

AM-02.03 — Masse, poids et gravité : pourquoi 80 kg ne deviennent pas 13 kg sur la Lune

Quelle différence y a-t-il entre la quantité de matière d'un objet et la force gravitationnelle qui s'exerce sur lui ?

Boussole du cours

Objectif : comprendre chaque mot, symbole, unité et opération avant d'utiliser la formule.

Méthode : concret → vocabulaire → calcul pas à pas → trois exemples → contrôle.

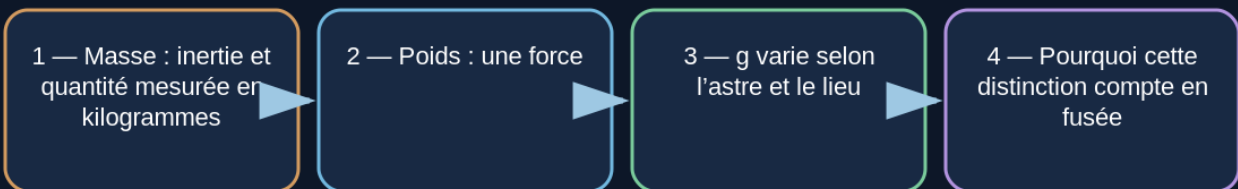
Ressource pédagogique libre : ce contenu ne constitue ni une formation professionnelle, ni un diplôme, ni une certification, ni une habilitation. Les exemples servent à comprendre les principes et ne remplacent pas l'ingénierie, les essais ni la qualification d'un système réel.

1 — Une caisse de 10 kg ne « perd » pas sa masse en arrivant sur Mars

Une caisse indiquée à **10 kg** contient la même quantité de matière sur Terre et sur Mars. Sa **masse** reste 10 kg. En revanche, la force avec laquelle la gravité l'attire vers le sol est plus faible sur Mars : son **poids** change.

Masse, poids et gravité : pourquoi 80 kg ne deviennent pas 13 kg sur la Lune

Quelle différence y a-t-il entre la quantité de matière d'un objet et la force gravitationnelle qui s'exerce sur lui ?



Delta-Sierra · Space Academy

La masse reste la même ; le poids dépend du champ gravitationnel.

2 — Kilogramme et newton : deux unités différentes

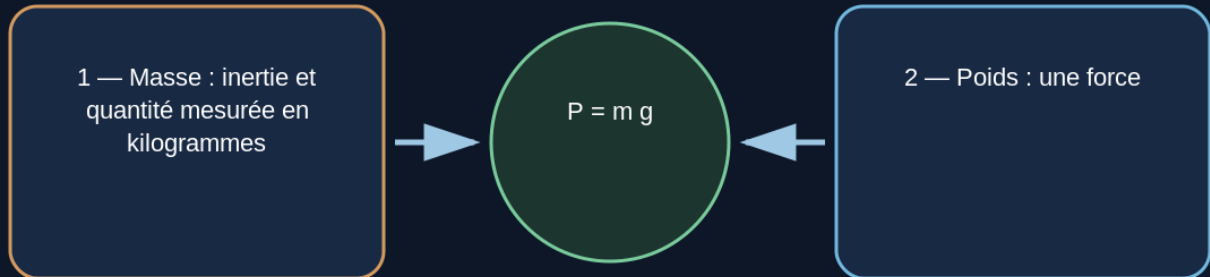
- **kg** se lit « kilogramme » et mesure la masse ;
- **N** se lit « newton » et mesure une force, donc aussi le poids ;
- **N/kg** se lit « newtons par kilogramme » et indique la force gravitationnelle exercée sur chaque kilogramme.

Près de la surface de Mars, on utilise souvent pour les exercices la valeur $g \approx 3,71 \text{ N/kg}$. Cela signifie qu'un kilogramme de masse subit environ 3,71 N de poids.

g se prononce simplement « gé ». Ici, il représente l'intensité du champ de pesanteur local.

Masse, poids et gravité : pourquoi 80 kg ne deviennent pas 13 kg sur la Lune

1 — Masse : inertie et quantité mesurée en kilogrammes



Delta-Sierra · Space Academy

Chaque kilogramme reçoit environ 3,71 N de poids près de la surface martienne.

3 — La formule du poids : $P = m \times g$

$$P = m \times g$$

Elle se prononce : « P égale m multiplié par g ».

- **P** = poids, en newtons ;
- **m** = masse, en kilogrammes ;
- **g** = champ de pesanteur, en newtons par kilogramme.

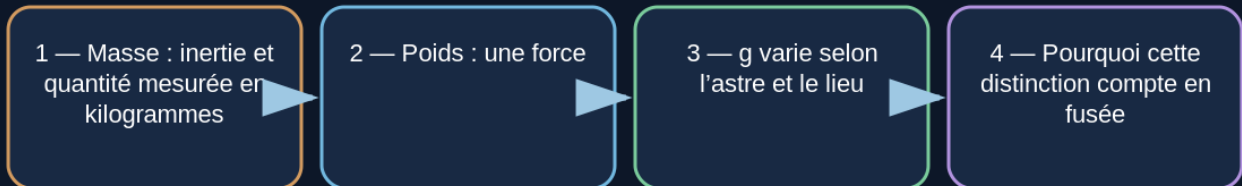
Pour notre caisse de 10 kg sur Mars :

$$P = 10 \times 3,71 = 37,1 \text{ N}$$

Pourquoi multiplier ? Parce que chacun des 10 kilogrammes subit environ 3,71 N de force gravitationnelle. Dix fois 3,71 donne la force totale.

Masse, poids et gravité : pourquoi 80 kg ne deviennent pas 13 kg sur la Lune

2 — Poids : une force



Delta-Sierra · Space Academy

Masse × gravité locale = poids.

4 — Comparer Terre et Mars sans dire « je pèse 80 kg »

Dans la vie courante, on dit souvent « je pèse 80 kg ». Techniquement, 80 kg est une masse. Si l'on prend une masse de 80 kg :

sur Mars : $P \approx 80 \times 3,71 = 296,8 \text{ N}$

sur Terre : $P \approx 80 \times 9,81 = 784,8 \text{ N}$

La masse reste 80 kg dans les deux cas. La force de pesanteur est différente.

Attention : un objet plus « léger à porter » sur Mars conserve son inertie. Une caisse de 200 kg reste difficile à accélérer ou arrêter même si son poids est réduit.

5 — Mais qu'est-ce qu'un newton ?

Un newton est l'unité de force. Une force de 1 N appliquée à une masse de 1 kg produit une accélération de 1 m/s², si aucune autre force ne modifie le mouvement dans cette direction.

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \times 1 \text{ m/s}^2$$

Cette définition relie directement le cours sur le poids au cours suivant sur les lois de Newton.

6 — Trois exemples concrets

Masse, poids et gravité : pourquoi 80 kg ne deviennent pas 13 kg sur la Lune

Trois cas complets

1

Exemple A — Terre

80 kg est la masse ; ~785 N le poids dans ce modèle terrestre.

2

Exemple B — champ plus faible

La masse reste 80 kg ; seule la force de poids change.

3

Exemple C — doubler la masse

Relation proportionnelle dans $P=mg$.

Delta-Sierra · Space Academy

Outil, astronaute et cargaison : la masse ne change pas, le poids dépend de g .

Exemple A — Outil de 10 kg

$$P_{\text{Mars}} = 10 \times 3,71 = 37,1 \text{ N}$$

Exemple B — Astronaute + combinaison : 120 kg

$$P_{\text{Mars}} = 120 \times 3,71 = 445,2 \text{ N}$$

La masse totale reste 120 kg.

Exemple C — Retrouver une masse à partir du poids

Un équipement pèse 185,5 N sur Mars.

$$m = P \div g = 185,5 \div 3,71 = 50 \text{ kg}$$

Pourquoi diviser ? Parce que nous connaissons la force totale et la force correspondant à un kilogramme ; nous cherchons combien de kilogrammes sont présents.

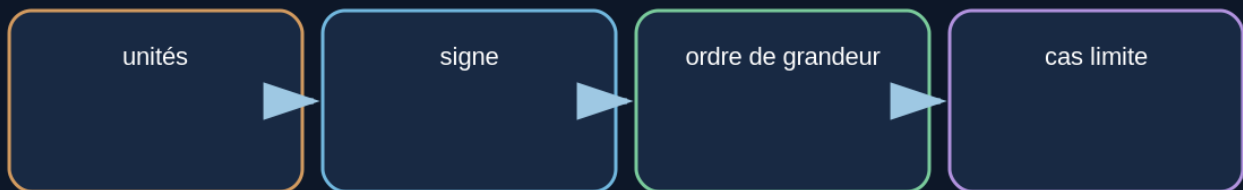
7 — g n'est pas un nombre universel

La valeur de g dépend de l'astre et de l'altitude. Dans les exercices de débutant, on utilise une valeur locale approximative. Pour une mission réelle, on emploie un modèle de gravité adapté à la précision nécessaire.

La formule $P = m \times g$ reste utile, mais la valeur de g doit correspondre au lieu étudié.

Masse, poids et gravité : pourquoi 80 kg ne deviennent pas 13 kg sur la Lune

Toujours vérifier



Delta-Sierra · Space Academy

Contrôle : ne jamais mélanger kilogrammes et newtons.

8 — Exercices corrigés

Exercice 1

Une batterie de 25 kg : poids approximatif sur Mars ?

$$25 \times 3,71 = 92,75 \text{ N.}$$

Exercice 2

Un objet de 100 kg devient-il un objet de 38 kg sur Mars ?

Non. Sa masse reste 100 kg ; son poids est environ 371 N.

Exercice 3

Pourquoi un chariot de forte masse reste-t-il difficile à arrêter sur Mars ?

Parce que l'inertie dépend de la masse, pas du poids.

Sources primaires et pédagogiques

- [NASA Glenn - Rocket Weight](#)
- [NASA Science - Basics of Space Flight: Gravity & Mechanics](#)
- [NIST - International System of Units \(SI\)](#)