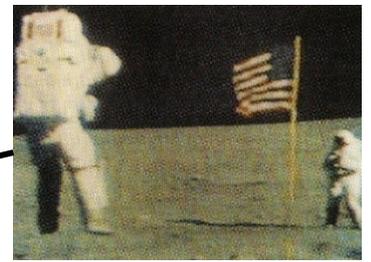


En juillet 1969, Neil Amstrong est le 1^{er} homme à marcher sur la lune en tant que commandant de la mission Apollo 11.

John Young a pu faire de grand bond sur la Lune lors de la mission apollo 16 en 1972.



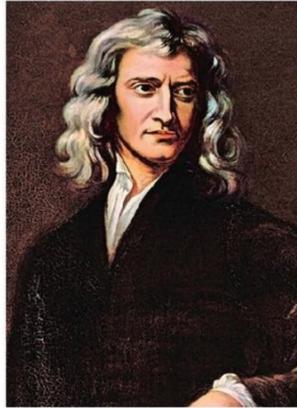
Pourquoi peut-on réaliser de grands bonds sur la Lune ?

Vidéo d'introduction : <https://www.youtube.com/watch?v=sk0UC7mWrQA>



Doc. 1 : Newton et la force d'interaction gravitationnelle

Au XVII^e siècle, Isaac NEWTON (1643-1727) énonce que les corps s'attirent mutuellement.



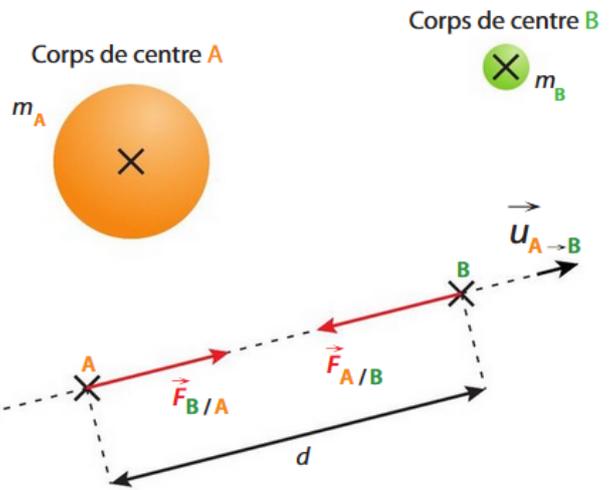
• La valeur de la force modélisant l'attraction gravitationnelle augmente avec la masse des deux corps qui interagissent. Cette valeur diminue rapidement quand on les éloigne.

• Dans cette interaction gravitationnelle, chaque corps exerce une force attractive sur l'autre.

Ainsi, la Terre attire la Lune, mais la Lune attire également la Terre avec une force de même valeur.

Doc.2 : Modélisation et valeur

• Forces d'interaction gravitationnelle entre un corps A et un corps B



$\vec{u}_{A \rightarrow B}$ est un vecteur porté par la droite (AB) dirigé de A vers B et de norme 1 (on parle de « vecteur unitaire »). Il sert à orienter la droite.

• Valeur des forces d'interaction gravitationnelle

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

(Annotations: F_{A/B} et F_{B/A} en N; m_A et m_B en kg; G en N·m²·kg⁻²; d en m)

Données

- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ est la constante universelle de gravitation.
- Masse de la Terre : $m_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.
- Rayon de la Terre : $R_T = 6,38 \times 10^6 \text{ m}$.
- Masse de la Lune : $m_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$.
- Rayon de la Lune : $R_L = 1,74 \times 10^6 \text{ m}$.
- Intensité de la pesanteur sur Terre : $g_T = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Q1- Montrer que le schéma et la formule du doc.2 est en accord avec les phrases du doc.1

[Val]

Q2- On considère un astronaute équipé « Y » (John Young) de masse $m_Y = 80,0$ kg. Situé à la surface de la Terre de centre T.

Q2-a) Calculer la valeur $F_{T/Y}$ de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur Y.

[Réa]

Q2-b) Schématiser cette force $\vec{F}_{T/Y}$ et le vecteur unitaire $\vec{u}_{T \rightarrow Y}$ et donner l'expression vectorielle de $\vec{F}_{T/Y}$ en utilisant $\vec{u}_{T \rightarrow Y}$.

[App]

Q3-a) Déterminer les caractéristiques du poids de « Y » sur Terre noté $\vec{P}_{(T)}$.

[S-Réa]

Q3-b) En déduire une relation vectorielle entre $\vec{P}_{(T)}$ et $\vec{F}_{T/Y}$ et commenter.

[Val]

Q4- Déterminer la valeur $P_{(L)}$ du poids lunaire $\vec{P}_{(L)}$ de "Y" et le comparer à son poids sur Terre. Conclure sur le problème de l'activité.

[App-Ana-Réa-Val]

