

EXERCICE C – LA « GRANDE LUNETTE » DE MEUDON (5 points)

1. La lentille L_1 est tournée vers l'objet observé : il s'agit de l'**objectif**.

La lentille L_2 est du côté de l'œil de l'observateur : il s'agit de l'**oculaire**.

2. Un instrument optique **afocal** donne d'un objet observé à l'infini, une image également à l'infini (Cela permet à l'œil de l'observateur de ne pas accommoder pour observer l'image définitive et ainsi d'éviter la fatigue visuelle).

3. *Explications (non demandées)* : Pour qu'une lunette astronomique soit afocale, le foyer objet F_2 de la lentille L_2 doit être confondu avec le foyer image F'_1 de la lentille L_1 . Le foyer image F'_2 est le symétrique de F_2 par rapport à la lentille L_1 .

4. *Explications (non demandées)* : L'objet B étant à l'infini, l'image intermédiaire B_1 se forme dans le plan focal image de la lentille L_2 . Les rayons issus du point image intermédiaire B_1 , situé dans le plan focal objet de la lentille L_2 , ressortent tous parallèles entre eux. Pour trouver leur direction, la solution la plus simple est de tracer (en pointillé car il n'existe pas) le rayon B_1O_2 qui ressort de la lentille L_2 en étant non dévié.

5. *Explications (non demandées)* : Les rayons entrant dans la lentille L_1 sont parallèles : ils passent tous par l'image intermédiaire B_1 . Les rayons issus du point image intermédiaire B_1 , situé dans le plan focal objet de la lentille L_2 , ressortent tous parallèles entre eux (la direction ayant été déterminée à la question 4.).

6. Voir ANNEXE

7. Par définition du grossissement de la lunette : $G = \frac{\theta'}{\theta}$

Dans le triangle $O_1A_1B_1$: $\tan \theta = \frac{A_1B_1}{O_1A_1} = \frac{A_1B_1}{f'_1} \approx \theta$ (approximation des petits angles).

Dans le triangle $O_2A_1B_1$: $\tan \theta' = \frac{A_1B_1}{O_2A_1} = \frac{A_1B_1}{f'_2} \approx \theta'$ (approximation des petits angles).

Ainsi, $G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{A_1B_1}{f'_2} \times \frac{f'_1}{A_1B_1} = \frac{f'_1}{f'_2}$.

8. Ainsi, $G_{GL} = \frac{f'_1}{f'_2}$ $G_{GL} = \frac{16}{4 \times 10^{-2}} = 400$ (4×10^2 en toute rigueur car 1 CS sur f'_2)

9. En utilisant la définition du grossissement : $G = \frac{\theta'}{\theta}$ donc $\theta' = G \times \theta$

Ici $\theta' = G_{GL} \times \theta = 400 \times 1' = 400' = \left(\frac{400}{60}\right)^\circ = 6,7^\circ$ (7° en toute rigueur car 1 CS sur θ')

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

Questions 3, 4, 5 et 6

