

Exercice 4. Bilan des actions sur un système

Schématiser chacune des situations suivantes et représenter qualitativement (sans calcul) les forces modélisation les actions exercées sur le système en précisant si l'action se fait à distance ou par contact.

système : balle



système : skieur



système : alpiniste



système : perchiste



système : la Lune



système : armoire



Exercice 5. L'interaction gravitationnelle

Données sur des astres du système solaire :

- Distance Terre-Soleil : 150 millions de km
- Distance Terre-Lune : 384 000 km
-

corps	Terre	Lune	Mars	Soleil
masse (kg)	$6,0 \times 10^{24}$	$7,3 \times 10^{22}$	$6,4 \times 10^{23}$	$1,9 \times 10^{30}$
rayon (km)	6400	1740	3390	695 700

1. Représenter qualitativement sur un schéma :

- a) en rouge, la force gravitationnelle $\vec{F}_{S/T}$ exercée par le Soleil sur la Terre.
- b) en vert, la force gravitationnelle $\vec{F}_{T/L}$ exercée par la Terre sur la Lune.

2. Calculer les valeurs des forces $\vec{F}_{S/T}$ et $\vec{F}_{T/L}$.

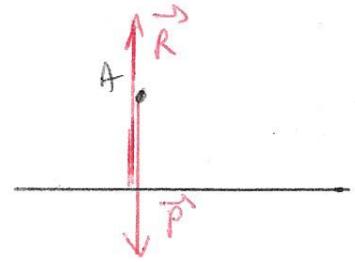
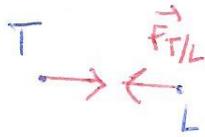
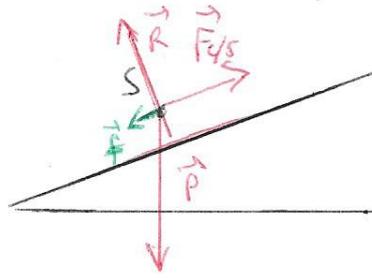
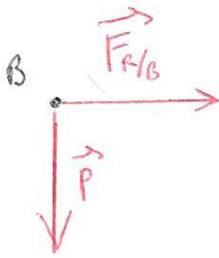
3. Calculer la valeur du poids d'une personne de 85 kg sur : a) la Terre b) la Lune c) sur Mars

4. En déduire l'intensité de pesanteur moyenne sur ces trois astres.

5. Combien de fois est-on plus lourd ou léger sur la Lune et Mars que sur Terre ?

Correction :

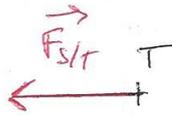
Ex 4 :



Exercice 5 :

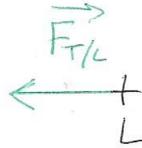
1. a)

S +



b)

T +



2. D'après l'expression de la force d'interaction gravitationnelle :

$$\|\vec{F}_{S/T}\| = F_{S/T} = G \times \frac{M_S \times M_T}{d_{TS}^2}$$

avec

$$\begin{cases} G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.} \\ M_S = 1,9 \times 10^{30} \text{ kg} \\ M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg} \\ d_{TS} = 150 \times 10^6 \text{ km} \\ = 150 \times 10^9 \text{ m} \end{cases}$$

$$F_{S/T} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,9 \times 10^{30} \times 6,0 \times 10^{24}}{(150 \times 10^9)^2}$$

$$F_{S/T} = \underline{3,4 \times 10^{22} \text{ N}}$$

$$F_{T/L} = G \times \frac{M_T \times M_L}{d_{TL}^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,0 \times 10^{24} \times 7,3 \times 10^{22}}{(384 \times 10^6)^2}$$

$$F_{T/L} = \underline{2,0 \times 10^{20} \text{ N}}$$

3. $P = m \times g \rightarrow$ ne fonctionne pas

$$\text{Sur la Terre: } P = F_{T/H} = G \times \frac{M_T \times M_H}{R_T^2}$$

$$\text{avec } \begin{cases} G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.} \\ M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg} \\ M_H = 85 \text{ kg} \\ R_T = 6400 \times 10^3 \text{ m} \end{cases}$$

$$P = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,0 \times 10^{24} \times 85}{(6400 \times 10^3)^2}$$

$$P (= 830 \text{ N}) = \underline{8,3 \times 10^2 \text{ N}}$$

$$\text{Sur la Lune: } P = F_{L/H} = G \times \frac{M_L \times M_H}{R_L^2} = \underline{1,4 \times 10^2 \text{ N}} \quad (= 137 \text{ N})$$

$$\text{Sur Mars: } P = F_{M/H} = G \times \frac{M_M \times M_H}{R_M^2} = \underline{3,2 \times 10^2 \text{ N}} \quad (= 316 \text{ N})$$

$$4. P = m \times g \quad \text{Sur la Terre, } g_T = \frac{P}{m} = \frac{8,3 \times 10^2}{85} = \underline{9,77 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}}$$

$$\text{Sur la Lune, } g_L = \frac{P}{m} = \frac{1,4 \times 10^2}{85} = 1,61 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$\text{Sur Mars, } g_M = \frac{P}{m} = \frac{3,2 \times 10^2}{85} = 3,71 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$5. \frac{g_T}{g_L} = \frac{9,77}{1,61} \approx 6 \rightarrow \text{Sur la Lune, la personne est 6 fois plus "légère" que sur la Terre}$$

$$\frac{g_T}{g_M} = \frac{9,77}{3,71} \approx 2,6 \rightarrow \text{Sur Mars, la personne est environ 3 fois plus "légère" que sur la Terre.}$$