PHYSIQUE-CHIMIE · 3E / COURS

Gravitation et poids

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Sur les vidéos des astronautes sur la Lune, ils sautent comme des kangourous avec leur lourde combinaison. Ont-ils perdu des kilos en route ? Non. Ce qui a changé, ce n'est pas leur masse, c'est la force avec laquelle l'astre les attire.

01 L'idée : une laisse invisible

Chaque objet qui a une masse tient tous les autres en **laisse**, une laisse invisible qui tire toujours vers lui.

- La laisse tire plus fort si les objets sont **plus massifs**.
- Elle tire moins fort s'ils sont **plus éloignés**.
- Elle tire dans **les deux sens** : la Terre tient la Lune en laisse, et la Lune tient la Terre.

La Terre est si massive, et si proche de nous, que sa laisse est la seule qu'on sente au quotidien : c'est le poids.

01 L'interaction gravitationnelle

Deux corps qui ont une masse s'**attirent** mutuellement. C'est l'**interaction gravitationnelle**. C'est une action **à distance**, toujours **attractive**.

Elle est d'autant plus forte que :

- les **masses** des deux corps sont grandes ;
- la **distance** entre eux est petite.

C'est elle qui maintient la Lune autour de la Terre, la Terre autour du Soleil, et qui fait tomber les objets vers le sol. Pour deux objets de la vie courante (deux personnes, deux livres), elle est bien trop faible pour qu'on la remarque.

Le poids

Le **poids** d'un objet est la force d'attraction exercée par la Terre (ou un autre astre) sur cet objet. On le représente par une flèche :

- **point d'application** : le centre de l'objet ;
- **direction** : verticale ;
- **sens** : vers le bas (vers le centre de l'astre) ;
- **valeur** : en newtons (N), mesurée avec un dynamomètre.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/3e/gravitation-et-poids/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

La relation entre poids et masse

$$P = m \times g$$

P le poids en newtons (N), m la masse en kilogrammes (kg), g l'intensité de la pesanteur en newtons par kilogramme ($\mathrm{N/kg}$).

Astre	g (N/kg)
Terre	9,8
Lune	1,6
Mars	3,7
Jupiter	25

Un astronaute de 80 kg pèse $80 \times 9{,}8 = 784\ \mathrm{N}$ sur Terre et $80 \times 1{,}6 = 128\ \mathrm{N}$ sur la Lune, environ 6 fois moins. Sa masse, elle, est toujours 80 kg.

Le poids et la masse sont **proportionnels** : si on trace P en fonction de m, on obtient une droite qui passe par l'origine, de coefficient directeur g.

Exemple guidé

Un astronaute a une masse de 120 kg avec sa combinaison. Calcule son poids sur Terre et sur la Lune ($g_{\text{Terre}} = 9{,}8$ N/kg, $g_{\text{Lune}} = 1{,}6$ N/kg).

1. **Sur Terre** : $P = m \times g = 120 \times 9{,}8 = 1\,176$ N.
2. **Sur la Lune** : $P = 120 \times 1{,}6 = 192$ N.
3. **Rapport** : $\dfrac{1\,176}{192} \approx 6$. Son poids est environ six fois plus faible sur la Lune.

Retour au problème

La masse de l'astronaute n'a pas changé : c'est toujours la même quantité de matière, 120 kg. Mais la Lune, moins massive que la Terre, l'attire environ six fois moins fort. Ses muscles, habitués à la Terre, le propulsent donc beaucoup plus haut.

Les pièges

- **Masse** en kg, avec une balance. **Poids** en N, avec un dynamomètre.
- Dire « je pèse 50 kilos » est un abus de langage : ta **masse** est de 50 kg, ton poids est de 490 N.
- L'interaction gravitationnelle est **réciproque** : la Terre attire la Lune, la Lune attire la Terre.
- Sur la Lune, les objets tombent aussi, simplement moins vite.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/3e/gravitation-et-poids/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits