

CLASSE : Terminale

EXERCICE A : au choix du candidat (5 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE B : Observations de la division de Cassini (5 points) au choix du candidat

1.

$$\theta_{\text{cas}} = 3,39 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$$

$$\theta_s = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ rad (pouvoir de résolution de l'œil humain)}$$

$$\theta_{\text{cas}} < \theta_s$$

Ainsi Cassini ne peut pas être distingué à l'œil nu.

2.

$$\frac{\theta_s}{\theta_{\text{cas}}} = \frac{3,0 \cdot 10^{-4}}{3,39 \cdot 10^{-6}}$$

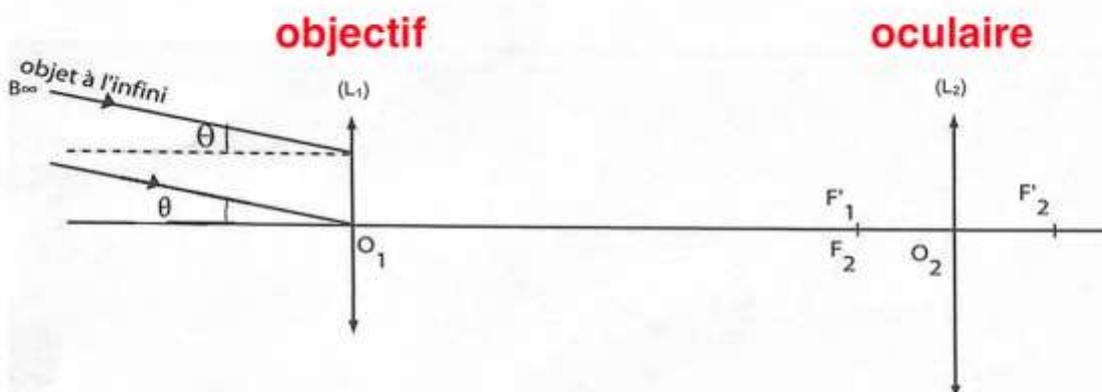
$$\frac{\theta_s}{\theta_{\text{cas}}} = 88,5$$

Le grossissement minimal est de 88,5 soit environ 89.

3.

L_1 : l'objectif car c'est une lentille convergente possédant une grande distance focale. C'est la lentille placée vers l'objet

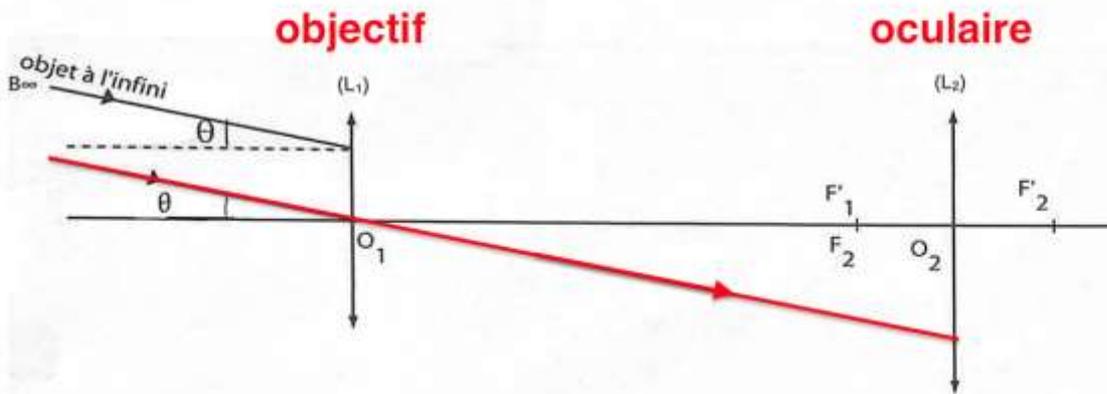
L_2 : l'oculaire car c'est une lentille convergente possédant une petite distance focale. C'est la lentille où on place l'œil.



ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE
Exercice B si le candidat traite l'exercice B
Schéma sans considération d'échelle.

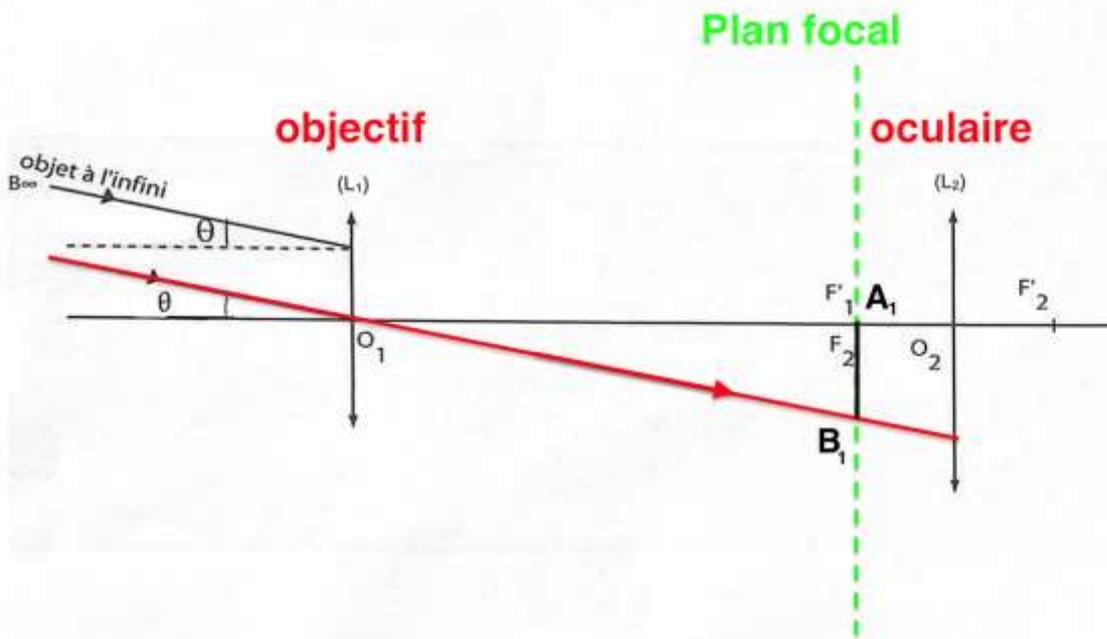
4.

Le rayon lumineux 3 issu de B pénétrant dans la lunette par le centre optique O_1 de la lentille L_1 n'est pas dévié.



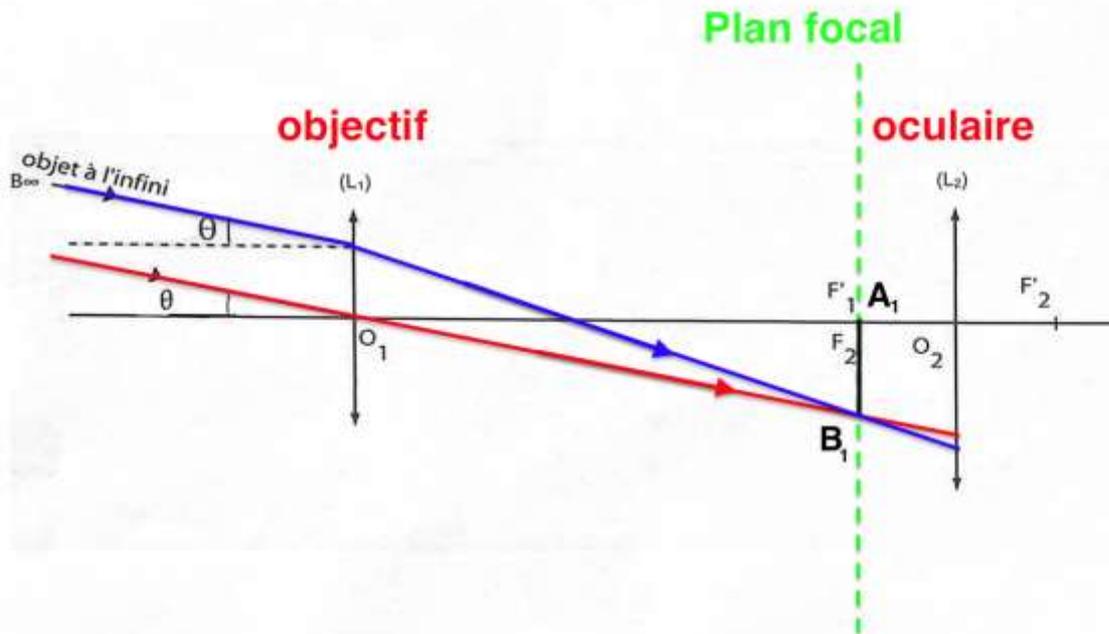
ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE
Exercice B si le candidat traite l'exercice B
Schéma sans considération d'échelle.

Position de B_1 image intermédiaire de B : Comme B est à l'infini, son image B_1 est dans le plan focal image de l'objectif L_1 .



ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE
Exercice B si le candidat traite l'exercice B
Schéma sans considération d'échelle.

L'autre rayon lumineux issu B est dévié vers B_1 .

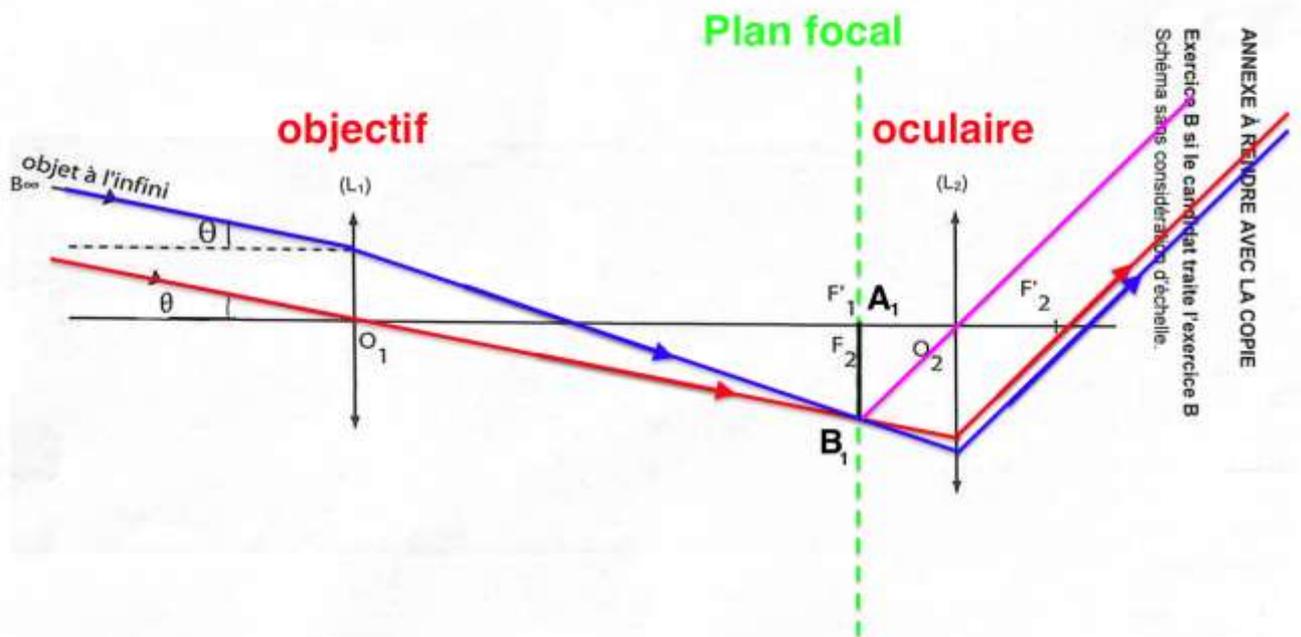


ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE
Exercice B si le candidat traite l'exercice B
Schéma sans considération d'échelle.

5.

Pour les rayons émergents de la lentille L_2 :

- On trace un rayon issu de B_1 passant par O_2 . Ce rayon ne sera pas dévié.
- De plus nous savons que l'image d'un objet situé dans le plan focal objet d'une lentille se forme à l'infini. Ainsi les rayons émergents de la lentille L_2 issue de B_1 seront parallèles à ce rayon tracé.



ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE
Exercice B si le candidat traite l'exercice B
Schéma sans considération d'échelle.

6.

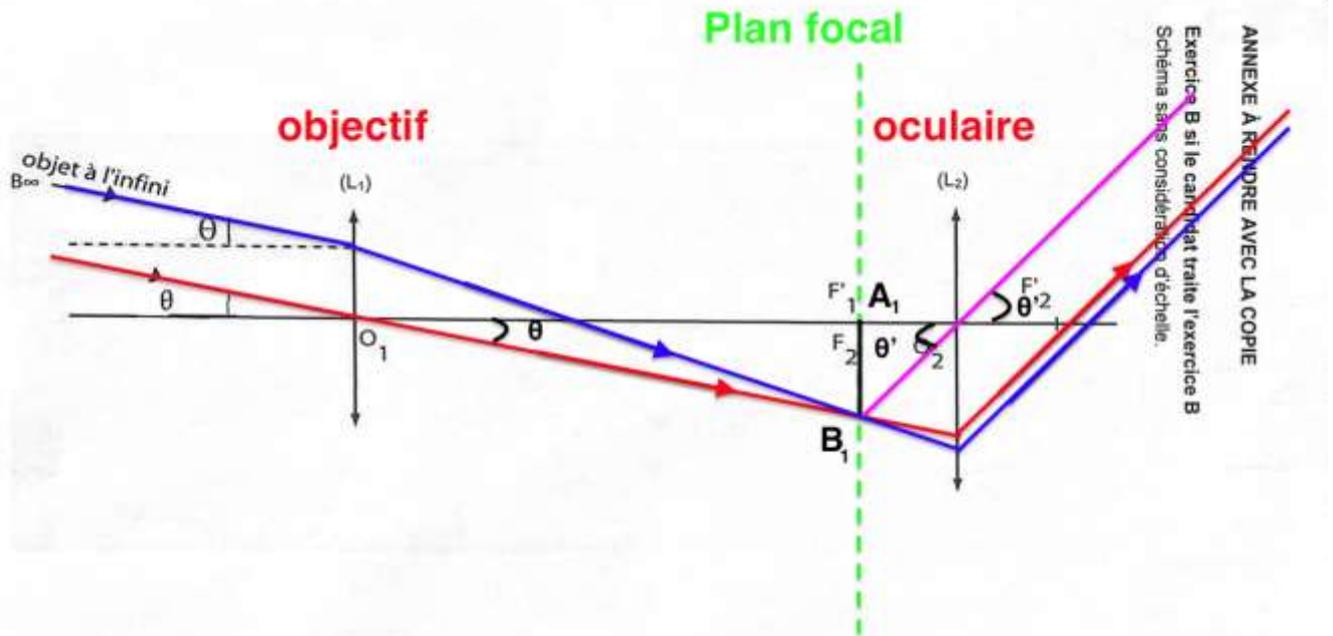
La lentille L_1 , donne de l'objet AB une image A_1B_1 sur le foyer image F'_1 .

Les deux foyers F'_1 et F_2 sont confondus, ainsi la lentille L_2 , donne de l'objet A_1B_1 , une image $A'B'$ à l'infini.

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

La lunette est donc afocale.

7.



ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE
Exercice B si le candidat traite l'exercice B
Schéma sans considération d'échelle.

8.

$$G = \frac{\theta'}{\theta}$$

$$\tan(\theta) \approx \theta = \frac{A_1B_1}{f_1'}$$

$$\tan(\theta') \approx \theta' = \frac{A_1B_1}{f_2'}$$

$$G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{\frac{A_1B_1}{f_2'}}{\frac{A_1B_1}{f_1'}} = \frac{A_1B_1}{f_2'} \times \frac{f_1'}{A_1B_1} = \frac{f_1'}{f_2'}$$

$$G = \frac{f_1'}{f_2'}$$

9.

Oculaire	Grossissement	Observation de Cassini
$f_2' = 6 \text{ mm}$	$G = \frac{f_1'}{f_2'} = \frac{650}{6} = 108$	Oui car $G > 89$
$f_2' = 12,5 \text{ mm}$	$G = \frac{f_1'}{f_2'} = \frac{650}{12,5} = 52$	Non car $G < 89$
$f_2' = 20 \text{ mm}$	$G = \frac{f_1'}{f_2'} = \frac{650}{20} = 32,5$	Non car $G < 89$

Il faut choisir l'oculaire $f_2' = 6 \text{ mm}$ pour pouvoir observer Cassini.