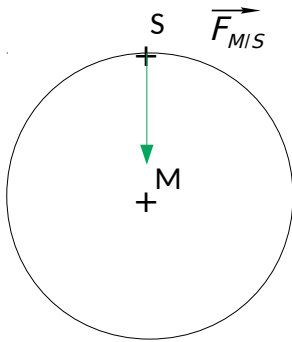


Corrigé Ac P6.3. Calculer le poids de Superman sur Mars

1.a)b) Schéma de la situation :



Attention : il n'y a aucune raison que la flèche du vecteur force arrive au point M, la longueur du vecteur dépend de l'échelle de force choisie (mais ici on fait le schéma sans soucis d'échelle) donc peut-être plus petite ou plus grande que la distance SM.

2.a) Le poids de Superman sur Mars correspond en pratique à la force de gravitation exercée par Mars sur Superman. Donc $P_M = F_{M/S}$

b) Exprimons la force de gravitation $F_{M/S}$ en fonction de G , m_S , m_M , R_M .

D'après la loi d'interaction gravitationnelle (voir cours),

$$F_{M/S} = G \cdot \frac{m_S \cdot m_M}{R_M^2}$$

c) Exprimons le le poids P_M de Superman en fonction de m_S et g_M .

D'après l'expression du poids d'un objet (voir cours),

$$P_M = m_S \cdot g_M$$

3.a) Exprimons g_M en fonction de G , m_M , R_M .

D'après 2.a), $P_M = F_{M/S}$

En remplaçant P_M par son expression 2c) et $F_{M/S}$ par son expression 2b), on obtient :

$$m_S \cdot g_M = G \cdot \frac{m_S \cdot m_M}{R_M^2}$$

D'où
$$g_M = G \cdot \frac{m_M}{R_M^2}$$

b) Calculons alors g_M puis comparons à g_T .

$$g_M = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,42 \times 10^{23}}{(3390 \times 10^3)^2}$$

$$g_M = 3,73 \text{ N.kg}^{-1}$$

Attention : conversion des 3390 km en m, carré au dénominateur

g_S est plus faible que g_T , environ $\frac{g_T}{g_S} = \frac{9,8}{3,73} = 2,6$ fois plus faible.

c) Calculons le poids P_M de Superman sur Mars puis comparons à son poids P_T sur Terre.

D'après 2c), $P_M = m_S \cdot g_M = 90 \times 3,73 = 336 \text{ N}$

Sur Terre : $P_T = m_S \cdot g_T = 90 \times 9,8 = 882 \text{ N}$

Son poids sur Mars et donc plus faible, environ 2,6 fois plus faible, que sur Terre.

Remarque : le poids de Superman n'est pas le même sur Mars que sur la Terre, en revanche sa masse reste la même d'où $m_s = 90\text{kg}$ dans les deux formules.

4. S'il avait pu se rendre sur Mars en 1938 avec ses superpouvoirs de l'époque, Superman aurait été plus performant. En effet, son poids sur Mars étant plus faible que sur Terre, il serait moins attiré vers le bas, et pourrait donc faire des sauts plus hauts.