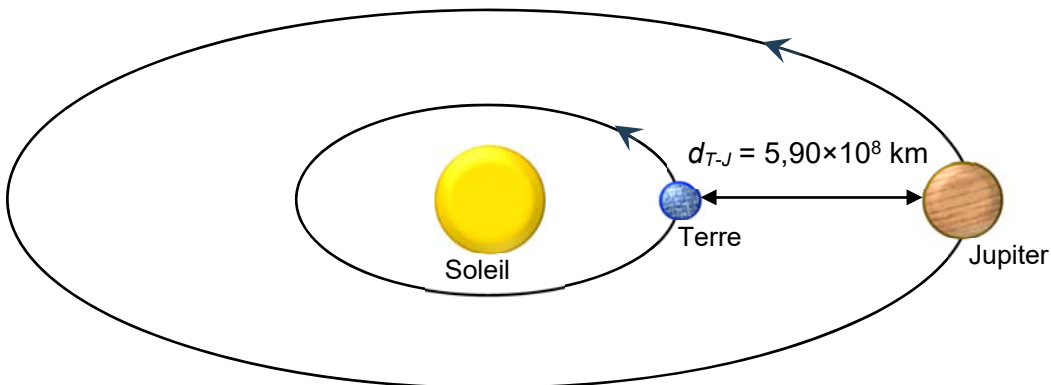


Partie D : observation de Jupiter à travers une lunette (6 points)

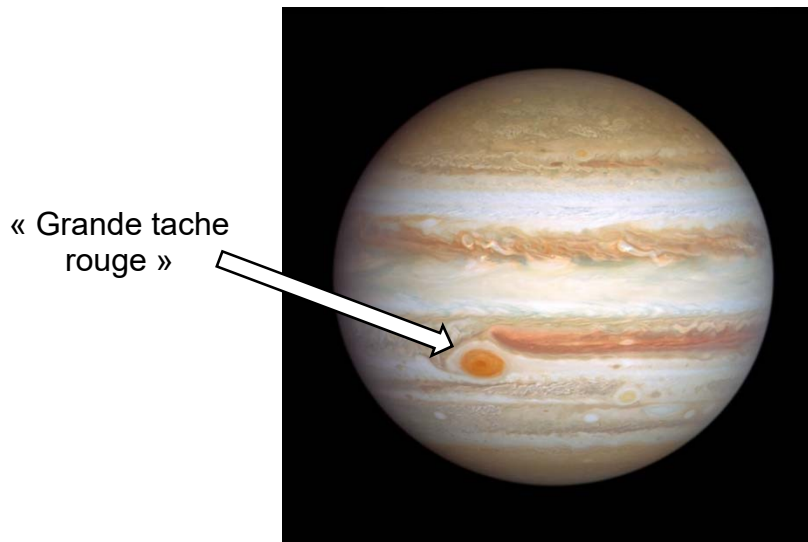
Loin de toute pollution lumineuse, avec une vue dégagée, la haute montagne est un endroit idéal pour des observations astronomiques.

On s'intéresse dans cette partie du sujet à l'observation nocturne de Jupiter et de sa « Grande tache rouge » depuis le refuge le 26 septembre 2022, d'abord à l'œil nu, puis à l'aide d'une lunette astronomique commerciale que l'on modélisera.

La position de Jupiter le 26 septembre 2022 est la suivante :



Sur Jupiter, d'épais nuages forment des bandes de couleurs différentes et la « Grande tache rouge » est une gigantesque tempête anticyclonique que l'on observe depuis plus de 350 ans. Elle est actuellement un peu plus grande que la Terre.

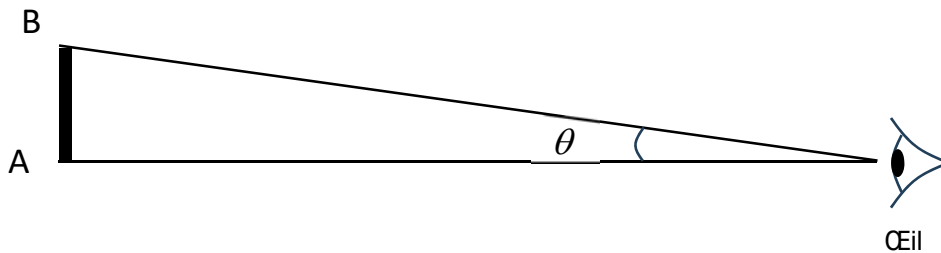


Photographie de Jupiter

Crédit : NASA, ESA, J. DePasquale (STScI), A. Simon (NASA-GSFC)

Données :

- distance Terre - Jupiter : $d_{T-J} = 5,90 \times 10^8$ km ;
- diamètre moyen de la « Grande tache rouge » : $D = 1,50 \times 10^4$ km ;
- pour des angles très petits, exprimés en radian : $\tan \theta \approx \theta$;
- pouvoir séparateur de l'œil : $\varepsilon = 3,0 \times 10^{-4}$ rad ;
- le pouvoir séparateur de l'œil est l'angle minimal à partir duquel l'œil peut distinguer deux objets A et B très proches :



Si $\theta < \varepsilon$, l'œil ne peut pas distinguer le point A du point B.

Observation de Jupiter à l'œil nu :

Q26- Vérifier que l'angle sous lequel un observateur terrestre voit la « Grande tache rouge » de Jupiter est proche de $2,5 \times 10^{-5}$ rad.

Q27- Indiquer, en justifiant la réponse, si l'on peut distinguer ce détail de la surface de Jupiter à l'œil nu.

Observation de Jupiter à l'aide de la lunette astronomique de voyage ED80SF Porta II Vixen dont les caractéristiques sont les suivantes :



- Lunette haut de gamme, délivrant des images contrastées.
- Pour des observations lunaires et planétaires ou encore du ciel profond rapides, sans configuration compliquée.
- Très légère et portable.
- Objectif : diamètre 80 mm ; distance focale 600 mm.

D'après : <https://www.maison-astronomie.com/fr/initiation-enfants/7029-lunette-astronomique-ed80sf-porta-ii-vixen-4955295399567.html>

On modélise cette lunette à l'aide de deux lentilles minces convergentes notées L_1 et L_2 , de distances focales respectives f'_1 et f'_2 .

Dans cette lunette, le foyer image F'_1 de L_1 et le foyer objet F_2 de L_2 sont confondus.

Q28- Identifier la lentille mince convergente qui correspond à l'objectif et celle correspondant à l'oculaire sur le **DOCUMENT-RÉPONSE DR2 à rendre avec la copie**.

Q29- Construire, sur le **DOCUMENT-RÉPONSE DR2 à rendre avec la copie**, l'image intermédiaire A_1B_1 d'un objet AB à l'infini vu sous un angle θ .

Q30- Préciser pourquoi l'image définitive $A'B'$ doit se situer à l'infini.

Q31- Construire sur le **DOCUMENT-RÉPONSE DR2 à rendre avec la copie** l'image définitive $A'B'$. Faire apparaître la marche des deux rayons lumineux issus de B_∞ et l'angle θ' sous lequel est vue l'image définitive à la sortie de la lunette.

Q32- Définir le grossissement G de la lunette astronomique en fonction des angles θ et θ' .

On considère que les angles θ et θ' , exprimés en radian, sont petits.

Q33- Montrer que le grossissement de la lunette astronomique peut s'exprimer sous la forme :

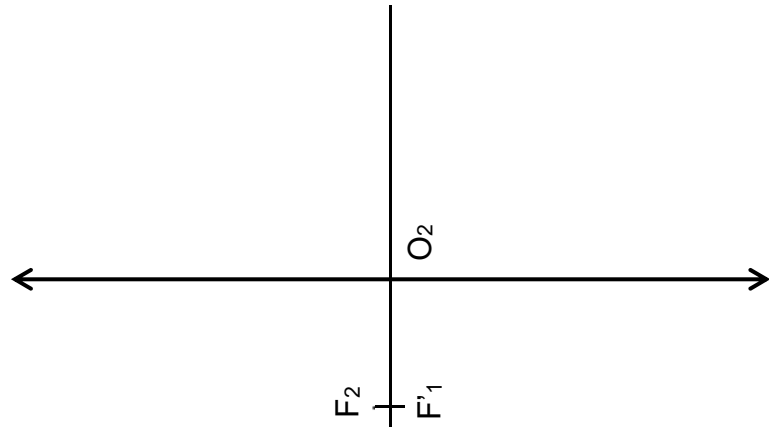
$$G = \frac{f'_1}{f'_2}$$

Q34- Déterminer le critère que doit satisfaire la distance focale de l'oculaire pour observer la « Grande tache rouge » de Jupiter avec la lunette astronomique précédente.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter sa démarche. Toute démarche, même non aboutie, sera valorisée.

**DOCUMENT-RÉPONSE
À RENDRE AVEC LA COPIE
DOCUMENT-RÉPONSE DR2**

Fonction de la lentille L₂ :



Fonction de la lentille L₁ :

