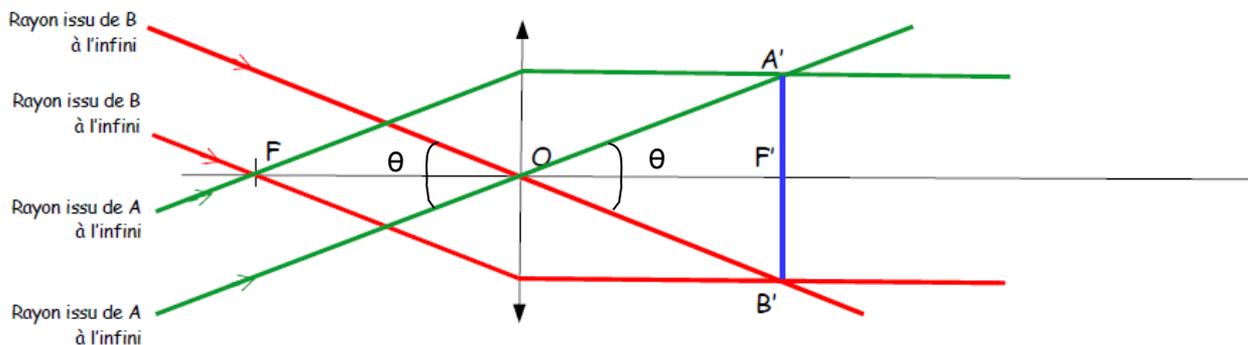


P6. Instruments d'optique Exercices - Corrigé

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, $\theta = AB / r$ $\theta = 9,6 \cdot 10^{-7} \text{ rad} = 0,55''$

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

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

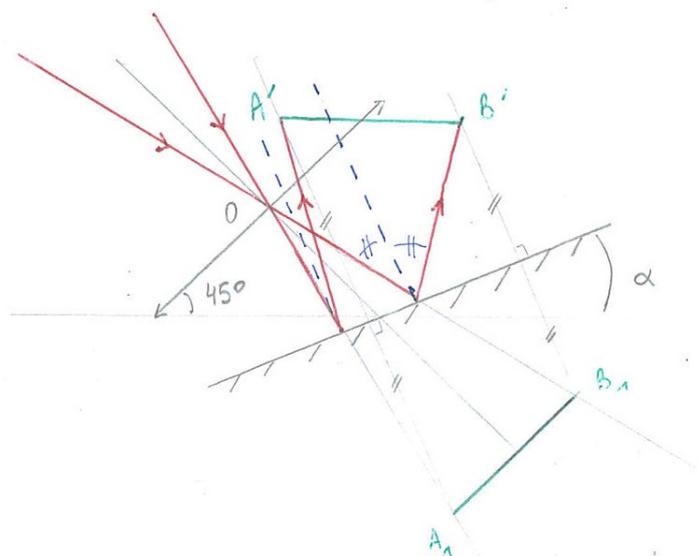
6. Erreur absolue : $\Delta R_S = R_S - R_{S \text{ théo}}$

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

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

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

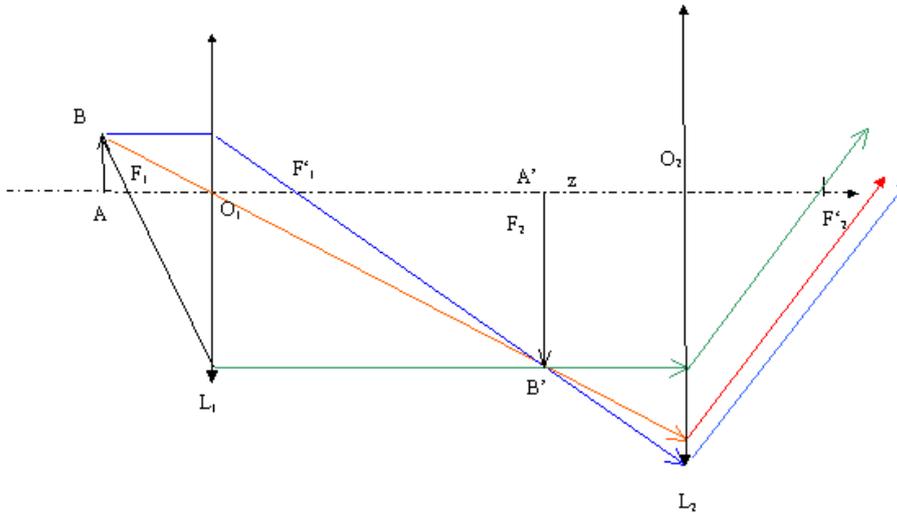
7.



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

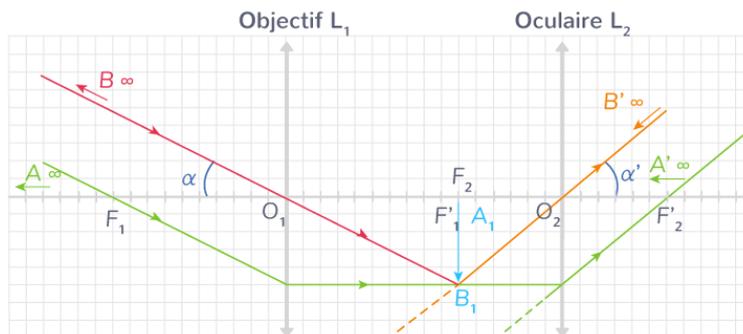
$A_1B_1 = 3,0 \text{ mm}$ et $\alpha' = 0,12 \text{ rad} = 6,9^\circ$

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 $G = 10$