

## I 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  $g=G \times \frac{m_T}{d^2}$

## II 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)	$g$ ( $\text{N.kg}^{-1}$ )
Sommet de la tour Eiffel	324		
Pétronas Towers	452		
Everest	$8,84.10^3$		

Données:  $m_T = 5,98.10^{24}$  kg,  $R_T = 6,38.10^6$  m et  $G = 6,67.10^{-11}$  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 ( $\text{N.kg}^{-1}$ )
Pôles	$6,386 \times 10^6$	
Equateur	$6,370 \times 10^6$	

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  $9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

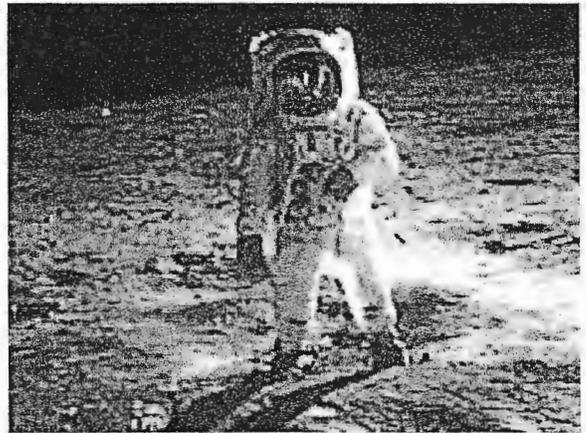
## Conclusion:

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.

## 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,  $R_L$ .