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

Mots clés : optique géométrique, lunette astronomique.

Messier et Messier A sont deux cratères lunaires relativement récents localisés dans la mer de la Fécondité. Le cratère Messier se caractérise par sa forme allongée et juste à côté, on trouve Messier A, un autre cratère de forme et de taille similaire.
Messier et Messier A ont été photographiés par la mission Apollo 11 en 1969 (voir photo ci-contre).



Photo NASA

L'objectif de cet exercice consiste à déterminer la caractéristique d'un oculaire d'une lunette astronomique permettant d'observer ces cratères depuis la Terre.

Données

- Distance Terre - Lune $D = 3{,}84 \times 10^5$ km.
- Largeur du cratère Messier $d = 11{,}0$ km.
- Fiche technique d'une lunette astronomique d'amateur :

Distance focale de l'objectif	300 mm
Diamètre de l'objectif	70 mm
Masse de la lunette	1,95 kg
Hauteur réglable du trépied	65 à 114 cm
Distance focale des oculaires fournis	35 mm, 20 mm et 10 mm
Prix	59,99 €

- 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.



1. Étude de la lunette astronomique

Dans le commerce, on trouve des lunettes astronomiques compactes pour astronomes amateurs débutants. Leurs dimensions permettent de les transporter facilement vers des zones où la pollution lumineuse est faible pour faciliter l'observation du ciel nocturne.

1.1. Expliquer pourquoi la lunette décrite ci-dessus est commercialisée comme une lunette « 70/300 ».

1.2. La lunette est modélisée par l'association de deux lentilles minces convergentes. Le foyer image F'_{obj} de l'objectif coïncide avec le foyer objet de l'oculaire F_{ocu}. Compléter l'**ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, en indiquant la marche du rayon lumineux issu du point B_∞ considéré à l'infini au travers de la lunette afocale. Mettre en évidence l'image intermédiaire A_1B_1 ainsi que l'angle θ' sous lequel est vu l'image A'B' de $A_\infty B_\infty$ à travers la lunette.

1.3. Après avoir défini le terme « afocal », expliquer l'intérêt de disposer d'une lunette afocale.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

1.4. On suppose que, pour les petits angles exprimés en radian, $\tan\theta \approx \theta$. Définir le grossissement de la lunette. Montrer, à partir de l'**ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, que le grossissement de la lunette a pour expression :

$$G = \frac{f'_{obj}}{f'_{ocu}}$$

où f'_{obj} et f'_{ocu} désignent respectivement les distances focales des lentilles de l'objectif et de l'oculaire.

2. Observation du cratère lunaire Messier

2.1. Montrer que l'angle θ sous lequel est vu le cratère Messier depuis la Terre a, sous certaines hypothèses à préciser à l'aide d'un schéma, pour valeur $\theta = 2{,}86 \times 10^{-5}$ rad.

2.2. L'observation du cratère lunaire Messier est-elle possible à l'œil nu ?

2.3. Dans ces conditions, calculer la taille de l'image intermédiaire A_1B_1 du cratère Messier à travers l'objectif de la lunette.

2.4. Déterminer le ou les oculaires, parmi les trois fournis dans les données, qu'un astronome amateur doit utiliser pour pouvoir espérer observer le cratère Messier.

Dans cette question, le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Observer les cratères lunaires Messier

Annexe de la question 1.2.

