

CLASSE : Terminale

EXERCICE C : au choix du candidat (5 points)

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collègue »

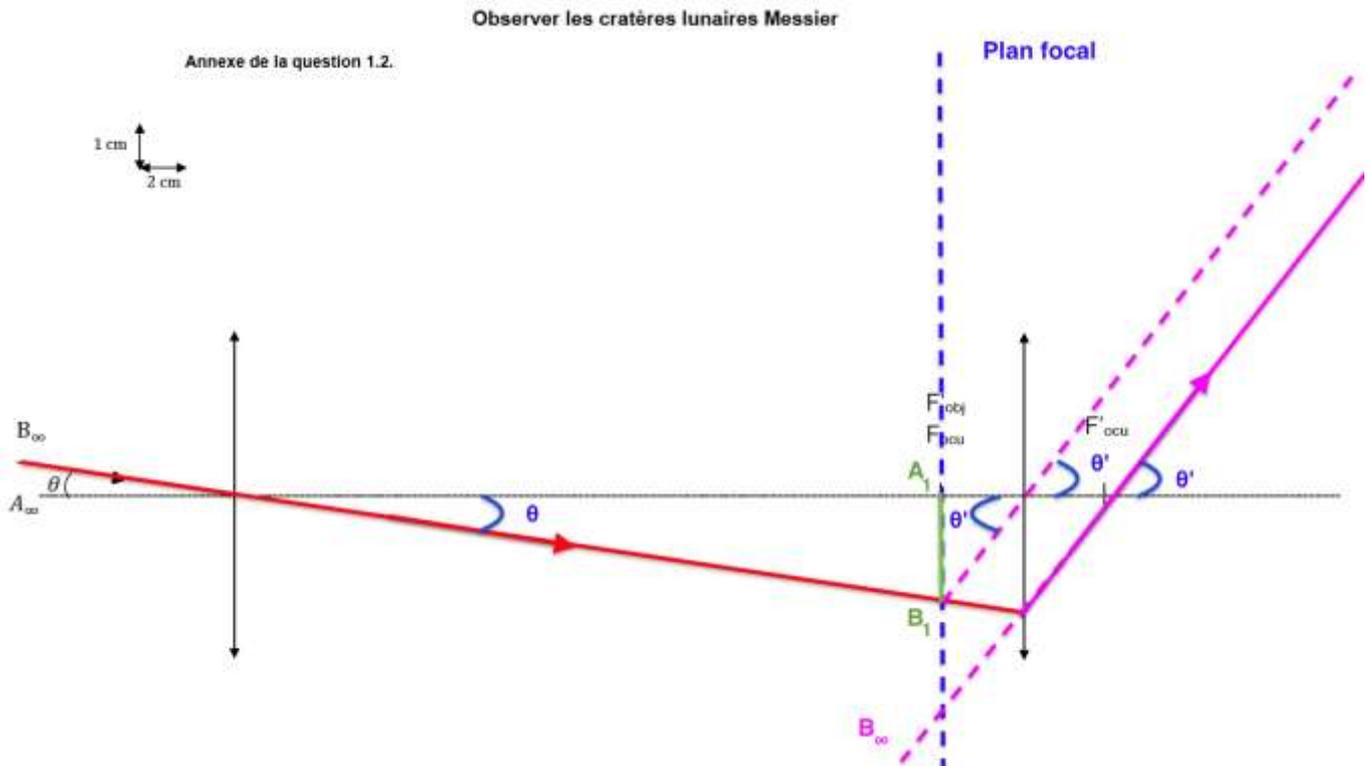
EXERCICE C – Observer les cratères lunaires Messier (5 points)

1.

1.1.

La lunette décrite ci-dessus est commercialisée comme une lunette « 70/300 » car le diamètre de l'objectif est 70 mm et la distance focale de l'objectif est 300 mm.

1.2.



1.3.

Un système optique est dit afocal s'il donne d'un objet à l'infini une image à l'infini.

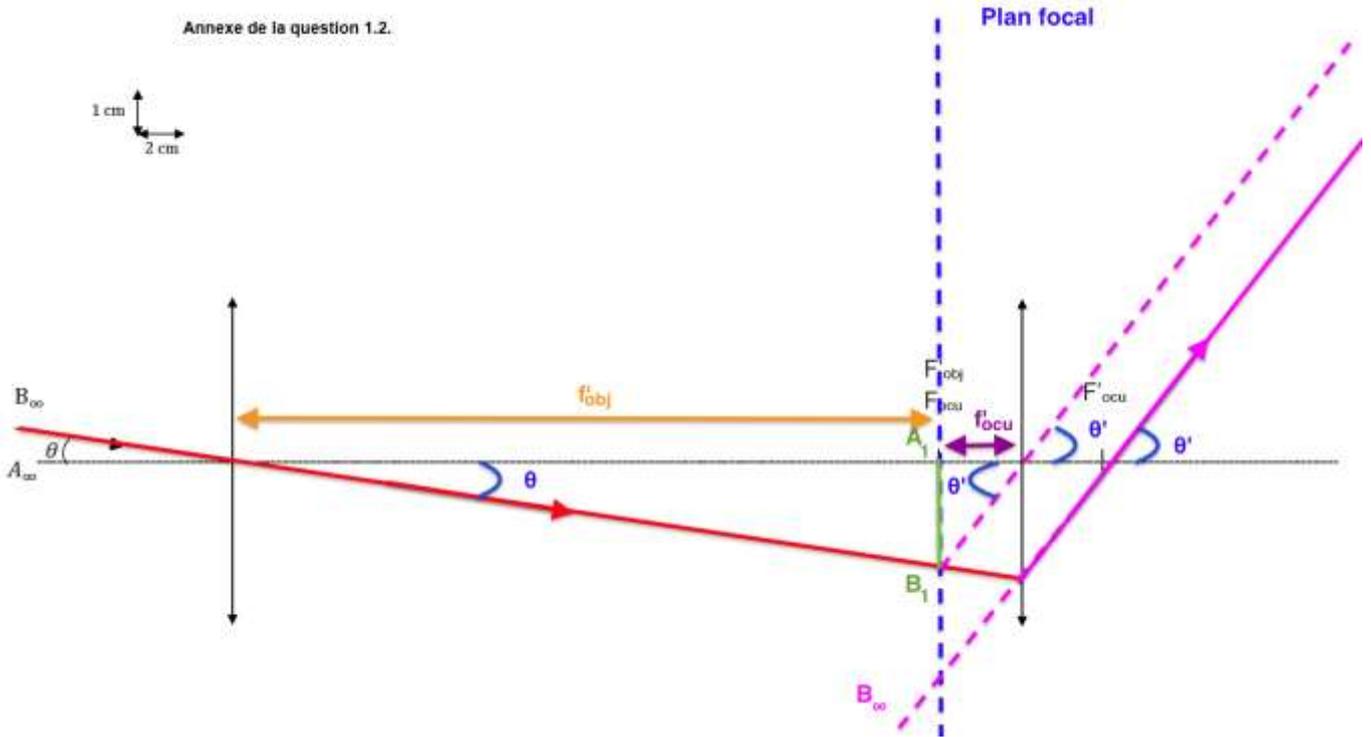
L'intérêt de disposer d'une lunette afocale est que l'oeil n'accommode pas lorsqu'il voit une image à l'infini.

Lorsque les deux foyers F'_{obj} et F_{ocu} sont confondus alors que la lunette est afocale.

1.4.

Observer les cratères lunaires Messier

Annexe de la question 1.2.



$$\tan(\theta) \approx \theta = \frac{A_1 B_1}{f'_{obj}}$$

$$\tan(\theta') \approx \theta' = \frac{A_1 B_1}{f'_{ocu}}$$

$$G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{\frac{A_1 B_1}{f'_{ocu}}}{\frac{A_1 B_1}{f'_{obj}}} = \frac{A_1 B_1}{f'_{ocu}} \times \frac{f'_{obj}}{A_1 B_1} = \frac{f'_{obj}}{f'_{ocu}}$$

2.

2.1.



$$\theta \approx \tan(\theta) = \frac{d}{D}$$

$$\theta = \frac{11,0}{3,84 \cdot 10^5}$$

$$\theta = 2,86 \cdot 10^{-5} \text{ rad}$$

2.2.

D'après le texte : « Pouvoir séparateur de l'œil : angle minimal ε sous lequel deux points lumineux A et B peuvent être vus séparément. Pour l'œil humain, $\varepsilon = 3,0 \times 10^{-4}$ rad. A et B ne peuvent donc pas être distingués à l'œil nu sous un angle inférieur à ε . »

$$\theta < \varepsilon$$

L'observation du cratère lunaire Messier n'est pas possible à l'œil nu.

2.3.

$$\tan(\theta) \approx \theta = \frac{A_1 B_1}{f'_{\text{obj}}} \text{ (Question 1.4)}$$

$$A_1 B_1 = \theta \times f'_{\text{obj}}$$

$$A_1 B_1 = 2,86 \cdot 10^{-5} \times 300 \cdot 10^{-3}$$

$$A_1 B_1 = 8,59 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

2.4.

Pour pouvoir espérer observer le cratère Messier il faut un angle $\theta' > \varepsilon$.

Calculons θ' pour les différents oculaires :

$$\tan(\theta') \approx \theta' = \frac{A_1 B_1}{f'_{\text{ocu}}} \text{ (Question 1.4)}$$

$$\theta' = \frac{A_1 B_1}{f'_{\text{ocu}}}$$

Oculaires	θ'	Comparaison avec ε	Observation du cratère Messier
35 mm	$\theta' = \frac{A_1 B_1}{f'_{\text{ocu}}} = \frac{8,59 \cdot 10^{-6}}{35 \cdot 10^{-3}} = 2,45 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$	$\theta' < \varepsilon$	Non
20 mm	$\theta' = \frac{A_1 B_1}{f'_{\text{ocu}}} = \frac{8,59 \cdot 10^{-6}}{20 \cdot 10^{-3}} = 4,30 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$	$\theta' > \varepsilon$	Oui
10 mm	$\theta' = \frac{A_1 B_1}{f'_{\text{ocu}}} = \frac{8,59 \cdot 10^{-6}}{10 \cdot 10^{-3}} = 8,59 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$	$\theta' > \varepsilon$	Oui

Pour pouvoir espérer observer le cratère Messier il faut utiliser les oculaires de 20 mm ou 10 mm.