

Sujet de contrôle correction

1. Données : Masse de Curiosity : $m_C = 900 \text{ kg}$
Intensité de pesanteur sur Terre : $g_T = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$
Intensité de pesanteur sur Mars : $g_M = 3,72 \text{ N.kg}^{-1}$

Poids de Curiosity sur la Terre : $P_T = m_C \times g_T$
 $P_T = 900 \times 9,81 = 8,83 \times 10^3 \text{ N} \quad (3CS)$

Poids de Curiosity sur Mars : $P_M = m_C \times g_M$
 $P_M = 900 \times 3,72 = 3,35 \times 10^3 \text{ N} \quad (3CS)$

Le poids sur Terre est 2,6 fois plus grand que sur Mars.

2. Données : Constante de gravitation $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$
Masse de Mars : $m_M = 6,42 \times 10^{23} \text{ kg}$
Masse de Phobos : $m_P = 1,07 \times 10^{16} \text{ kg}$
Rayon de la trajectoire de Phobos $d_{MP} = 1,28 \times 10^4 \text{ km} = 1,28 \times 10^7 \text{ m}$

Expression de la force de gravitation de Mars sur Phobos

$$\vec{F}_{M/P} = G \times \frac{m_M \times m_P}{d_{MP}^2} \times \vec{u}_{PM}$$

3. Force d'attraction gravitationnelle de Mars sur Phobos :

$$F_{M/P} = G \times \frac{m_M \times m_P}{d_{MP}^2}$$

$$F_{M/P} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,42 \times 10^{23} \times 1,07 \times 10^{16}}{(1,28 \times 10^7)^2} = \frac{6,67 \times 6,42 \times 1,07}{(1,28)^2} \times \frac{10^{-11} \times 10^{23} \times 10^{16}}{10^{14}} \\ = 28,0 \times 10^{14} \text{ N} \\ = \underline{2,80 \times 10^{15} \text{ N}} \quad (3CS)$$

4. Voir schéma, la force aura une longueur de 2,8 cm avec l'échelle.

5. J'observe que la résultante des forces appliquées au système {Phobos} : $\sum \vec{F} = \vec{F}_{M/P} \neq \vec{0}$.

Or la contraposée du principe d'inertie permet donc de dire que le vecteur vitesse \vec{v} n'est pas constant.

Et comme \vec{v} est perpendiculaire à la résultante $\sum \vec{F}$, le vecteur vitesse change uniquement de direction mais pas de valeur ni de sens.

6. Données : Rayon de la trajectoire de Phobos $d_{MP} = 1,28 \times 10^4 \text{ km}$
Durée d'un tour $T = 7\text{h}39 \text{ min} = 7,65 \text{ h}$

Calculons la distance d parcourue par Phobos :

$$d = 2 \times \pi \times d_{MP}$$

$$d = 2 \times \pi \times 1,28 \times 10^4 = \underline{8,04 \times 10^4 \text{ km}} \quad (3CS)$$

Calculons la vitesse du centre de Phobos dans ce référentiel :