

TP :
Poids et force gravitationnelle

La chute d'un objet est un phénomène familier dû à la force gravitationnelle exercée par la Terre sur l'objet. Son expression a été donnée par Issac Newton en 1684.



Objectif : Trouver le lien entre le poids et la force d'interaction gravitationnelle à la surface de la Terre.

Doc.1. La loi de la gravitation

La force gravitationnelle entre deux objets A et B a pour norme :

$$F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

Force gravitationnelle (N) — F — Constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ — Masse de A et B (kg) — $m_A \times m_B$ — Distance entre A et B (m) — d^2

Doc.3. Données



Rayon de la Terre : $R_T = 6,37 \times 10^3 \text{ km}$.
Masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.

Doc.2. Le poids

Le poids d'un objet est une force exprimée en newtons qui a pour norme :

$$P = m \times g$$

Poids (N) — P — Masse de l'objet (kg) — m — Intensité de la pesanteur sur l'astre (en $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$) — g

Doc.4. Phyphox

Application gratuite à télécharger sur votre smartphone (on l'a déjà utilisée en début d'année)



- 1) A l'aide du **doc.1** et du **doc.3**, calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur une masse de 100 g posée sur le sol. *Attention aux unités, il y a des conversions à faire !*
- 2) A l'aide de l'application « phyphox » téléchargée sur votre smartphone, vérifier que la valeur de l'intensité de la pesanteur **g** est environ égale à 9,81 m/s².
Pour cela : posez votre smartphone sur votre table, ouvrez l'application, cliquez sur « Accélération avec g », cliquez sur la flèche ► puis sur pause et enfin sur « Norme ». Notez alors la valeur de g. **Vous pouvez remarquer que g est donné en m/s² c'est équivalent à l'unité écrite dans le doc.2, le N.kg⁻¹.**

- 3) En prenant $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ et à l'aide du **doc.2**, calculer alors la valeur du poids P pour cette masse de 100 g posée sur le sol.
- 4) A l'aide de l'animation suivante, vérifier la valeur du poids que vous avez trouvée à la question 3 :

https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/seconde/masse_poids_dynamometre_flash.htm

- 5) La valeur de la force gravitationnelle et la valeur du poids, pour un objet à la surface de la Terre, sont-elles égales ou différentes ? Que peut-on dire de ces deux formules à la surface de la Terre ?

Doc.5. Données pour l'étude à la surface de la planète Mars

Rayon de Mars : $R_M = 3\,390 \text{ km}$

Masse de Mars : $m_M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$

intensité de la pesanteur sur Mars : $g_M = 3,7 \text{ N.kg}^{-1}$



- 6) En vous aidant de la question 5 et du **doc.5**, calculer, **le plus simplement possible**, la force exercée par la planète Mars sur la masse de 100 g posée sur le sol.
- 7) Vérifier votre valeur avec l'animation de la question 4.

- 8) A l'aide de l'animation, trouver un raisonnement pour expliquer pourquoi sur la Lune, Dupont et Dupond ont l'air léger et s'envolent un peu.

Pour les spés.
Et ceux qui veulent
bien sûr !

