

CORRECTION

Exercice.1 :

Triton est un satellite de la planète Neptune.

1. Calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle $F_{N/T}$ que Neptune exerce sur Triton.

Données :

- Masse de Triton : $m_T = 1,30 \cdot 10^{19} \text{ t}$
- Masse de Neptune : $m_N = 1,26 \cdot 10^{29} \text{ g}$
- Distance Triton-Neptune : $d = 3,55 \cdot 10^6 \text{ km}$
- Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 \text{ kg}^{-2}$

2. Représenter sur le schéma ci-dessous la force de gravitation $\vec{F}_{N/T}$, en choisissant l'échelle 1 cm pour $5 \cdot 10^{18} \text{ N}$.



Echelle : 1 cm pour $5 \cdot 10^{18} \text{ N}$

$$\text{Soit } \frac{8,67}{5} = 1,73 \text{ cm}$$

1. Valeur $F_{N/T}$ de la force d'attraction gravitationnelle exercée par Neptune sur Triton :

D'après la loi de gravitation universelle :

$$F_{N/T} = G \times \frac{m_T \times m_N}{d^2}$$

A.N :

Conversions des masses en kg :

$$m_T = 1,30 \cdot 10^{19} \text{ t} = 1,30 \cdot 10^{19} \times 10^3 \text{ kg} = 1,30 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

$$m_N = 1,26 \cdot 10^{29} \text{ g} = 1,26 \cdot 10^{29} \times 10^{-3} \text{ kg} = 1,26 \cdot 10^{26} \text{ kg}$$

Conversion de la distance d en m :

$$d = 3,55 \cdot 10^6 \text{ km} = 3,55 \cdot 10^6 \times 10^3 \text{ m} = 3,55 \cdot 10^9 \text{ m}$$

$$F_{N/T} = 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{1,30 \cdot 10^{22} \times 1,26 \cdot 10^{26}}{(3,55 \cdot 10^9)^2}$$

$$F_{N/T} = 8,67 \cdot 10^{18} \text{ N}$$

2. Voir Schéma ci-dessus

Exercice.2 :

Un satellite artificiel de masse $m = 980 \text{ kg}$ gravite autour de la Terre à une altitude $h = 800 \text{ km}$ au dessus de la surface des océans, selon une trajectoire circulaire et à vitesse constante.

Données :

- Masse de la Terre : $m_T = 5,98 \cdot 10^{27} \text{ g}$
- Rayon de la Terre : $R = 6,38 \cdot 10^3 \text{ km}$
- Intensité de la pesanteur : $g = 9,80 \text{ N.kg}^{-1}$

1. Dans quel référentiel étudie-t-on le mouvement de ce satellite ?
2. Calculer le poids P du satellite sur Terre.
3. Calculer la valeur de la force $F_{T/S}$ exercée par la Terre sur le satellite lorsqu'il se trouve :
 - A la surface de la Terre.
 - Sur son orbite à 800 km.
4. Préciser le sens et la direction de la force $\vec{F}_{T/S}$ afin que le mouvement du satellite soit circulaire uniforme.

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

1. Le mouvement de ce satellite est étudié dans le référentiel géocentrique.

2. Calcul du poids du satellite sur Terre :

On sait que :

$$P = m \times g$$

A.N :

$$P = 980 \times 9,80 = 9,60 \cdot 10^3 \text{ N}$$

3. Valeur $F_{T/S}$ de la force exercée par la terre sur le satellite

a) Le satellite se trouve à la surface de la Terre :

Loi de gravitation universelle :

$$F_{T/S} = G \times \frac{m_T \times m_S}{R^2}$$

A.N :

$$F_{T/S} = 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{5,98 \cdot 10^{27} \times 10^{-3} \times 980}{(6,38 \cdot 10^3 \times 10^3)^2}$$

$$F_{T/S} = 9,60 \cdot 10^3 \text{ N}$$

A la surface de la Terre le poids P du satellite peut être identifié à la force gravitationnelle $F_{T/S}$ exercée par la Terre sur le satellite.

b) Le satellite se trouve sur son orbite à une altitude $h = 800 \text{ km}$ (soit $h = 8,00 \cdot 10^5 \text{ m}$)

Loi de gravitation universelle :

$$F_{T/S} = G \times \frac{m_T \times m_S}{(R + h)^2}$$

A.N :

$$F_{T/S} = 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{5,98 \times 10^{24} \times 980}{(6,38 \cdot 10^6 + 8,00 \cdot 10^5)^2}$$

$$F_{T/S} = 7,58 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Exercice 4 :

La valeur de la force gravitationnelle exercée par le soleil sur Jupiter a pour valeur $F_{S/J} = 4,14 \cdot 10^{23} \text{ N}$.

Données :

- Distance entre le soleil et Jupiter : $d = 7,79 \cdot 10^8 \text{ km}$
- Masse du soleil : $m_S = 1,98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
- Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

1. Calculer la masse m_J de Jupiter
2. Que peut-on dire de la valeur de la force $F_{J/S}$ exercée par Jupiter sur le Soleil ?
3. Quelle relation vectorielle existe-t-il entre ces deux forces ?
4. Représenter, sur le schéma ci-dessous, ces deux forces en choisissant une échelle adaptée.



1. Calcul de la masse m_J de Jupiter

D'après la loi de gravitation universelle :

$$F_{S/J} = G \times \frac{m_S \times m_J}{d^2}$$

D'où :

$$m_J = \frac{F \times d^2}{G \times m_S}$$

A.N :

$$m_J = \frac{4,14 \cdot 10^{23} \times (7,79 \cdot 10^{11})^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \times 1,98 \cdot 10^{30}} = 1,90 \cdot 10^{27} \text{ kg}$$

2. La force exercée par Jupiter sur le Soleil a la même valeur que la force exercée par le soleil sur Jupiter :

$$F_{J/S} = F_{S/J}$$

3. Ces deux forces sont opposées :

Elles possèdent la même valeur, la même direction, mais ont des sens opposés :

$$\vec{F}_{J/S} = - \vec{F}_{S/J}$$

4. Représentation des deux forces :

$$F_{J/S} = F_{S/J} = 4,14 \cdot 10^{23} \text{ N}$$

Echelle choisie : 1 cm pour $2 \cdot 10^{23}$ N

$$\text{Soit : } \frac{4,14 \cdot 10^{23}}{2 \cdot 10^{23}} \approx 2,1 \text{ cm}$$

