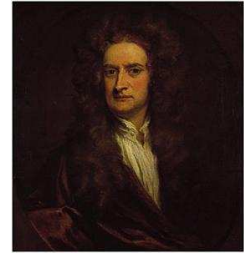


# LE POIDS ET L'ATTRACTION GRAVITATIONNELLE

## I Poids d'un objet:

### 1).Définition:

Le poids représente la force qu'exerce la Terre sur tout objet ayant une masse  $m$ . Comme toutes les forces, son unité est le .....,  
Le poids va donc se mesurer à l'aide d'un .....



Isaac Newton  
(1643-1727)

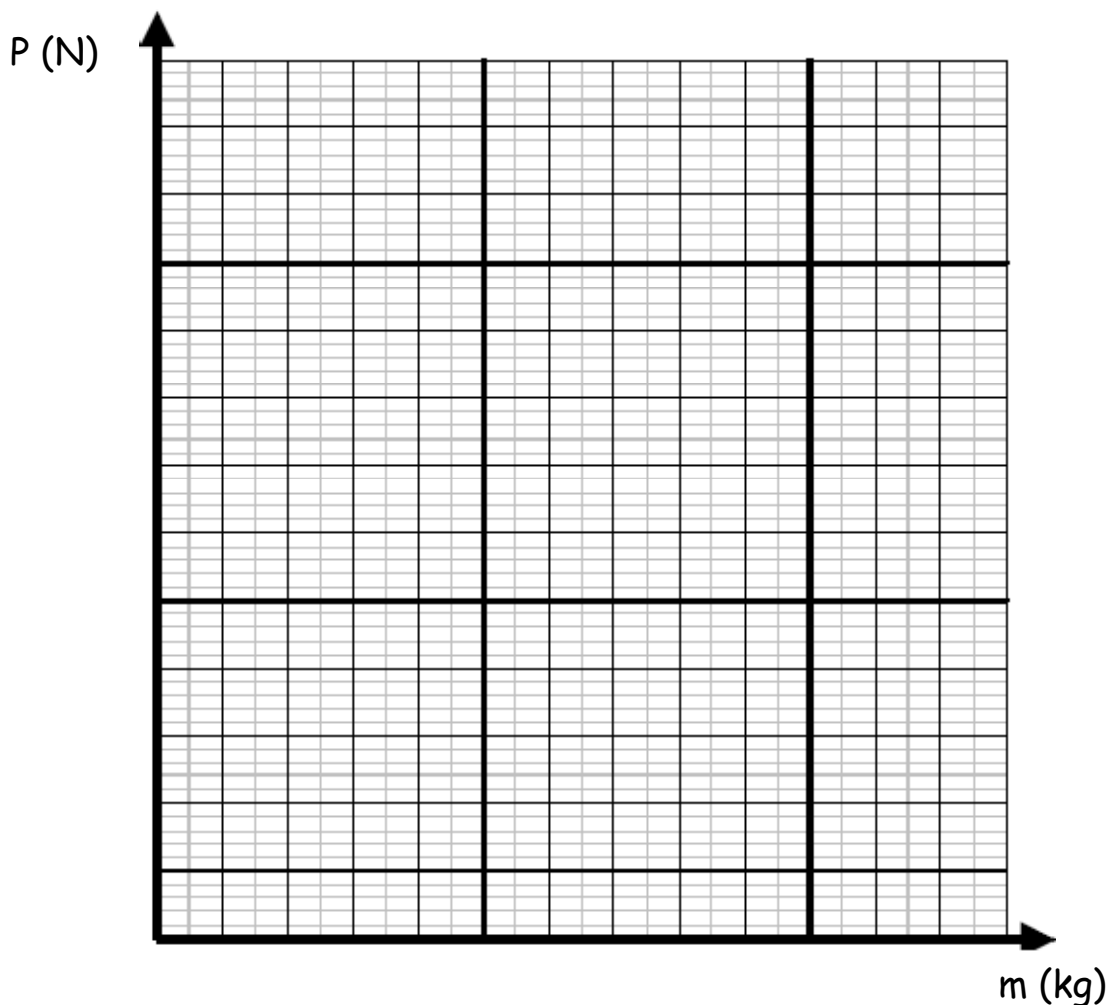
### 2).Mesure du poids:

#### a-résultats expérimentaux:

Compléter le tableau ci-dessous : pour cela, accrocher au dynamomètre, présent sur la table, les masses marquées indiquées dans le tableau, puis relever l'intensité du poids.

Masse $m$ en kg	0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
Poids $P$ en N									
Calculer $P/m$									

Tracer alors la courbe  $P=f(m)$ .



Qu'obtient-on ? .....

Qu'est-ce que cela signifie pour P et m ? .....

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 s'exprime en **N.kg<sup>-1</sup>**.

La relation entre le poids et la masse s'écrit donc:

Quelle est la valeur expérimentale trouvée pour g ?  $g_{exp} =$  .....

**II Relation entre poids et force gravitationnelle:**

La force gravitationnelle,  $F_T$ , représente la force qu'exerce la Terre sur un objet de masse **m** situé à une distance **d** (exprimée en mètre, m) du centre de la Terre.

Cette force gravitationnelle a pour expression:

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

$m_T$  représente la .....

$m$  représente la .....

**G** est la **Constante de Gravitation Universelle** et vaut  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  USI

Si on considère que la Terre est une sphère de rayon  $R_T = 6,38 \cdot 10^6$  m, calculer la force gravitationnelle qui s'exerce sur un objet de masse  $m = 1$ kg placé au sol.

Comparer la valeur de la force obtenue à celle du poids de l'objet. Quelle conclusion peut-on tirer ?

Retrouver par identification que l'expression de g en fonction de  $m_T$ , G et  $d^2$  s'écrit  $g = G \times \frac{m_T}{d^2}$

### III Le poids est-il constant sur la Terre ?

On se place à trois altitudes différentes sur Terre. L'altitude, notée  $h$ , représente la distance entre la surface de la Terre et le lieu en question.

Déterminer la relation entre la distance  $d$  (entre le centre de la Terre et le lieu), le rayon de la Terre  $R_T$  et l'altitude  $h$ ?

$d =$

Compléter le tableau suivant.

	$h$ (m)	$d$ (m)	$g$ ( $N \cdot kg^{-1}$ )
Sommet de la tour Eiffel	324		
Pétronas Towers	452		
Everest	$8,84 \cdot 10^3$		

Données:  $m_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg,  $R_T = 6,38 \cdot 10^6$  m et  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  USI

Quelle conclusion peut-on tirer?

En réalité, la Terre n'est pas sphérique. Elle a la forme d'une sphère légèrement aplatie aux pôles. Son rayon n'est donc pas constant.

Compléter le tableau suivant.

	$R_T$ (m)	$g$ à la surface ( $N \cdot kg^{-1}$ )
Pôles	$6,386 \cdot 10^6$	
Equateur	$6,370 \cdot 10^6$	

Quels sont les deux paramètres qui influencent, pour un objet donné, la valeur de son poids ?

On considérera qu'en France, la valeur de  $g$  vaut  $9,81 N \cdot kg^{-1}$

## IV Conclusion:

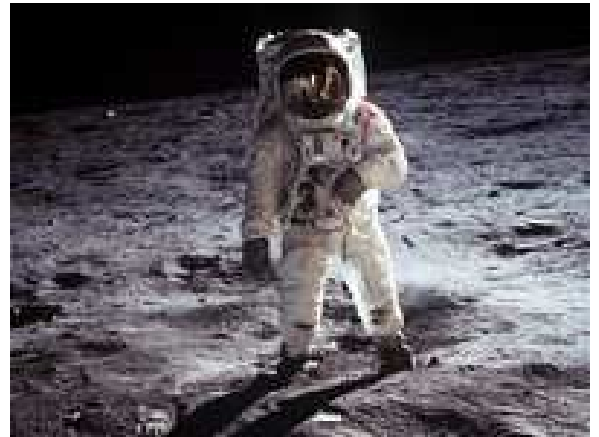
Le ..... et la ..... sont deux expressions de la même force. Cette force est exercée par ..... Le poids a pour expression ..... On utilisera cette expression pour des objets situés ..... Pour ceux situés ..... on utilisera l'expression de la force de gravitation.

## V La gravitation lunaire:

La gravitation sur la Lune est six fois plus petite que sur la Terre.

L'intensité de la pesanteur sur la Terre est, en moyenne, égale à  $g_T = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ .

Calculer la valeur de l'intensité de la pesanteur sur la Lune  $g_L$ .



Quelle est la grandeur qui est modifiée sur la Lune: le poids ou la masse d'un objet?

Donner l'expression de la pesanteur lunaire,  $g_L$ , en fonction de  $G$ ,  $m_L$  et  $R_L$  (le rayon de la Lune) (procéder comme au II pour l'expression de  $g$  sur la Terre).

D'après vous, pourquoi l'intensité de la pesanteur sur la Lune est-elle six fois plus petite que sur Terre?

Sachant que la masse de la Lune vaut  $m_L = 6,37 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ , exprimer puis calculer le rayon de la Lune,  $R_L$ .