

Travaux Pratiques

Le Poids d'un corps

Niveau

Lycée - Seconde

Objectif

Comprendre ce qu'est le poids d'un corps. Mesurer le poids d'un corps à l'aide d'un dynamomètre et retrouver l'expression du poids en fonction de la masse, puis tracer la courbe représentative. Faire l'application à la Lune et comparer avec la pesanteur terrestre.

Compétences

Calculer la force d'attraction gravitationnelle qui s'exerce entre deux corps à répartition sphérique de masse. Savoir que la pesanteur terrestre résulte de l'attraction terrestre. Comparer le poids d'un même corps sur la Terre et sur la Lune.

Pré requis

Compétences supposées acquises au collège :

- Connaître la relation $P = m \times g$, où P est le poids et m la masse d'un corps soumis à la pesanteur terrestre.
- Savoir tracer une graphie à partir d'un tableau de valeurs.
- Connaître les unités légales et d'usage du poids et de la masse.
- Savoir que le poids dépend du lieu où l'on se trouve alors que la masse est un grandeur intrinsèque de l'objet considéré.

Durée

Activité : 1h 30 min

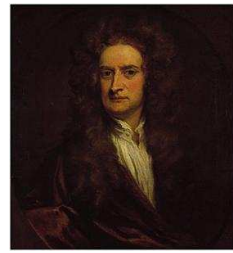
Déroulement

L'objectif de cette séance est de comprendre ce qu'est le poids d'un corps. Après avoir mesurer le poids de différentes masses, nous tracerons la courbe représentative et nous nous intéresserons à l'intensité de la pesanteur sur Terre. Enfin nous comparerons la pesanteur terrestre avec celle de la Lune.

1 – Mesure du poids

Le poids d'un corps est une force, celle exercée par la Terre sur ce corps : son unité est donc le dont le symbole est

L'appareil servant à la mesure du poids d'un corps est le



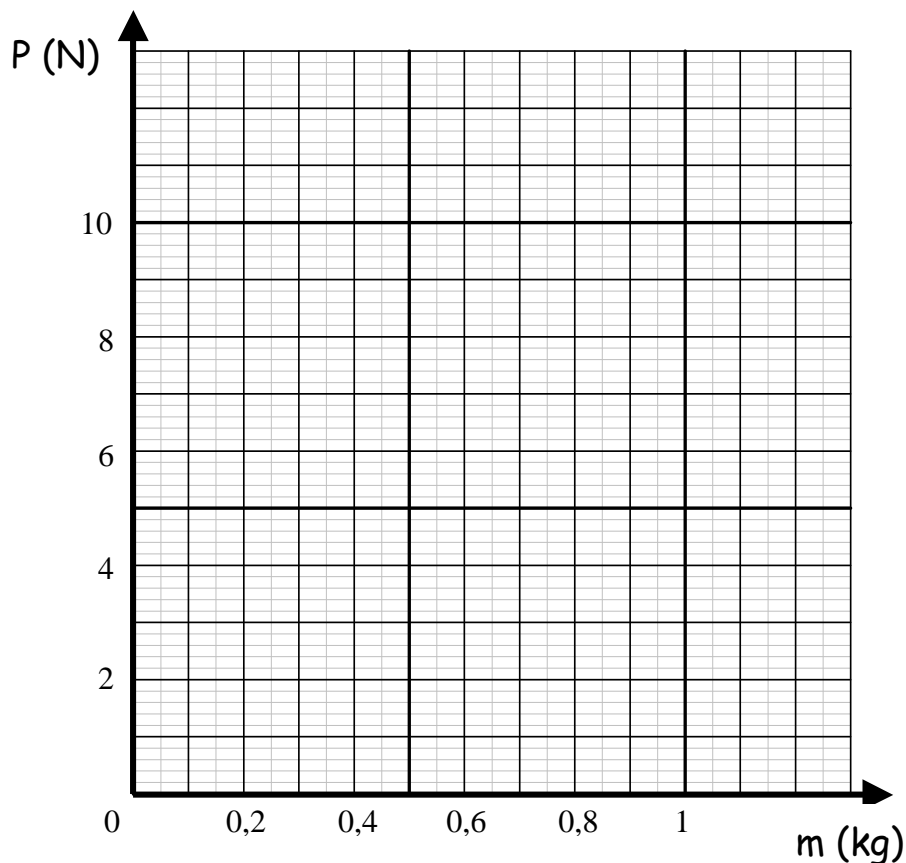
Isaac NEWTON
(1643 – 1727)

2 – Étude du poids

a) Représentation graphique du Poids en fonction de la masse

Masse m (kg)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Poids P (N)											
Calculez : P/m											

Tracer la courbe représentant les variations du poids en fonction de la masse :



La courbe obtenue est une passant par l'..... Cela signifie qu'il y a entre et

b) Détermination du coefficient de proportionnalité

Le coefficient de proportionnalité entre le poids et la masse est appelé *intensité de la pesanteur*, se note "g" et vaut **9,8 N/kg** en France. La relation entre le poids et la masse est donc :

$$P = m \times g$$

(N)
(kg)
(N/kg)

Le poids d'un corps sur Terre varie en fonction de et de la
 La force gravitationnelle exercée par la Terre sur un corps de masse m située à une distance d du centre de la Terre, notée F_T , a pour expression :

$$F_T = G \times \frac{m_T \times m}{d^2}$$

Où G est la constante de gravitation universelle et vaut $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
 Sachant que cette force peut être identifiée au poids de l'objet, en déduire l'expression de g .

.....
 On se place à l'équateur, au pôle Nord et à Paris, c'est à dire à trois latitudes différentes au niveau de la mer. Compléter le tableau suivant.
 Donnée : $m_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

	d (km)	g (N/kg)
Paris	6378	
Pôle Nord	6369	
Equateur	6386	

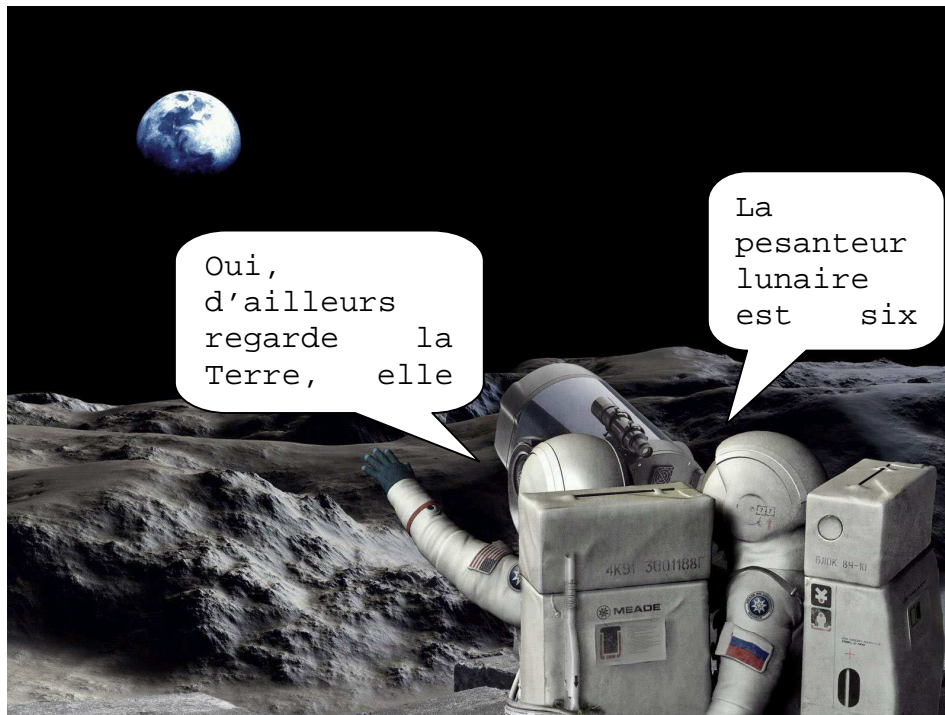
Si maintenant on regarde ce qu'il se passe en altitude. Ecrire l'expression de g en remplaçant d par $(R_T + h)$, où R_T est le rayon moyen de la Terre et h l'altitude.

.....
 Développer le terme au carré, puis donner l'expression de g en fonction h :

.....
 En utilisant cette expression, et sachant que $R_T = 6380 \text{ km}$, compléter le tableau suivant :

	h (km)	g (N/kg)
Everest	8,844	
Station internationale	400	
Satellite géostationnaire	36000	

3 – Gravitation lunaire



L'intensité de la pesanteur sur la Lune est de 1,62 N/kg, sur la Terre elle est en moyenne égale à 9,81 N/kg.

- 1) Quelle grandeur est modifiée sur la Lune : le poids ou la masse d'un objet ?
- 2) Expliquer pourquoi on parle de « moyenne » pour l'intensité de la pesanteur sur la Terre ?
- 3) Calculer le rapport $\frac{g(Terre)}{g(Lune)}$. L'astronaute dit-il vrai ?
- 4) D'après vous, pourquoi l'intensité de la pesanteur est-elle plus petite sur la Lune que sur la Terre ?
- 5) Donner l'expression de la pesanteur lunaire en fonction de G , m_L la masse de la Lune et R_L le rayon moyen de la Lune.
- 6) Sachant que la masse de la Lune est : $m_L = 6,37 \times 10^{22} \text{ kg}$, en déduire le rayon moyen de la Lune R_L .
- 7) Comparer ce résultat au rayon de la Terre donné précédemment. L'astronaute a-t-il raison ?