

# 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 graphe 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 .....



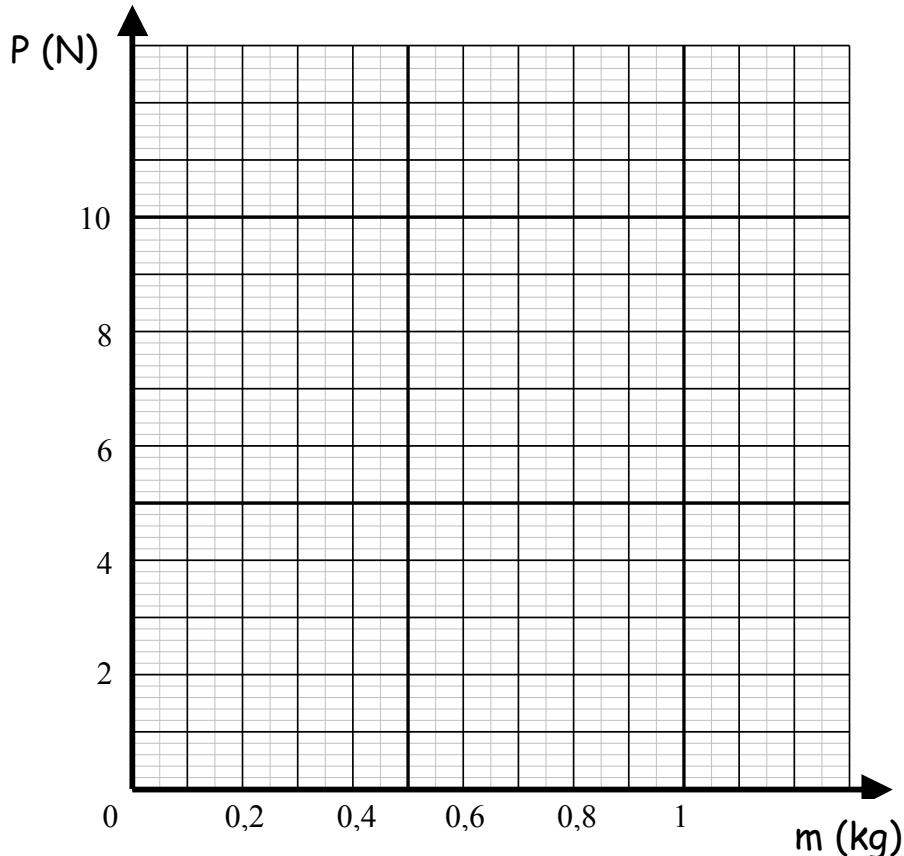
Isaac NEWTON  
(1643 – 1727)

## 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 et 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.

.....

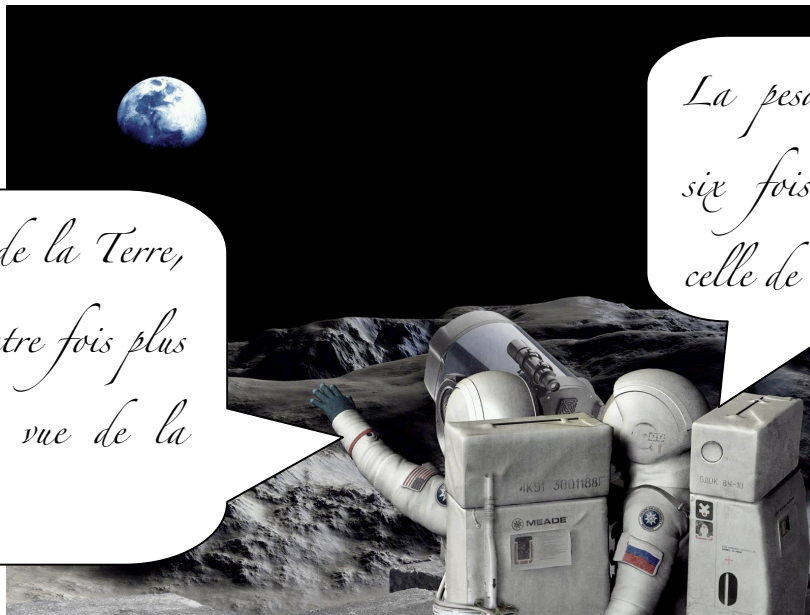
Développer le terme au carré, puis donner l'expression de  $g$  en fonction  $h$  :

.....

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



*Oui, d'ailleurs regarde la Terre, elle nous apparaît quatre fois plus grande que la Lune vue de la Terre.*

*La pesanteur lunaire est six fois plus faible que celle de la Terre.*

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  $\frac{g(\text{Terre})}{g(\text{Lune})}$ . 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 :  $m_L = 6,37 \times 10^{22}$  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 ?

.....