

Exercices

Voyager 2 (NASA) est l'unique sonde à avoir survolé la planète Neptune en 1989. Cette dernière possède au moins 14 satellites, dont Triton, Néréide et Larissa. Triton orbite de manière circulaire autour de Neptune à une distance $r_{Tri} = 3,547 \times 10^5$ km. Néréide possède une trajectoire très elliptique de demi-grand axe $a_{Ner} = 5,513 \times 10^3$ km.



1. Montrer que le mouvement de Triton est uniforme tel que

l'expression de la vitesse orbitale est $v_{Tri} = \sqrt{\frac{G \cdot M_{Nep}}{r_{Tri}}}$ et calculer la valeur de la vitesse orbitale de Triton.

2. Énoncer la 3^e loi de Kepler pour les satellites de Neptune. Calculer la valeur de la période de révolution de Néréide.

14 CORRIGÉ Balance cosmique

| Utiliser un modèle pour prévoir ; effectuer des calculs.

Le tableau ci-dessous donne la période de révolution de quelques planètes du système solaire, ainsi que le rayon de leur orbite assimilable à un cercle dans le référentiel héliocentrique.

Satellite	Mars	Jupiter	Saturne
T (an)	1,88	11,86	29,44
r ($\times 10^6$ km)	228	778	1 427

1. Établir l'expression de la valeur de la vitesse du centre de masse d'une de ces planètes dans le référentiel héliocentrique.

2. En déduire l'expression de sa période de révolution en fonction de G , r et M_S (masse du Soleil).

3. Donner l'expression du rapport $\frac{T^2}{r^3}$ dans le référentiel héliocentrique. La troisième loi de Kepler est-elle vérifiée ?

4. Déterminer la masse M_S du Soleil.

5. Justifier en quoi la troisième loi de Kepler est une « balance cosmique ».

Données

- Constante universelle de gravitation : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
- 1 an = $3,156 \times 10^7$ s.

15 Résolution de problème

↳ Fiche 1 p. 452

Station spatiale internationale

| Construire les étapes d'une résolution de problème.

La station spatiale internationale ISS gravite autour de la Terre à une vitesse de valeur moyenne $7,66 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$. Elle évolue sur une orbite terrestre basse, zone de l'orbite terrestre allant jusqu'à 2 000 km d'altitude. On y retrouve des satellites de télédétection, des satellites de télécommunications, ainsi que quelques stations spatiales.

- Dans l'approximation des trajectoires circulaires, déterminer l'altitude h de l'ISS.

↗ Coup de pouce QR Code p. 266



Données

- Constante universelle de gravitation : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
- Masse de la Terre : $M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$.
- Rayon de la Terre : $R_T = 6,4 \times 10^3 \text{ km}$.