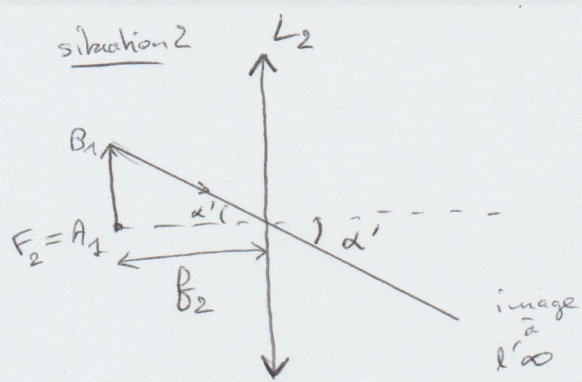
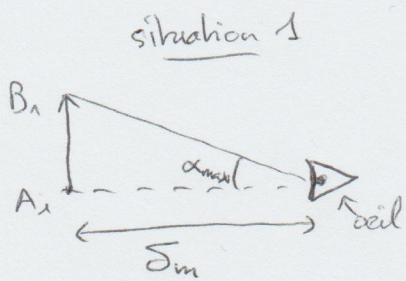
• Image en sortie de  $L_2$  à l'infini  $\rightarrow$  objet dans le plan focal objet de la lentille

$\rightarrow$   $A_1$  est confondu avec  $F_2$

Q2.



Q3



On cherche à grossir l'image :  
 une bonne référence est l'angle le plus grand sous lequel on voit l'objet net à l'œil nu (il faut être le plus près possible en ayant une vision nette  
 → proctum proximum)

Q4

situation 1 :  $\tan(\alpha_{max}) = \frac{|A_1 B_1|}{S_m}$

situation 2 :  $\tan(\alpha') = \frac{|A_1 B_1|}{|f_2|}$  or  $|f_2| = |f_2'|$

↳ avec l'approximation des petits angles (conditions de Gauss) :

$(A_1 B_1) = \alpha_{max} \cdot S_m = \alpha' \cdot f_2' \Rightarrow \boxed{f_2' = \frac{S_m}{\alpha'} = \frac{S_m}{G_0}}$  AN:  $f_2' = 2,5 \text{ cm}$

Q5 : L'image est renversée :  $\gamma_1 < 0$

Q6 :  $\gamma_1 = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{F_1' A_1}}{\overline{F_1' O_1}}$  (d'après Thalès ou grandissement "Newton")

or  $\begin{cases} A_1 = F_2 \\ \overline{F_1' O_1} = -f_1' \end{cases} \Rightarrow \boxed{\gamma_1 = \frac{\overline{F_1' F_2}}{-f_1'} = -\frac{\Delta}{f_1'}} \Rightarrow \boxed{f_1' = \frac{\Delta}{|\gamma_1|}}$  AN:  $f_1' = 0,4 \text{ cm}$

Q7 : Relation de conjugaison de Descartes :

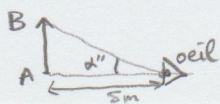
$\frac{1}{O_1 A_1} - \frac{1}{O_1 A} = \frac{1}{f_1'} \Rightarrow \overline{O_1 A} = \frac{\overline{O_1 A_1} \cdot f_1'}{f_1' - \overline{O_1 A_1}}$  or  $A_1 \equiv F_2$  quand le microscope est réglé  
 $= \frac{(\overline{O_1 F_1'} + \overline{F_1' F_2}) \cdot f_1'}{f_1' - (\overline{O_1 F_1'} + \overline{F_1' F_2})}$  (relation de Chasles)

$\boxed{\overline{O_1 A} = \frac{(f_1' + \Delta) f_1'}{-\Delta}}$

signe négatif car valeur algébrique :  $O_1$  est situé après A sur l'axe optique.

Q8

$G = \left| \frac{\alpha'}{\alpha''} \right|$  avec  $\alpha'' \approx \frac{AB}{S_m}$



or  $|\gamma_1| = \frac{A_1 B_1}{AB} \Rightarrow \alpha'' = \frac{A_1 B_1}{|\gamma_1| \cdot S_m}$   
 et  $\alpha' = \frac{A_1 B_1}{f_2}$

$\boxed{G = \frac{|\gamma_1| \cdot S_m}{f_2} = |\gamma_1| \cdot G_0}$

AN:  $G = 400$  on multiplie les 2 grossissements