

**CLASSE :** Terminale

**VOIE :**  Générale

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 0h53

**EXERCICE A :** au choix du candidat (5 points)

**ENSEIGNEMENT :** physique-chimie

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui sans mémoire, « type collègue »

**EXERCICE A au choix du candidat**  
**Détermination du diamètre de Jupiter (5 points)**

**1.**

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

**2.**

« il voyait Jupiter à travers la lunette deux fois plus gros qu'il ne voyait la Lune à l'œil nu »

$$\alpha'_J = 2\alpha_L$$

Or

$$G = \frac{\alpha'_J}{\alpha_J}$$

$$\alpha'_J = G \times \alpha_J$$

Donc

$$G \times \alpha_J = 2\alpha_L$$

$$\alpha_J = \frac{2\alpha_L}{G}$$

**3.**

$$\alpha_J = \frac{2\alpha_L}{G}$$

$$\alpha_J = \frac{2 \times 8,7 \cdot 10^{-3}}{164}$$

$$\alpha_J = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{rad}$$

On retrouve  $\alpha_J = 10^{-4}$  radians

**4.**

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

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

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

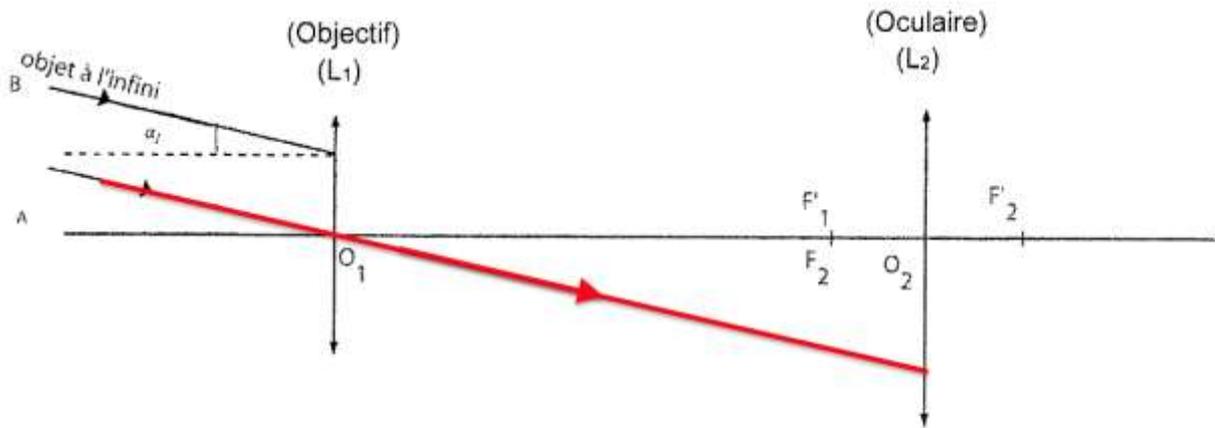
La lunette est donc afocale

5.

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

**Exercice A si le candidat traite l'exercice A**

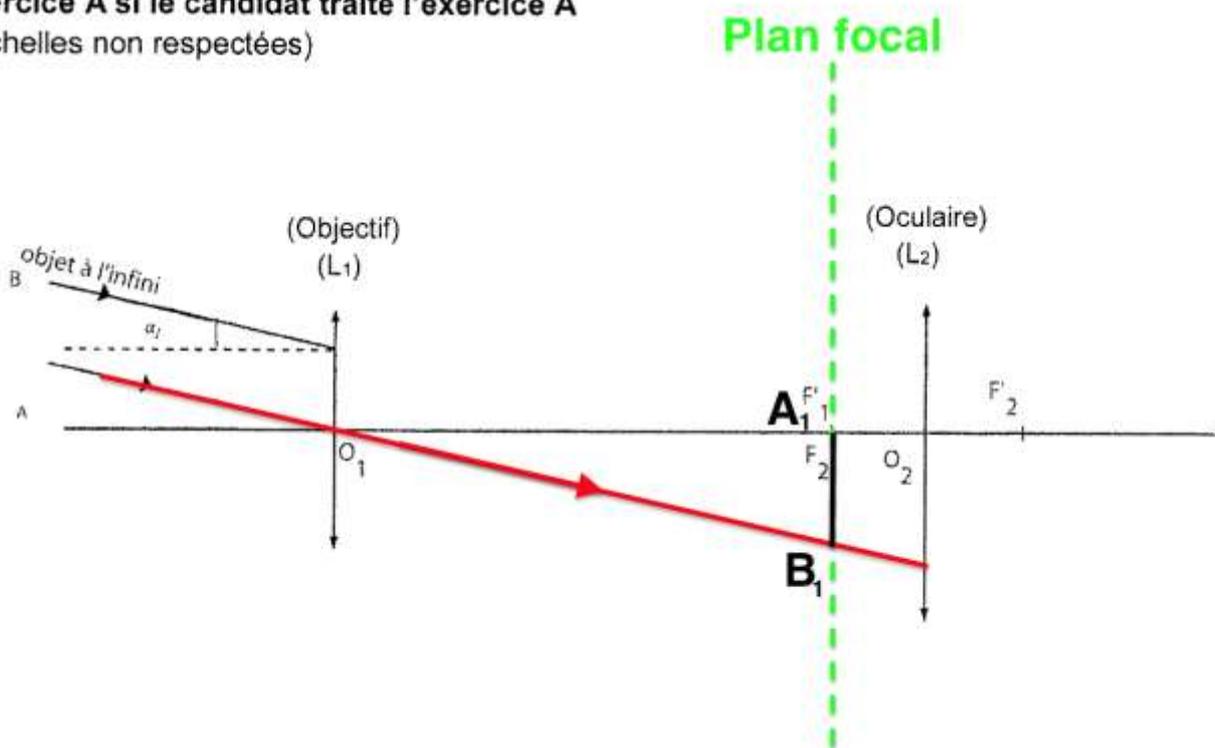
(Echelles non respectées)



Position de  $B_1$  image intermédiaire de  $B$  : Comme l'objet  $AB$  est à l'infini, son image  $A_1B_1$  est dans le plan focal image de l'objectif  $L_1$ .

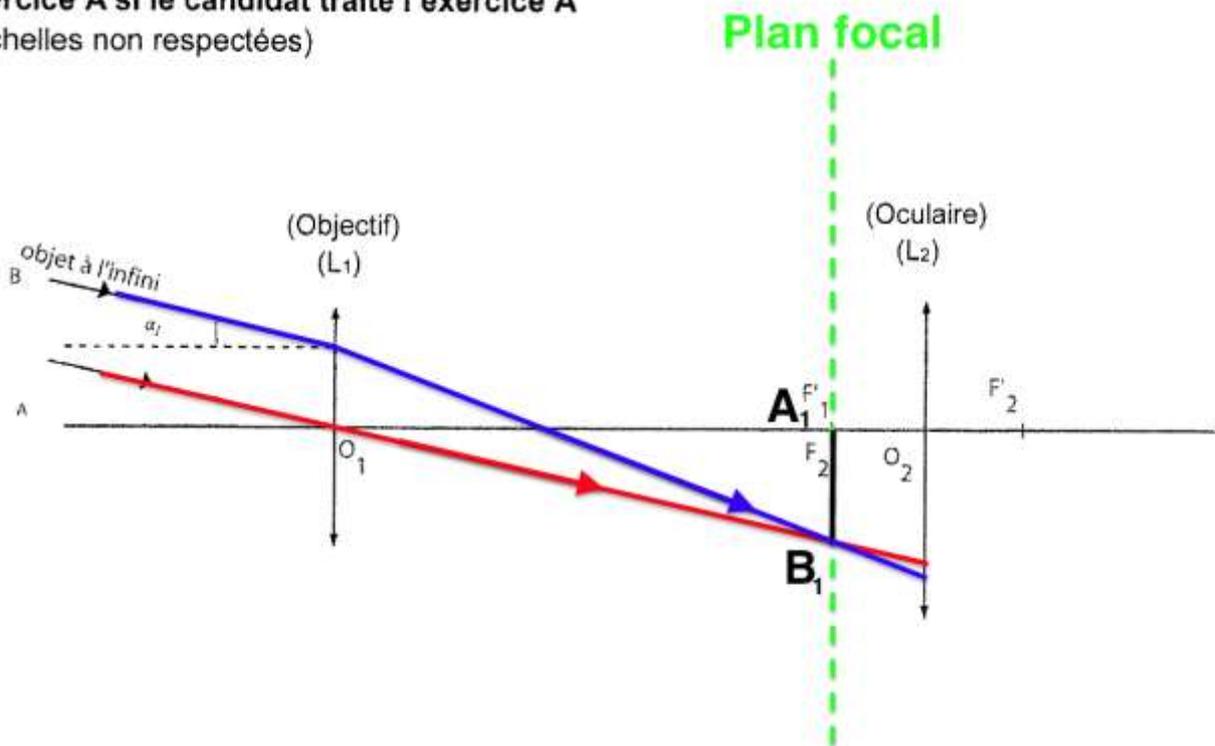
**Exercice A si le candidat traite l'exercice A**

(Echelles non respectées)



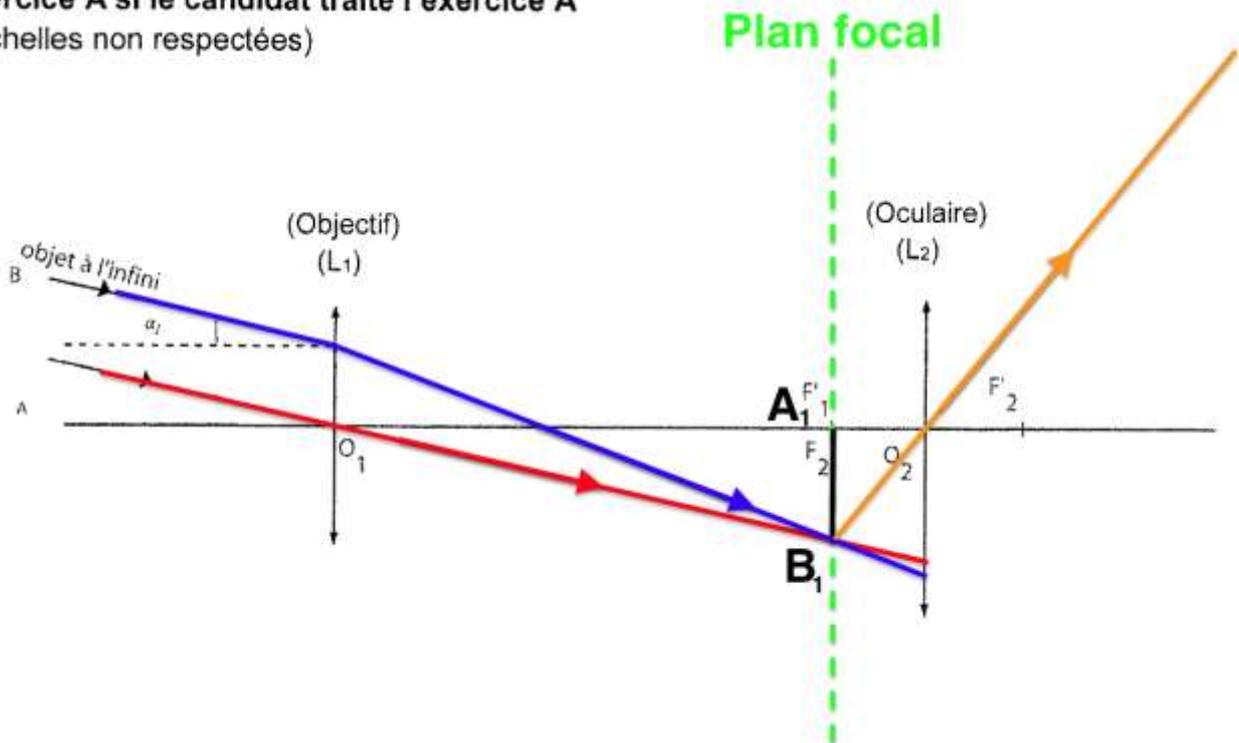
L'autre rayon lumineux issu de B est dévié vers  $B_1$ .

**Exercice A si le candidat traite l'exercice A**  
(Echelles non respectées)

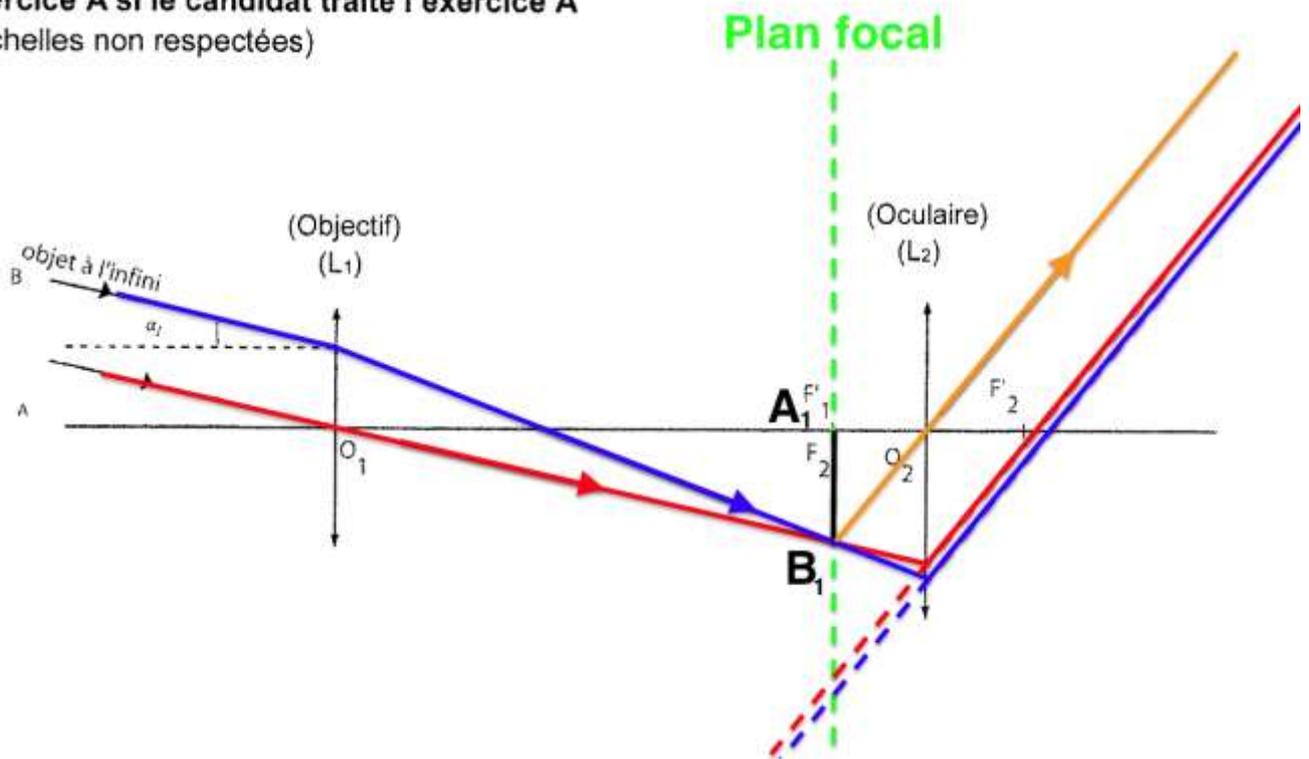


- 6.
- Pour les rayons émergents de la lentille  $L_2$  :
- On trace un rayon issu de  $B_1$  passant par  $O_2$ . Ce rayon ne sera pas dévié.
  - De plus nous savons que l'image d'un objet situé dans le plan focal objet d'une lentille se forme à l'infini. Ainsi les rayons émergents de la lentille  $L_2$  issue de  $B_1$  seront parallèles à ce rayon tracé.

**Exercice A si le candidat traite l'exercice A**  
(Echelles non respectées)

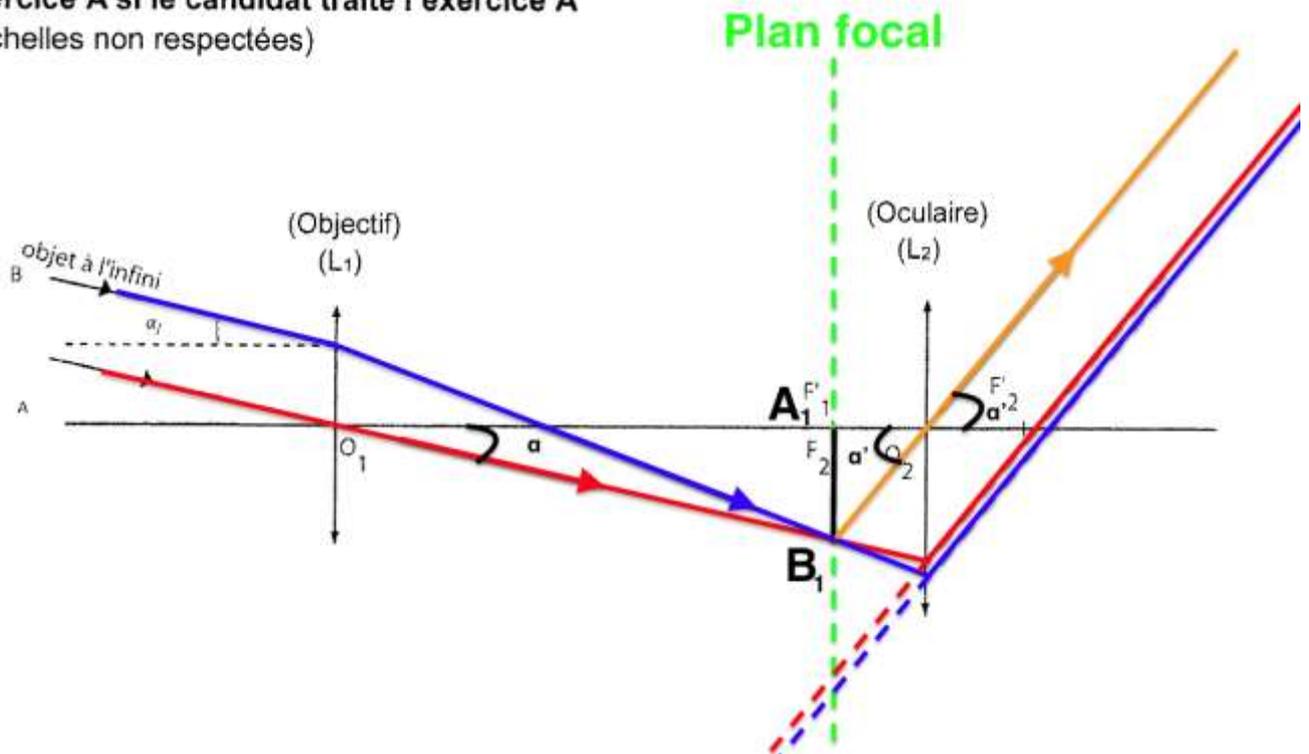


**Exercice A si le candidat traite l'exercice A**  
(Echelles non respectées)



7.

**Exercice A si le candidat traite l'exercice A**  
(Echelles non respectées)



$$\tan(\alpha) \approx \alpha = \frac{A_1 B_1}{f'_1}$$

$$\tan(\alpha') \approx \alpha' = \frac{A_1 B_1}{f'_2}$$

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\frac{A_1 B_1}{f'_2}}{\frac{A_1 B_1}{f'_1}} = \frac{A_1 B_1}{f'_2} \times \frac{f'_1}{A_1 B_1} = \frac{f'_1}{f'_2}$$

$$G = \frac{f'_1}{f'_2}$$

8.

$$\tan(\alpha_J) \approx \alpha_J = \frac{A_1 B_1}{f'_1}$$

$$\alpha_J = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{10,35}$$

$$\alpha_J = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$$

9.

$$G = \frac{f'_1}{f'_2}$$

$$G = \frac{10,35}{63 \cdot 10^{-3}}$$

$$G = 164$$

La détermination de  $\alpha_J$  dans le deuxième paragraphe s'appuie sur la taille de l'image intermédiaire et la distance focale. Ces deux valeurs se mesurent avec précision.

Dans le premier paragraphe, Huygens estime  $\alpha_J$  à partir du diamètre apparent de la lune. Cette estimation est nécessairement moins précise que celle présentée dans le second paragraphe.

10.

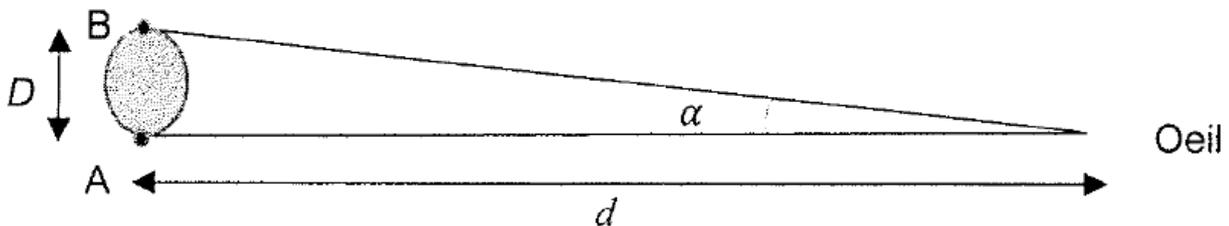


Figure 1.

$$\tan(\alpha_J) \approx \alpha_J = \frac{D}{d}$$

$$\alpha_J = \frac{D}{d}$$

$$\alpha_J \times d = D$$

$$D = \alpha_J \times d$$

$$D = 1,9 \cdot 10^{-4} \times 7,80 \cdot 10^8$$

$$D = 1,5 \cdot 10^5 \text{ km}$$