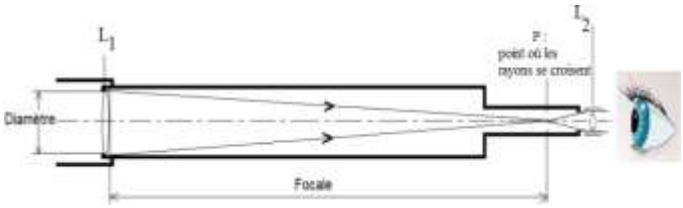
EXERCICE B - ÉCLIPSE SOLAIRE DU 10 JUIN 2021 (5 points)

Les scientifiques ont développé différents instruments d'optique telle que la lunette astronomique.

Dans cet exercice, nous allons nous intéresser au fonctionnement d'une lunette astronomique commerciale utilisée lors de l'observation de l'éclipse solaire du 10 juin 2021, l'observation du phénomène s'étant faite avec des lunettes de protection afin de ne pas altérer la vue.

Les objectifs de cet exercice sont de déterminer le grossissement de la lunette astronomique utilisée par un amateur lors de l'observation de l'éclipse solaire du 10 juin 2021 et de déterminer le diamètre approximatif de la Lune.

La lunette astronomique est un instrument afocal composé d'un tube principal contenant, à chacune de ses extrémités, une lentille convergente.



Le principe de cet instrument est de collecter la lumière émise par les astres, de la concentrer et de renvoyer à l'œil une image agrandie de l'objet observé.

Figure 1. La lunette astronomique

La lunette astronomique

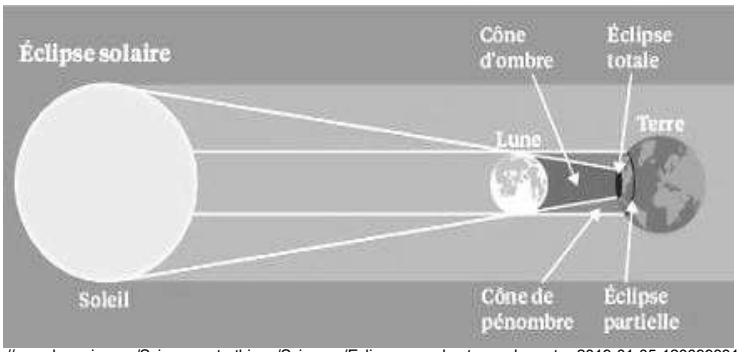
La figure 1 présente de façon simple la lunette de Galilée.

1. Associer aux lentilles L_1 et L_2 les termes d'objectif et d'oculaire.

2. Pour la lentille L_1, donner le nom scientifique du point P où les rayons se croisent.

Données :

➢ L'éclipse solaire du 10 juin 2021 : une éclipse solaire consiste en l'alignement des centres du Soleil, de la Lune et de la Terre. Le 10 juin 2021, la Lune s'est intercalée entre le Soleil et la Terre conformément à la figure ci-contre.



D'après : https://www.la-croix.com/Sciences-et-ethique/Sciences/Eclipse-quand-astre-cache-autre-2019-01-05-1200993316

➢ Notice d'informations de la lunette astronomique utilisée lors de l'observation :

« La lunette informatisée utilisée est le compagnon idéal pour vos premières observations : la surface lunaire, Vénus et ses phases, Mars, Jupiter et ses 4 lunes, Saturne avec ses anneaux bien visibles et bien plus grâce à sa base de données intégrées dans la raquette de commande pour plus de 4 000 objets.
Elle peut également être utilisée comme une longue-vue. »

Données techniques :

Désignation	Lunette utilisée
Construction optique	Lentilles
Diamètre de l'objectif (en mm)	102
Focale de l'objectif (en cm)	66
Focale de l'oculaire (en mm)	9,0
Grossissement maximal	73 ×
Référence	ACEC298

Le document réponse à rendre avec la copie représente l'observation de la Lune avec la lunette astronomique commerciale utilisée lors de l'éclipse du 10 juin 2021. Ce document est représenté sans souci d'échelle. La Lune, située à l'infini, est représentée par l'objet $A_\infty B_\infty$.

3. La lunette commerciale utilisée est afocale. Positionner, sur le document réponse à rendre avec la copie, le foyer principal objet F_2 et le foyer principal image F'_2 de la lentille L_2, sans souci d'échelle.

4. Indiquer comment le rayon lumineux issu de B_∞ passant par le centre optique O_1 traverse la lentille L_1.

5. Sur le document réponse à rendre avec la copie, tracer le rayon lumineux issu de B_∞ passant par le centre optique O_1 de la lentille L_1 permettant d'obtenir l'image intermédiaire A_1B_1.

6. Donner les deux caractéristiques de l'image A_1B_1 obtenue.

7. Sur le document réponse à rendre avec la copie, tracer le rayon lumineux issu de B_1 passant par le centre optique O_2 de la lentille L_2. On obtient alors l'image finale A_2B_2 de la Lune.

8. Sur le document réponse à rendre avec la copie, représenter le faisceau de rayons lumineux issu de l'objet B_∞ passant par les bords de la lentille L_1 puis la lentille L_2.

Grossissement de la lunette astronomique.

La Lune représentée par l'objet $A_\infty B_\infty$ est vue à l'œil nu sous l'angle θ, appelé diamètre apparent de la Lune.

9. Sur le document réponse à rendre avec la copie, positionner l'angle θ' sous lequel est observée l'image finale de la Lune au travers de la lunette utilisée.

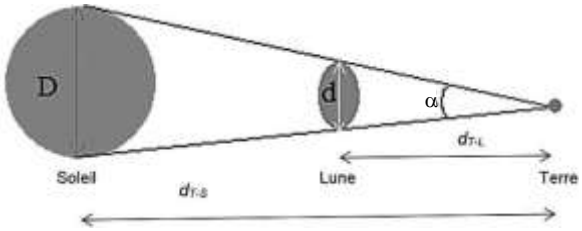
Le grossissement G de la lunette a pour expression : $G = \frac{\theta'}{\theta}$. Puisque les angles θ et θ' sont petits, on acceptera, pour ces angles exprimés en radian, les approximations suivantes : tan $\theta = \theta$ et tan $\theta' = \theta'$.

10. Démontrer que le grossissement G s'exprime, également, par la relation $G = \frac{f_1'}{f_2'}$ où f_1' représente la distance focale de l'objectif et f_2' représente la distance focale de l'oculaire.

11. Calculer la valeur du grossissement G pour la lunette utilisée.

12. Comparer la valeur de G obtenue avec celle du fabriquant.

L'observation de l'éclipse solaire du 10 juin 2021 peut se résumer simplement par le schéma ci-contre avec :
D : diamètre du soleil : $1{,}39\times10^6$ km
d : diamètre de la lune à déterminer
$d_{T\text{-}L}$: distance Terre-Lune : $3{,}84\times10^5$ km
$d_{T\text{-}S}$: distance Terre-Soleil : $1{,}50\times10^8$ km
α : diamètre apparent sous lequel un observateur voit la Lune et le Soleil lors de l'éclipse



Aux environs de midi ce jeudi 10 juin 2021, en levant les yeux au ciel, il sera possible d'observer - avec une protection adéquate - le disque du Soleil se faire recouvrir partiellement par la Lune. Ce phénomène appelé éclipse solaire a lieu lorsque la Lune se place entre le Soleil et la Terre, et que les trois sont alignés.

« … »

Dans le cas d'une éclipse totale, la Lune ayant un diamètre 400 fois plus petit que celui du Soleil, mais étant aussi 400 fois plus proche de la Terre, leurs deux diamètres coïncident et le recouvrement sera presque parfait. Mais ce type d'éclipse ne se produit que très rarement, car l'alignement entre le Soleil, la Lune et la Terre doit être parfait. Jeudi 10 juin, c'est une éclipse partielle de Soleil qui aura lieu. Ce phénomène se produit lorsque la Lune ne recouvre pas entièrement le Soleil, soit parce que son diamètre apparent est inférieur à celui du Soleil – on parle alors d'éclipse annulaire -, soit lorsque l'alignement n'est pas complètement parfait.

Extrait de la revue « Sciences et Avenir » du 7 juin 2021

Dans la question suivante, 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.

13. Montrer que l'exploitation des données de l'éclipse solaire du 10 juin 2021 puis de l'extrait de la revue « Sciences et Avenir » du 7 juin 2021, pour déterminer le diamètre de la Lune, donne des valeurs similaires.

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

EXERCICE B - ÉCLIPSE SOLAIRE DU 10 JUIN 2021
La figure a été réalisée sans soucis d'échelle.

Questions **3.**, **5.**, **7.**, **8.** et **9.** :

