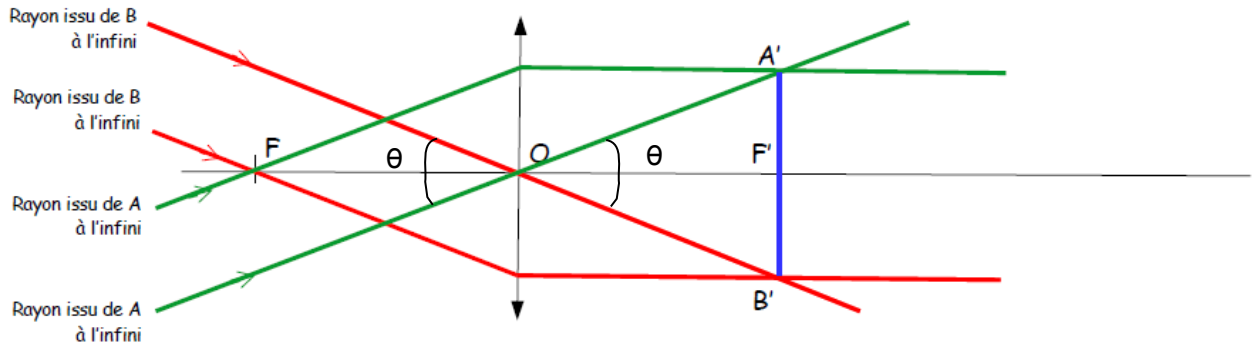


## P6. Instruments d'optique Exercices - Corrigé

### Exercice 1 : Mesure du diamètre apparent du Soleil

1. Le Soleil, étant supposé à l'infini, a son image située dans le plan focal image de la lentille c'est-à-dire à une distance  $f' = 1,25$  m de la lentille.

2.



3.

4. Dans l'approximation des petits angles,  $\theta = A B / r$        $\theta = 9,6 \cdot 10^{-7} \text{ rad} = 0,55''$

5. Or,  $\theta = D_S / D_{TS}$  donc  $D_S = \theta \times D_{TS}$

$$D_S = 1,44 \cdot 10^6 \text{ km}$$

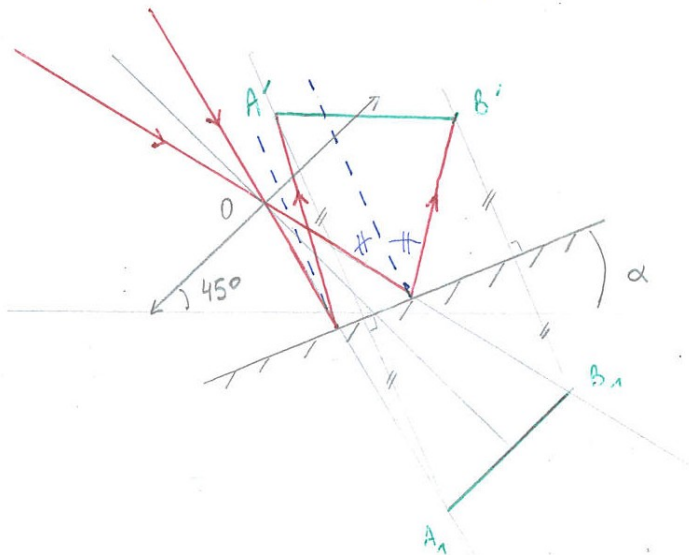
6. Erreur absolue :  $\Delta R_S = R_S - R_{S \text{ théo}}$

$$\Delta R_S = 24 \cdot 10^3 \text{ km}$$

Erreur relative :  $\varepsilon = \Delta R_S / R_S$

$$\varepsilon = 0,034 = 3,4\% \text{ d'erreur}$$

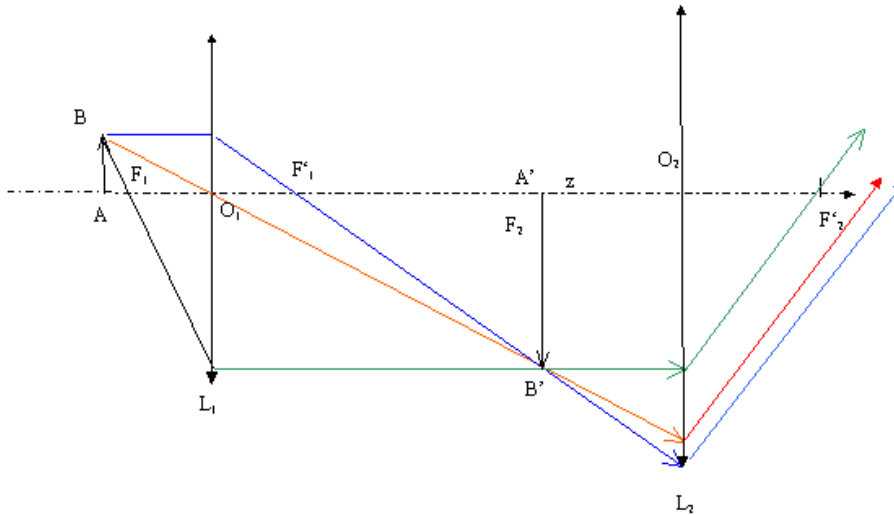
7.



8. Le miroir doit être incliné d'un angle de  $22,5^\circ$  pour obtenir une image horizontale.
9. Le diamètre de l'image observée est le même qu'en l'absence de miroir soit 12 mm.

**Exercice 2 : Le microscope du Duc de Chaulnes**

1.



2. Pour obtenir une image finale à l'infini, l'image intermédiaire  $A_1B_1$  doit être située sur le foyer objet de l'oculaire  $F_2$ .

3. 
$$\frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{O_1A} = \frac{1}{f'_1}$$

avec  $O_1A_1 = f'_1 + \Delta$        $O_1A_1 = 18,3 \text{ cm}$        $O_1A = -0,31 \text{ cm} = -3,1 \text{ mm}$

4.  $\alpha = AB / PP$  avec  $PP = 25 \text{ cm}$  et  $AB = 50 \mu\text{m}$        $\alpha = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ rad} = 0,011^\circ = 0,69'$

5. Le diamètre apparent du grain de pollen est inférieur à 1 minute d'angle donc il n'est pas visible à l'oeil nu.

7. 
$$\alpha' = \frac{A_1B_1}{f'_2}$$

8. 
$$A_1B_1 = AB \cdot \frac{O_1A_1}{O_1A}$$

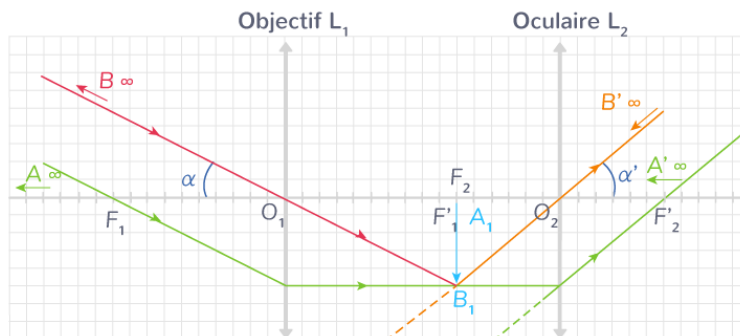
$A_1B_1 = 3,0 \text{ mm}$       et       $\alpha' = 0,12 \text{ rad} = 6,9^\circ$

9.  $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$

10.  $G = 600$

**Exercice 3 : Lunette astronomique afocale**

1.



2. L'image intermédiaire se forme dans le plan focal image de la l'objectif  $L_1$ . Pour que l'image finale par l'oculaire soit à l'infini, il faut que l'image intermédiaire soit placée dans le plan focal objet de l'oculaire : donc  $F'_1$  et  $F_2$  doivent être superposés.

3. L'encombrement vaut  $O_1O_2 = f'_1 + f'_2$        $O_1O_2 = 1,10 \text{ m}$ .

6.  $\alpha = \frac{A_1B_1}{f'_1}$       donc  $A_1B_1 = f'_1 \times \alpha$       avec  $\alpha = 33' = 0,55^\circ = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$        $A_1B_1 = 9,6 \text{ mm}$

7.  $\alpha' = \frac{A_1B_1}{f'_2}$       donc  $\alpha' = 0,096 \text{ rad} = 5,5^\circ$

8.  $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$       que l'on peut exprimer  $G = \frac{\frac{A_1B_1}{f'_2}}{\frac{A_1B_1}{f'_1}}$       d'où  $G = \frac{f'_1}{f'_2}$       donc  $G = 10$