

TP La gravitation universelle

📺 Regardez la vidéo suivante :

Les astronautes confrontés à la pesanteur lunaire

Le Poids

Pour un objet de masse m , on rappellera la formule suivante :

Poids de l'objet, en Newton N	\rightarrow	$P = m \cdot g$	\leftarrow	Accélération de la pesanteur, en $m.s^{-2}$
Masse de l'objet, en kg	\rightarrow	m	\leftarrow	

Dans la vidéo, le commentateur dit :

« Il est vrai qu'avec la faible pesanteur lunaire, un sixième de celle de la Terre, il ne pèse guère, malgré leur lourd équipement, qu'à peine 30 kg. »

1. En utilisant vos connaissances de 3^{ème}, commentez cette phrase.
2. Expliquez pourquoi les astronautes peuvent sautiller aussi facilement sachant que leur combinaison pèse entre 100 et 110kg, donnant une masse totale en moyenne pour un astronaute de **180kg**.

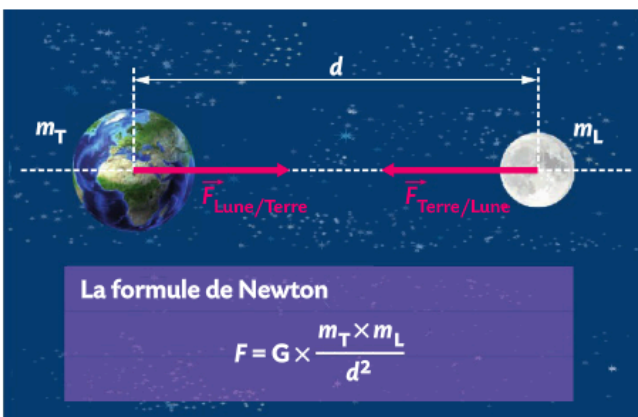
NEWTON et la gravitation

Doc. 1 L'interaction gravitationnelle

NEWTON énonce que tous les corps s'attirent mutuellement. **La gravitation augmente avec la masse des corps et diminue rapidement quand on les éloigne.** Attention, cette force est exercée par chaque corps. Ainsi la Terre attire la Lune, mais la Lune attire également la Terre avec la même intensité ! De la même façon, votre stylo chute parce que la Terre l'attire mais le minuscule attiré aussi la maousse...

D'après le magazine *Science et Vie Junior*, mai 2010.

Doc. 2 Modélisation de l'interaction gravitationnelle entre la Terre et la Lune



Données

- Masse de la Terre : $m_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$
- Rayon de la Terre : $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$
- Constante universelle de gravitation :
 $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

On nous donne le tableau de données suivant :

	Mercure	Vénus	Terre	Lune	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune	Soleil
Diamètre (km)	4 878	12 104	12 756	3 476	6 794	142 984	120 536	51 118	49 922	1 392 530
Masse ($\times 10^{24} \text{ kg}$)	0,33	4,87	5,98	0,0735	0,642	1 899	568	86,8	102	$1,98 \times 10^6$

1. Calculer la force gravitationnelle $F_{L/a}$ exercée par la Lune sur l'astronaute en combinaison à sa surface.
Calculer la force gravitationnelle $F_{T/a}$ exercée par la Terre sur l'astronaute en combinaison à sa surface.
2. Calculer le poids de l'astronaute en combinaison sur Terre. On donne $g=9,8 \text{ m.s}^{-2}$
Que remarquez-vous ?
3. Dédurre de la question précédente la valeur de P_L , poids de l'astronaute sur la Lune.
Discuter du début de phrase du commentateur :
« Il est vrai qu'avec la faible pesanteur lunaire, un sixième de celle de la Terre [...] »
4. L'astronaute ne peut pas marcher si la force à laquelle il est soumise est supérieur à son poids sur Terre.
A la surface de quelles planètes du système solaire pourra-t-il marcher