OP1 - 04

1) Si l'œil n'accomode, c'est que l'image de A par le système est envoyé à l'infini, ce qui signifie que l'image de A par $(\mathcal{L}_1)$ est dans le plan focal objet de $(\mathcal{L}_2)$.

En appliquant la relation de conjugaison de Descartes à $(\mathcal{L}_1)$ (en notant A' l'image intermédiaire)

$$\frac{1}{\overline{O_1A'}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{f_1'}$$

et $\overline{O_1A'} = \overline{O_1F_2}$ car A' et F_2 sont confondus.

soit $\overline{O_1A'} = \overline{O_1F_1'} + \overline{F_1'F_2} = f_1' + \Delta$.

donc

$$\overline{O_1A} = + \frac{f_1' \times \overline{O_1A'}}{f_1' - \overline{O_1A'}} = + \frac{f_1'(f_1'+\Delta)}{-\Delta}$$

Finalement

$$\boxed{\overline{O_1A} = - \frac{f_1'(f_1'+\Delta)}{\Delta}}$$

puis $\overline{F_1A} = \overline{F_1O_1} + \overline{O_1A} = f_1' - \frac{f_1'(f_1'+\Delta)}{\Delta}$

soit

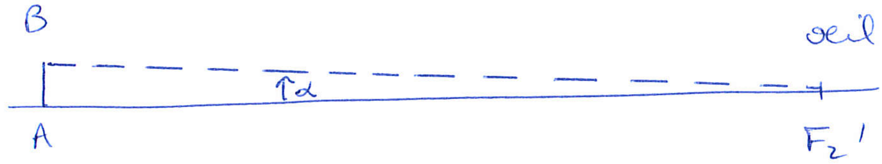
$$\boxed{\overline{F_1A} = - \frac{f_1'^2}{\Delta}}$$

L'application numérique donne

$$\boxed{\overline{F_1A} = -\,0,1 \text{ mm}}$$

2) Voir page suivante.

3) En l'absence de microscope,



$$\tan \alpha \simeq \alpha = \frac{\overline{AB}}{\overline{AF_2'}}$$

Avec le microscope, $\tan \alpha' = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{A'O_2}} \simeq \alpha'$

or $\overline{A'B'} = \overline{AB} \times \dfrac{\overline{F_1'F_2}}{\overline{F_1'O}} = \overline{AB} \times \dfrac{\Delta}{-f_1'}$

et $\overline{A'O_2} = \overline{F_2O_2} = +f_2'$

donc $\alpha' \simeq -\overline{AB} \times \dfrac{\Delta}{f_1'f_2'}$

puis $\overline{AF_2'} = \overline{AF_1} + \overline{F_1F_2'} = -\overline{F_1A} + \Delta + 2f_1' + 2f_2'$

Finalement,

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} \simeq \frac{-\overline{AB} \times \dfrac{\Delta}{f_1' f_2'}}{\overline{AB} \times \dfrac{1}{\Delta + 2f_1' + 2f_2' - \overline{F_1 A}}}$$

soit

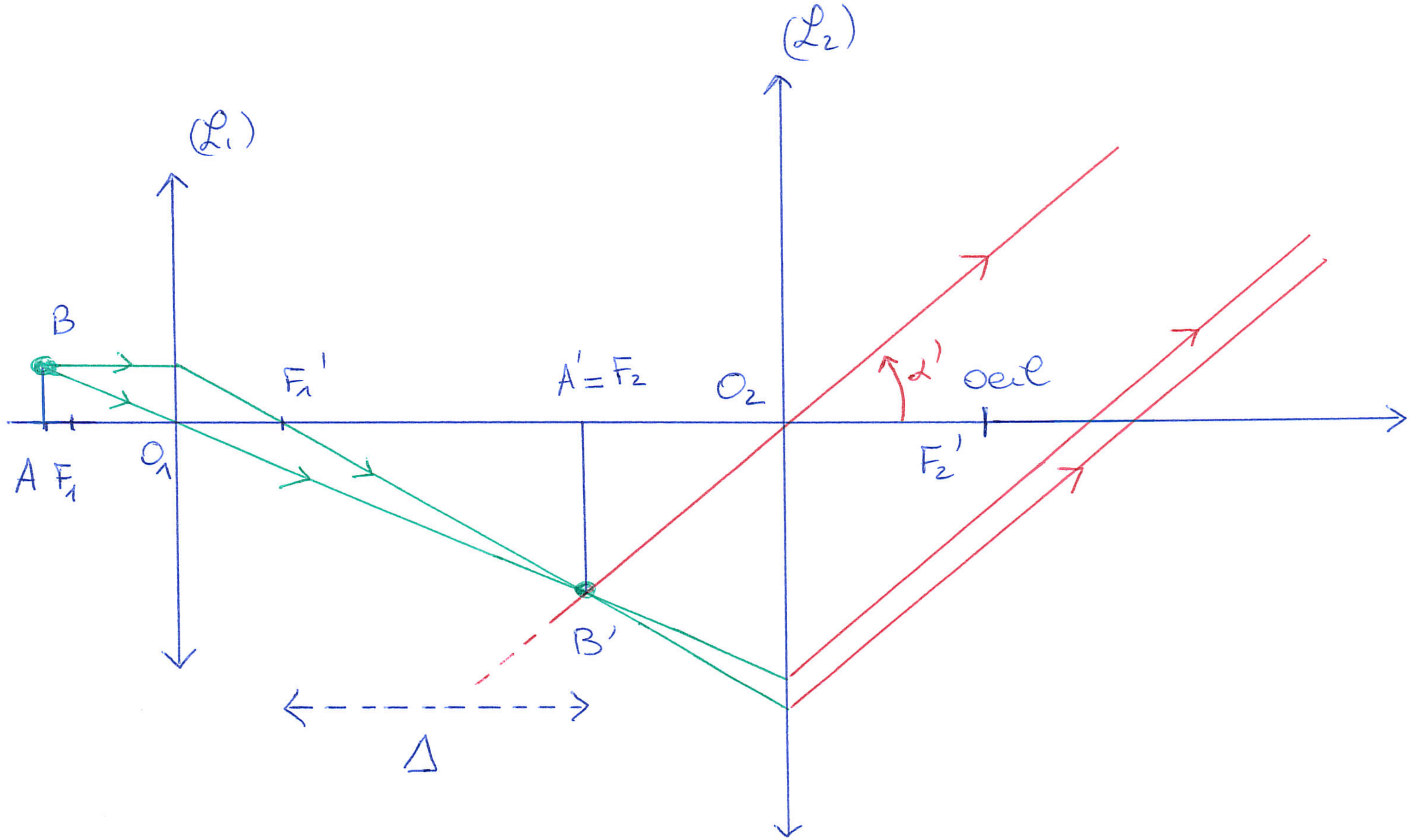
$$G \simeq -\frac{\Delta}{f_1' f_2'} \left(\Delta + 2f_1' + 2f_2' - \overline{F_1 A} \right)$$

L'application numérique donne

$$\boxed{G \simeq -620}$$

4) Le signe $\ominus$ convient car les angles α' et α sont en sens opposés.

On peut aussi commenter qu'à travers le microscope, l'image est renversée par rapport à l'objet.



Microscope