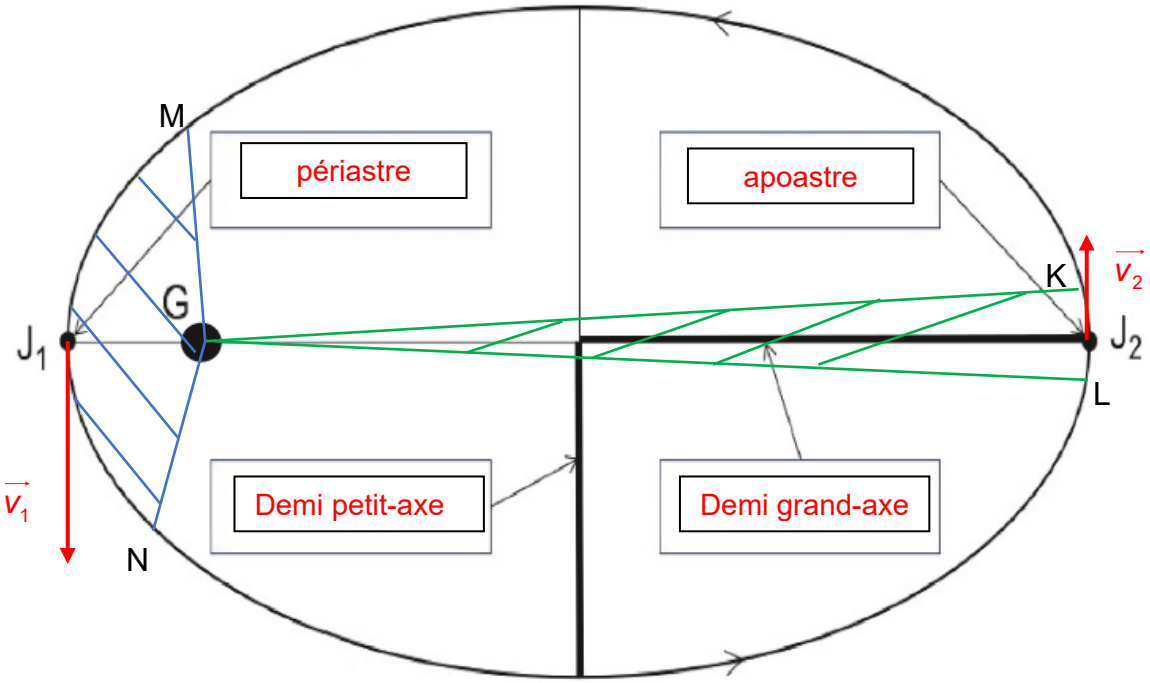
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac 2026 Métropole (jour 2) **Correction © https://www.labolycee.org/**
Spécialité Sciences de l'ingénieur(e)
Exercice B – Mission JUICE : percer les secrets des lunes glacées de Jupiter

Q1.



Q2. Énoncé de la deuxième loi de Kepler (adapté à la situation) :
Dans le référentiel ganymédocentrique, le rayon vecteur reliant Ganymède à la sonde J balaye des aires égales durant des durées égales.

Q3. Voir schéma. Justification non demandée : $v_1 = \frac{\overset{\frown}{MN}}{\Delta t}$ et $v_2 = \frac{\overset{\frown}{KL}}{\Delta t}$ or $\overset{\frown}{MN} > \overset{\frown}{KL}$ ainsi, la sonde va plus vite au périastre J_1 qu'à l'apoastre J_2.

Q4. Appliquons la 2ème loi de Newton au système {sonde} de masse m dans le référentiel ganymédocentrique supposé galiléen associé au repère de Frenet $\left(J,\vec{u_n},\vec{u_t}\right)$:

$$\sum \vec{F_{ext}} = m \cdot \vec{a}$$

La sonde n'est soumise qu'à la force d'attraction gravitationnelle exercée par Ganymède :

$$\vec{F} = \frac{G \cdot M \cdot m}{R^2} \cdot \vec{u_n}$$

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{R^2} \cdot \vec{u_n} = m \cdot \vec{a}$$

soit $\boxed{\vec{a} = \frac{G \cdot M}{R^2} \cdot \vec{u_n}}$.

Q5. Dans le repère de Frenet, l'accélération s'écrit : $\vec{a} = \frac{v^2}{R} \cdot \vec{u_n} + \frac{dv}{dt} \cdot \vec{u_t}$

Par identification des deux expressions de $\vec{a}$ selon $\vec{u_n}$ on obtient :

$$\frac{v^2}{R} = \frac{G \cdot M}{R^2} \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}$$

Q6. Le mouvement de la sonde étant uniforme, $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2\pi \cdot R}{T}$ pour une révolution complète.

En égalant avec l'expression de v trouvée en Q5 : $\sqrt{\frac{G \cdot M}{R}} = \frac{2\pi \cdot R}{T}$

Élevons au carré : $\frac{G \cdot M}{R} = \frac{4\pi^2 \cdot R^2}{T^2}$

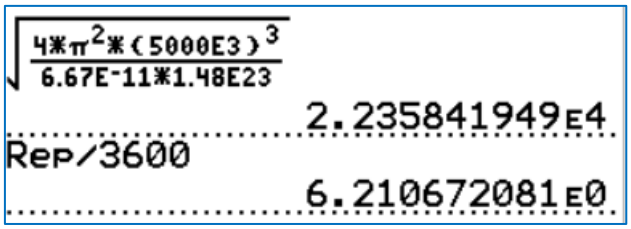
$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M}$$

Q7. En utilisant la relation de Q6 appliquée à l'orbite de rayon 1 :

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M}$$

$$T_1^2 = \frac{4\pi^2 \cdot R_1^3}{G \cdot M}$$

$$T_1 = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot R_1^3}{G \cdot M}}$$



Soit $T_1 = \sqrt{\frac{4\pi^2 \times (5000 \times 10^3)^3}{6{,}67 \times 10^{-11} \times 1{,}48 \times 10^{23}}} = 22358 \text{ s} = 6{,}2 \text{ h}$

Remarque : Le sujet parle de distance R_1, il faut comprendre qu'il s'agit du rayon de l'orbite et non pas de l'altitude de la sonde.

Q8. Une des méthodes pour déterminer la masse de Ganymède est de mesurer précisément la période T d'une orbite de la sonde ainsi que la valeur du demi grand-axe a (ou du rayon R de l'orbite) et d'utiliser la 3ème loi de Kepler.

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M}$$

Ainsi on pourrait calculer la masse de Ganymède $M = \frac{4\pi^2 \cdot R^3}{G \cdot T^2}$

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.