

Démarche d'investigation



Question

Quelle(s) différence(s) existe-t-il entre le poids et la masse ?

Matériel à disposition

une balance • un dynamomètre avec support • une boîte de masses marquées • un chronomètre • un fil à plomb

Fais attention !

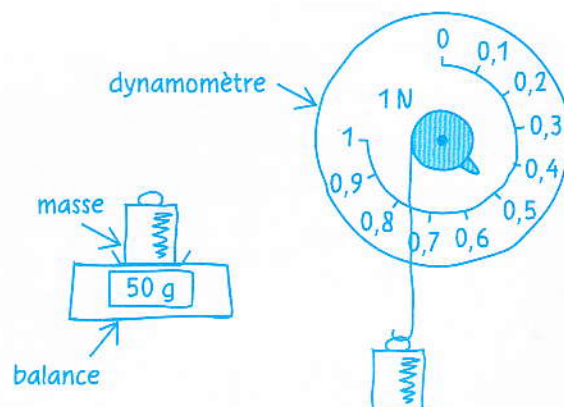
Lors de l'utilisation du dynamomètre, vérifie que le fil passe bien dans la poulie.

Réfléchis

- Fais une ou des hypothèses et propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas, afin de déterminer une relation éventuelle liant le poids et la masse. *Fais-le vérifier par ton professeur.*

Hypothèses : le poids et la masse sont deux grandeurs différentes. Il existe une relation de proportionnalité entre la masse m et le poids P . Vérifions-le.

Protocole : à l'aide de la balance, mesurons précisément la masse m de chacune des masses contenues dans la boîte. Suspendons ensuite chacune de ces masses au dynamomètre, et mesurons la valeur de leurs poids P en newton (N).



Expérimente

- Réalise ton expérience, relève tes résultats et interprète-les.

| | | | | | | |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| m (g) | 50,0 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| m (kg) | 0,0500 | 0,100 | 0,150 | 0,200 | 0,250 | 0,300 |
| P (N) | 0,0500 | 0,100 | 0,150 | 0,200 | 0,250 | 0,300 |
| P/m | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |

Le poids et la masse ont des valeurs différentes. Le quotient P/m est constant. Les valeurs du poids et de la masse sont donc proportionnelles. Le coefficient de proportionnalité est égal à 10,0 N/kg.

Rédige ta conclusion

Le poids et la masse sont deux grandeurs différentes. Le quotient du poids P en newton par la masse m en kg est constant : les valeurs du poids et de la masse d'un objet sont donc proportionnelles.
L'élève pilote confond donc son poids et sa masse car une masse ne varie pas.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- > Le **poids** d'un corps est l'attraction exercée par la Terre lorsqu'il se trouve à sa proximité.
- > Le **poids** est responsable de la **chute** du corps. Il s'exerce à la **verticale** du lieu de la chute, du haut vers le bas. Sa mesure s'effectue avec un **dynamomètre**. Son unité est le **newton** (**N**).
- > Le quotient du **poids** d'un corps en **newton** (**N**) par sa **masse** en **kilogramme** (**kg**) est une constante. En un lieu donné, le **poids** et la **masse** d'un corps sont **proportionnels**.
Le coefficient de proportionnalité est noté **g** et est appelé **intensité de la pesanteur**. Sa valeur moyenne sur Terre vaut 9,8 **N/kg**. Le poids s'exprime donc par la relation : **$P = m \cdot g$** .

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Coche la réponse correcte.

a. L'unité de poids est le :

- kg
- N
- N/kg

b. Le poids se mesure avec :

- une balance
- un dynamomètre
- un pèse-mètre

c. Le poids d'un corps est :

- proportionnel à sa masse
- égal à sa masse
- inférieur à sa masse

2 Relie

Relie le poids avec son appareil de mesure et son unité correcte.

balance
kg

dynamomètre
kg

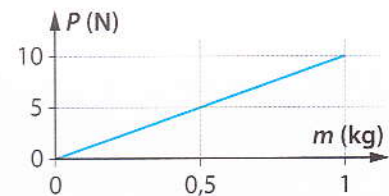
poids

dynamomètre
N

balance
N

3 Complète le schéma

Complète par une courbe le graphique représentant le poids en fonction de la masse.



4 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. Le poids est la force d'attraction exercée par la Terre.

- Vrai
- Faux

b. Une balance mesure un poids.

- Vrai
- Faux

Une balance mesure une masse.

c. La relation entre la masse et le poids est $m = P \cdot g$.

- Vrai
- Faux

La relation est $P = m \cdot g$.

d. Un corps chute en suivant une droite horizontale.

- Vrai
- Faux

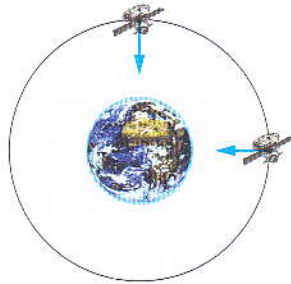
Un corps chute en suivant une droite verticale.

5 Représentation du poids

D4 Développer des modèles simples OI OF OS OTB

Un satellite tourne autour de la Terre.

Représente par un vecteur le poids du satellite sur les deux positions ci-après.

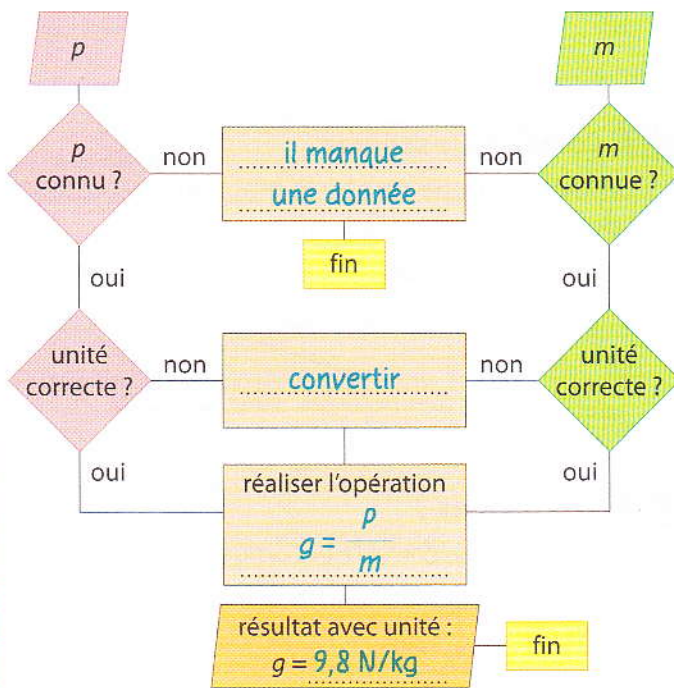


6 Mesure de g

D2 Utiliser des outils de traitement des données OI OF OS OTB

Un scientifique souhaite connaître la valeur de g en un point de la Terre. Il prend une masse de 200 g et mesure un poids de 1,96 N.

Complète l'algorithme permettant de trouver g :



7 Découvrir Mars

D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences OI OF OS OTB

En 2012, la NASA a envoyé sur Mars le robot *Curiosity* de masse 900 kg afin d'étudier la planète.

Intensité de la pesanteur sur Mars : $g_M = 3,7 \text{ N/kg}$

a. Rappelle la relation entre le poids P et la masse m et précise les unités.

$P = m \cdot g$, avec P en newton, m en kilogramme

et g en N/kg.

b. Quel est le poids de *Curiosity* sur Mars ?

$$P = m \cdot g_M = 900 \times 3,7 = 3,3 \times 10^3 \text{ N}$$

Sur Mars, *Curiosity* a un poids de $3,3 \times 10^3 \text{ N}$.

c. Compare le poids de *Curiosity* sur la Terre et sur Mars. Pour quelle raison est-il plus important sur Terre ?

Le poids est supérieur sur la Terre car l'intensité de la pesanteur est plus importante sur la Terre que sur Mars.

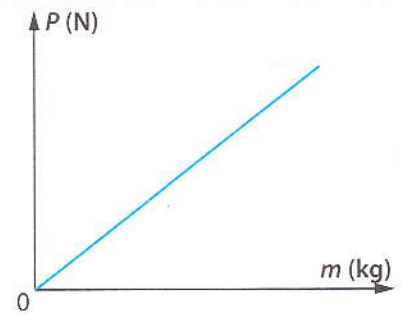
8 Poids et masse

D4 Interpréter des résultats expérimentaux OI OF OS OTB

Différents objets de masses connues sont pesés :

| | | | | | |
|---------|------|-----|-----|-----|-----|
| m (g) | 70 | 120 | 190 | 270 | 390 |
| P (N) | 0,70 | 1,1 | 1,9 | 2,8 | 4,0 |

a. À l'aide d'un tableau, modélise la courbe représentant le poids P en N en fonction de la masse m en kg. Représente l'allure générale de la courbe obtenue :



b. Par quel point remarquable passe ce graphique ? Qu'en déduit-on ?

Ce graphique passe par 0.

P et m sont proportionnels.

c. Quelle relation entre le poids et la masse donne le tableau ?

$$P = 10 \cdot m$$

d. Que vaut P pour $m = 200 \text{ g}$?

$$P = 10 \times 0,200 = 2,0 \text{ N}$$

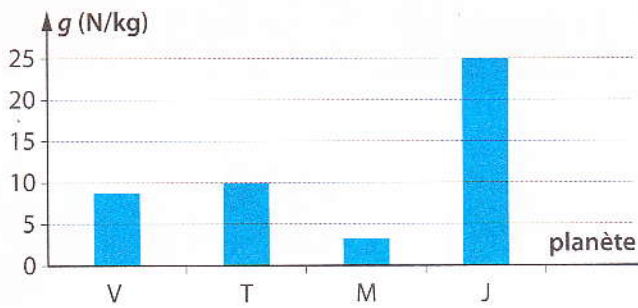
9 Les valeurs de g dans le système solaire

D2 Utiliser des outils de traitement des données OI OF OS OTB

Les valeurs de g de différentes planètes du système solaire sont données dans le tableau suivant :

| | | | | |
|------------|-------|-------|------|---------|
| Planète | Vénus | Terre | Mars | Jupiter |
| g (N/kg) | 8,9 | 9,8 | 3,7 | 25 |

a. Représente ces données sous la forme d'un histogramme.



b. Qu'est-il possible d'en déduire quant au poids d'un objet sur chacune de ces planètes ?

Le poids est d'autant plus important que g est important.

10 Weight and lift



D1 Comprendre des documents scientifiques O I O F O S O TB

For a plane, during a horizontal flight, weight and lift are balanced. The maximum take-off weight (MTOW) or maximum take-off mass (MTOM) of an aircraft is the maximum weight at which the pilot of the aircraft is allowed to attempt to take off, due to structural or other limits. MTOW is usually specified in units of kilograms or pounds.

Source: Wikipedia

a. La première phrase du texte évoque-t-elle le poids ou la masse d'un avion ?

La première phrase parle du poids.

b. Ce texte évoque une phase particulière du vol d'un avion. Laquelle ?

La phase évoquée est le décollage.

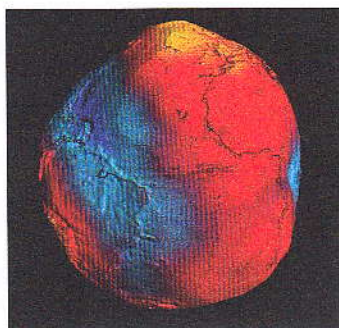
c. La suite du texte évoque-t-elle la masse maximale ou le poids maximal de l'avion ?

La suite du texte évoque la masse maximale.

11 Variations de g sur Terre

D5 Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire O I O F O S O TB

On trouve sur Internet l'image ci-contre de la Terre. Il s'agit d'une représentation amplifiée des variations de sa surface. Cette image a été réalisée par ordinateur à partir des mesures de g prises par satellite.



Dès le XVIII^e siècle, des mesures scientifiques ont été réalisées par des expéditions dirigées vers la Guyane, proche de l'équateur, puis vers le pôle Nord. La première a mesuré une valeur de g de 9,78 N/kg, tandis que l'autre a trouvé une valeur de 9,83 N/kg.

a. Quel est le poids P_e d'une personne de 60,0 kg à l'équateur ?

$$P_e = m \cdot g = 60,0 \times 9,83 = 590 \text{ N}$$

b. Quel est le poids P_p de cette même personne au pôle Nord ?

$$P_p = m \cdot g = 60,0 \times 9,78 = 587 \text{ N}$$

c. L'écart relatif en % entre les deux mesures est donné par la relation $\frac{P_e - P_p}{P_e} \times 100$. Calcule cet écart relatif. Est-il important ?

$$\frac{P_e - P_p}{P_e} \times 100 = \frac{590 - 587}{590} \times 100 = 0,5 \%$$

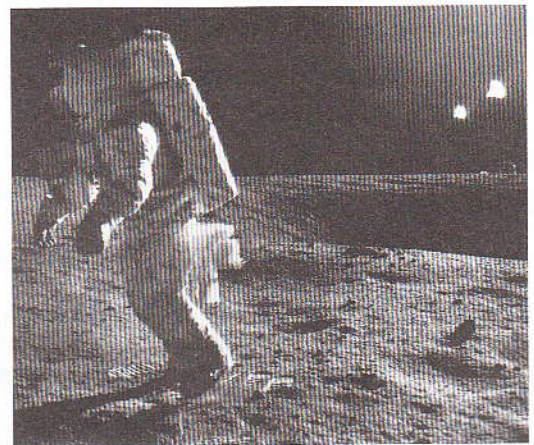
Cet écart est très faible.

→ Solution p. 128

12 Régime Lunaire !

D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat O I O F O S O TB

Un astronaute équipé des missions lunaires *Apollo* se pèse avec un pèse-personne. Il trouve la valeur 147 kg. Il se pèse à nouveau sur la Lune et pense avoir maigri car la valeur mesurée n'est plus que de 24,5 kg.



Pourquoi sa masse a-t-elle changé ?

Rédige ta synthèse argumentée du débat avec tes camarades. Présente-là.

Une masse est invariable. Or, la valeur mesurée change. Un pèse-personne mesure en fait un poids.

Il est gradué en kg pour que la valeur corresponde

à une masse. Comme, sur la Lune, g est six fois moindre, la valeur de la masse indiquée l'est aussi.