2007 Antilles Guyane **Exercice n°3 ETUDE DE LA NOTICE D'UN TELESCOPE (4 points)**

Diamètre de l'objectif : $D_1 = 114$ mm
Distance focale de l'objectif $f'_1 = 1000$ mm
Rapport f'_1/D_1 : 8,8

Accessoires fournis :
Oculaire MA 25 distance focale $f'_2 = 25$ mm (40 fois)
Oculaire MA 9 distance focale $f'_3 = 9$ mm (111 fois)
Diamètre des oculaires : $D_2 = D_3 = 31{,}75$ mm

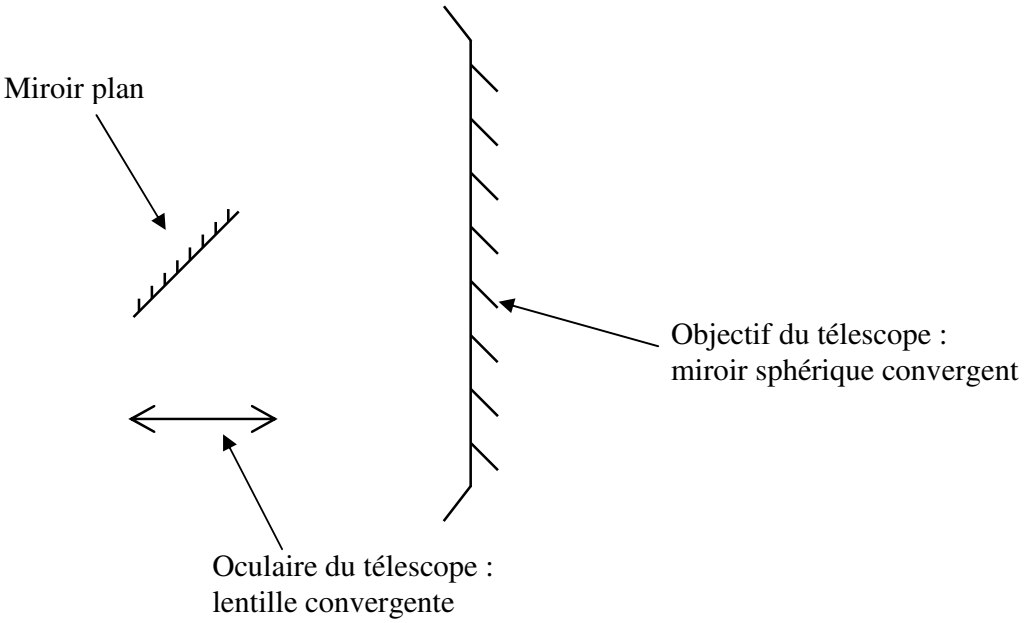
Chercheur : 6x30
Trépied : Aluminium

Grossissement maximum utile : 228 fois

Plus petit détail visible sur la Lune : 2,1 km



On rappelle le schéma de principe du télescope.



1. CONSTITUTION DU TÉLESCOPE

1.1. L'objectif du télescope est un miroir sphérique convergent.

1.1.1. À l'aide des données et en utilisant les échelles, placer sur l'**ANNEXE 5 (à rendre avec la copie)**, le sommet S du miroir sphérique convergent ainsi que son foyer principal F.

On appelle le centre du miroir C.

1.1.2. Quelle relation existe-t-il entre $\overline{CS}$ et $\overline{CF}$?
1.1.3. Où se forme l'image d'un objet placé à l'infini ?

1.1.4. Construire sur l'**ANNEXE 5** l'image d'un objet lumineux situé à l'infini (étoile). Un des rayons issu de l'objet est représenté sur le document.

1.2. Le miroir sphérique donne une image intermédiaire qui est réfléchie par le miroir plan. On obtient ainsi une deuxième image intermédiaire qui constitue un objet pour l'oculaire.

1.2.1. On veut obtenir une image finale à l'infini. Où cette deuxième image intermédiaire doit-elle se former par rapport à l'oculaire ?

1.2.2. Vérifier votre affirmation avec l'aide de la formule de conjugaison.

1.3. Étude du cercle oculaire.

1.3.1. Définir le cercle oculaire.

1.3.2. Positionner le cercle oculaire sur l'**ANNEXE 6 (à rendre avec la copie).**

1.3.3. Indiquer son intérêt pratique.

2. GROSSISSEMENT DU TÉLESCOPE.

Sachant que le grossissement G du télescope est donné par la relation :

$$G = \frac{\text{distance focale de l'objectif}}{\text{distance focale de l'oculaire}}$$

2.1. Lequel des deux oculaires fournis faut-il choisir pour avoir le plus grand grossissement ? Justifier la réponse.

On précise que le grossissement maximum utile est le grossissement maximal possible compte tenu du diamètre de l'objectif. On peut obtenir ce grossissement maximal possible avec un oculaire non fourni.

2.2. Calculer la distance focale de l'oculaire nécessaire pour obtenir le grossissement maximum utile de 228 fois.

2.3. Le grossissement du télescope peut s'écrire :

$$G = \frac{\text{diamètre apparent de l'objet à travers le télescope}}{\text{diamètre apparent de l'objet}} = \frac{\theta'}{\theta}$$

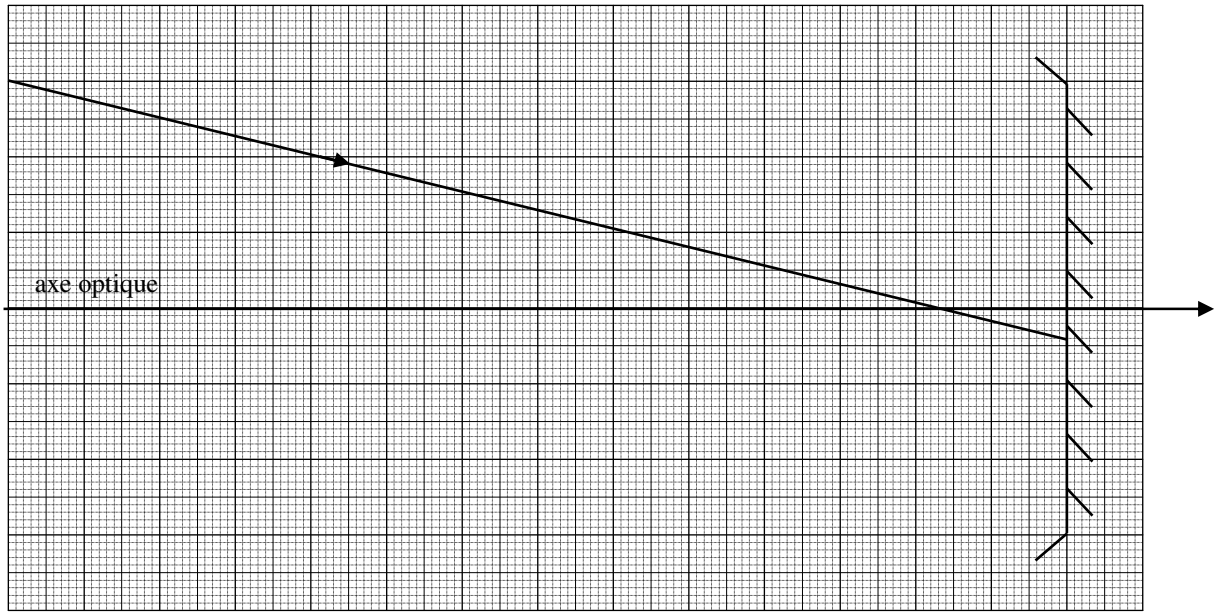
2.3.1. Rappeler la définition du diamètre apparent θ.

2.3.2. Calculer le diamètre apparent θ (en radian) du plus petit détail visible sur la Lune (2,1 km) sachant que la distance Terre-Lune sera estimée à $3{,}8.10^5$ km.

2.3.3. Calculer le diamètre apparent θ' de l'objet à travers le télescope si on utilise l'oculaire de distance focale $f'_3 = 9$ mm.

ANNEXE 5 (à rendre avec la copie)

Échelle suivant l'axe optique 1/10.
Échelle perpendiculairement à l'axe optique 1/2.



ANNEXE 6 (à rendre avec la copie)

