

TP la gravitation universelle

Le poids

1. "Il ne pèse... qu'à peine 30 Kg", le poids peut être modifié en fonction de la planète mais pas la masse.
2. Sur la Lune, les astronautes peuvent faire de grands bonds, car la gravité y est plus faible que sur Terre.

Newton et la gravitation

1. On utilise la relation :

$$F_{L/a} = G \times \frac{m_L \times m_a}{R_L^2}$$

Annotations: $F_{L/a}$ is in N, G is in $N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$, m_L is in kg, m_a is in kg, R_L is in m.

AN: $F_{L/a} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{0,0735 \cdot 10^{24} \times 180}{(1738 \cdot 10^3)^2}$

$$F_{L/a} = 292 \text{ N}$$

On utilise la relation

$$F_{T/a} = G \times \frac{m_T \times m_a}{R_T^2}$$

AN: $F_{T/a} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 180}{(6,37 \times 10^6)^2}$

$$F_{T/a} = 1,77 \times 10^3 \text{ N}$$

2. On utilise la relation

$$P_T = m \times g_T$$

Annotations: P_T is in N, m is in kg, g_T is in $N \cdot kg^{-1}$.

AN: $P_T = 180 \times 9,81 = 1,77 \times 10^3 \text{ N}$

On constate que $F_{T/a} = P_T$

3. On peut en deduire que $F_{La} = P_L = 292 \text{ N}$

$$\frac{P_T}{P_L} = \frac{1,77 \cdot 10^3}{292} = 6,06$$

$$\frac{P_L}{P_T} = \frac{292}{1,77 \cdot 10^3} = \frac{146}{885} \approx \frac{1}{6}$$

On constate que le poids sur la Lune est environ un sixième inférieur à celui sur Terre.

4. On calcule la force d'interaction sur chaque planète avec Excel

Jupiter : $F_{J/a} = 4,46 \cdot 10^3 \text{ N}$

Saturne : $F_{S/a} = 1,88 \cdot 10^3 \text{ N}$

Neptune : $F_{N/a} = 1,97 \cdot 10^3 \text{ N}$

Soleil : $F_{S/a} = 4,90 \cdot 10^4 \text{ N}$