2003 Antilles Exercice 3 Spécialité Le télescope de Newton 4pts

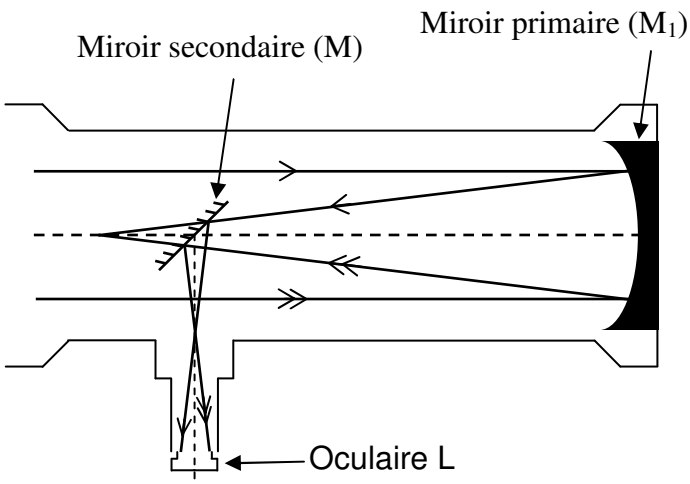
Un télescope de Newton est constitué de trois éléments optiques principaux :

- l'objectif (miroir concave convergent noté M_1),
- le miroir secondaire (miroir plan noté M),
- l'oculaire (lentille convergente notée L).

Le télescope amateur, dont le principe et la fiche technique figurent ci-dessous, est utilisé par un élève pour observer la planète Mars sous son diamètre apparent α. Le télescope sera considéré comme afocal.

Notice du constructeur :

Caractéristiques :
Objectif (miroir concave à courbure parabolique)
Focale : 800 mm
Diamètre : 130 mm
Pouvoir séparateur : 0,89"
Magnitude limite : 12,4
Clarté: 469 ×
Grossissement maxi théorique: 325



Compléter et rendre les 4 figures en annexe avec la copie

1. Miroir sphérique.

Envisageons le miroir sphérique M_1 de ce télescope.

1.1. Définir la distance focale d'un miroir concave.

1.2. Sur la figure 1, positionner le sommet (S), le centre (C), le foyer (F_1) en respectant l'échelle 10 mm sur la figure correspondent à 100 mm pour le télescope, sachant que la distance SC = 1 600 mm.

1.3. Construire sur la figure 1 l'image A_1B_1 de la planète Mars située à l'infini.

2. Miroir secondaire.

On considère maintenant le miroir plan (M) associé au miroir concave (M_1) comme indiqué sur la figure 2. L'image A_2B_2 donnée par ce miroir plan est notée sur le schéma de cette figure 2.

2.1. À partir de A_2B_2 replacer par construction l'image intermédiaire A_1B_1 de Mars sur la figure 2.

2.2. Quel rôle joue l'image intermédiaire A_1B_1 pour le système miroir plan (M) et l'oculaire (L) ?

3. L'oculaire

Aux deux éléments d'optique précédents, on associe une lentille convergente (L) qui constitue l'oculaire comme indiqué sur la figure 3.

3.1. Placer le foyer objet F_2 de la lentille.

3.2. Où se situe l'image définitive de la planète Mars observée à l'aide de ce télescope ?

3.3. Justifier la réponse précédente en traçant, sur la figure 3, la marche des deux rayons caractéristiques, à partir du point B_2 et traversant la lentille (L).

4. Le grossissement

4.1. Le grossissement maximum du télescope, noté G, correspond au quotient de la distance focale de l'objectif f'_1 par la distance focale de l'oculaire f'_2 : $G = \frac{f'_1}{f'_2}$.

À partir des données de la fiche technique du télescope, calculer la distance f'_2 de l'oculaire.

4.2. Le grossissement G est aussi égal au quotient du diamètre apparent α' sous lequel est vu l'astre à travers le télescope par le diamètre apparent α sous lequel est vu l'astre à l'œil nu soit $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$.

La planète Mars est observée sous le diamètre apparent $\alpha = 14''$ soit $3{,}88.10^{-3}$ degré.

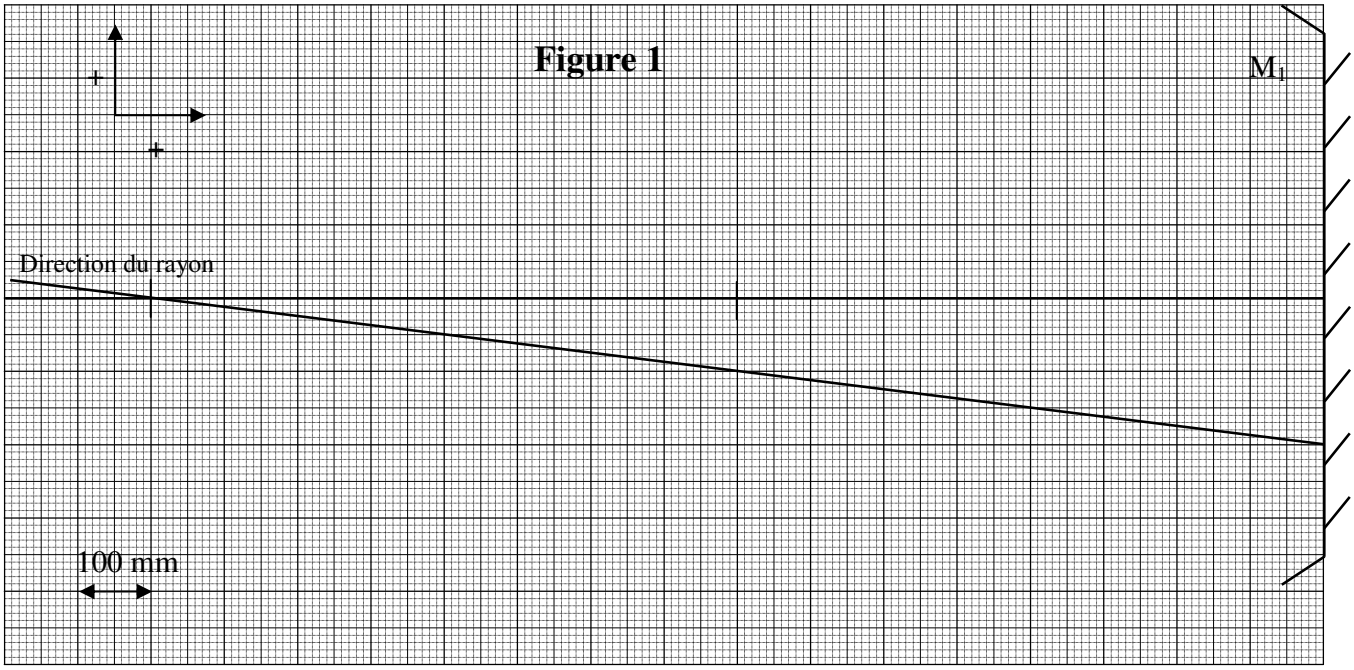
4.2.1. Définir le diamètre apparent α.

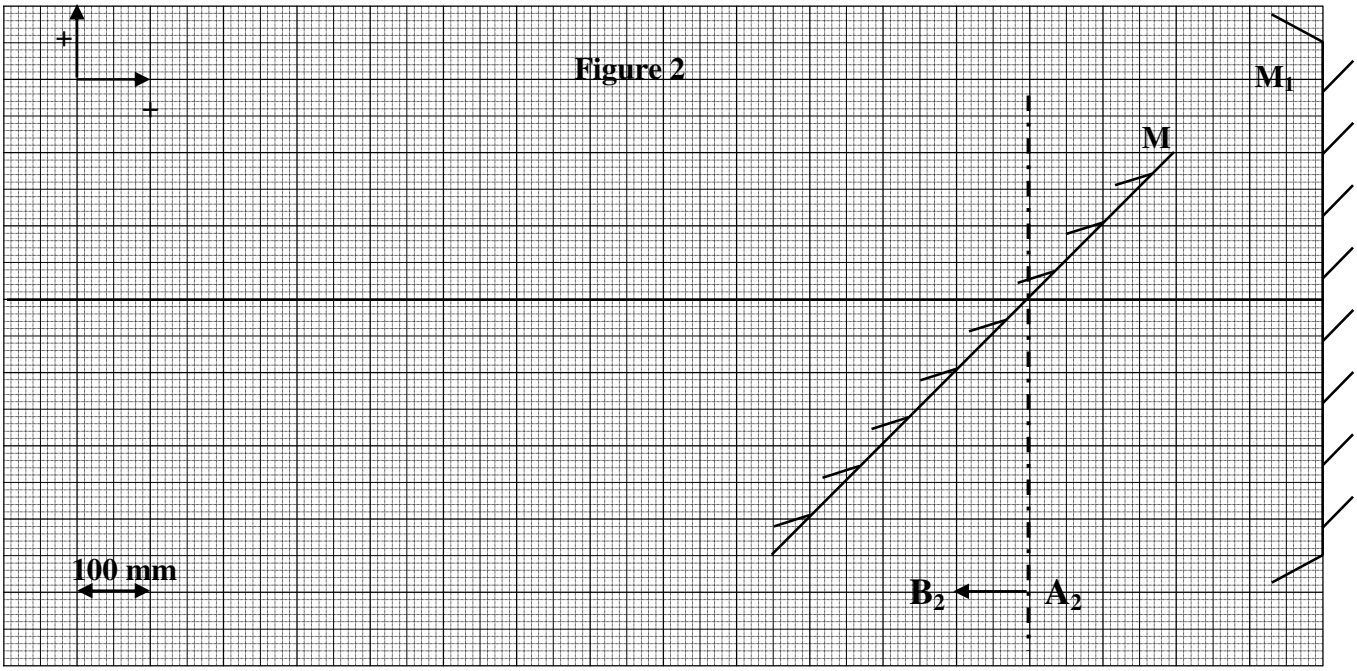
4.2.2. Calculer le diamètre apparent α' (en degré).

4.2.3. Tracer la marche d'un rayon issu de Mars et passant par le foyer F_1, sur la figure 4.
Pour faciliter la construction, l'angle α représenté sur la figure 4 est plus grand que la réalité.

4.2.4. En respectant l'augmentation d'angle α faire figurer le diamètre apparent α' sur la figure 4.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE





TOUTES LES ANNEXES, COMPLETEES OU NON DOIVENT ETRE REMISES ET AGRAFEES AVEC LA COPIE D'EXAMEN

TOUTES LES ANNEXES, COMPLETEES OU NON DOIVENT ETRE REMISES ET AGRAFEES AVEC LA COPIE D'EXAMEN

Figure 3

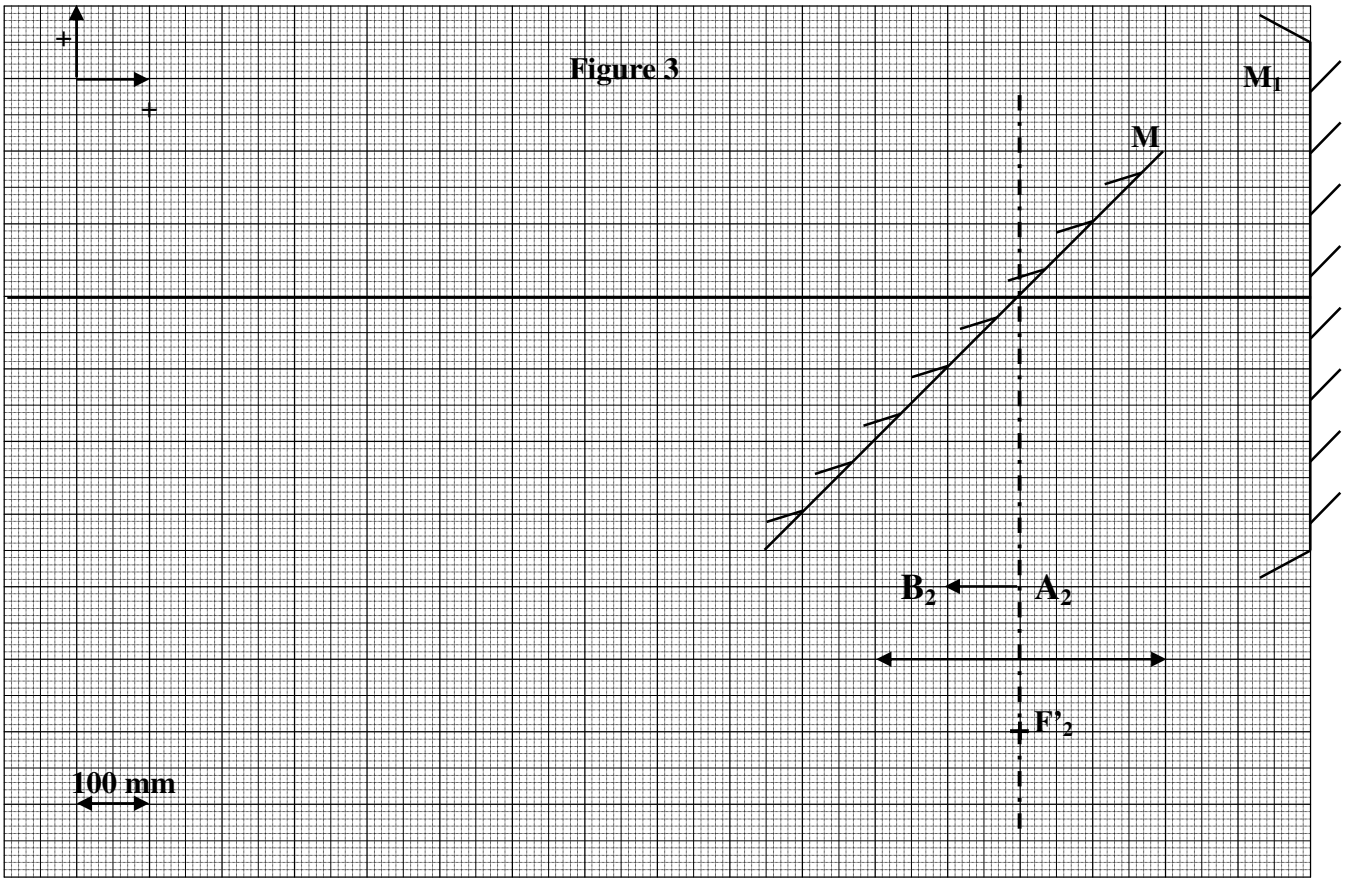
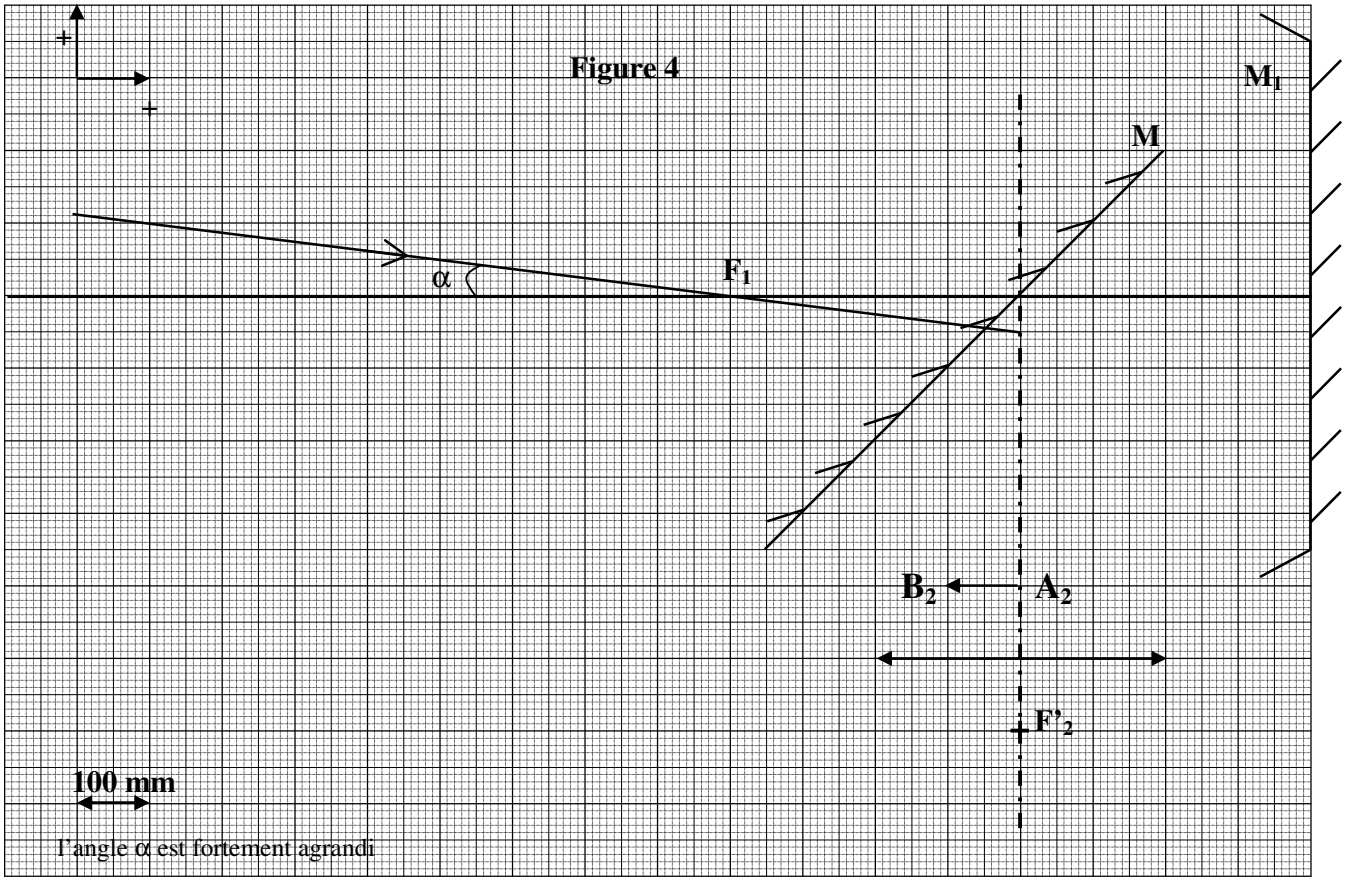


Figure 4



l'angle α est fortement agrandi