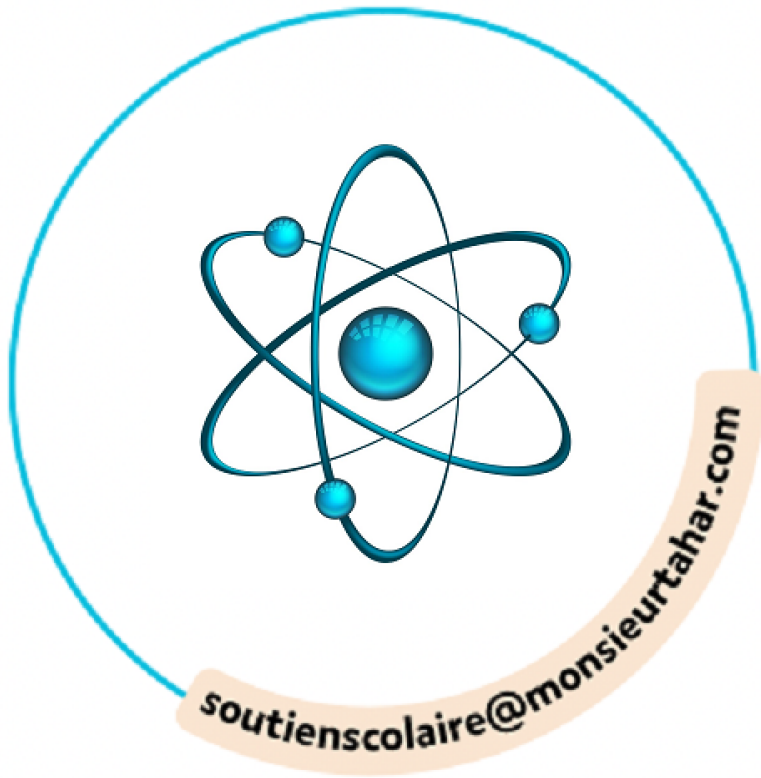


Physique chimie



CHAPITRE 6

Le poids et la masse

EXERCICES

OBJECTIF
1

Différencier poids et masse

1 1. b et c.

2. a et b.

3. b.

2 Dans ces situations, il y a confusion entre le poids et la masse. L'affiche et le personnage devraient parler de « masse » plutôt que de « poids ».

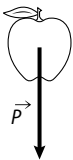
3 Situation A : masse.

Situation B : poids.

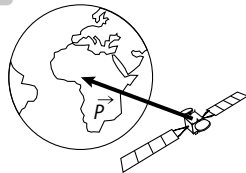
Situation C : masse.

4

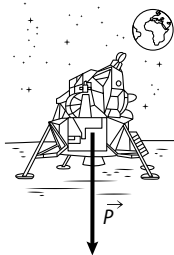
A



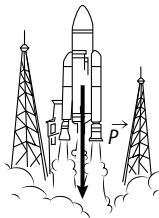
B



C



D



5 1. Faux. La masse d'un objet s'exprime en kilogramme.

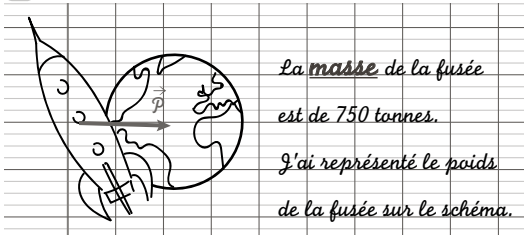
2. Faux. Le poids d'un objet est dû à l'attraction de la Terre.

3. Vrai.

4. Vrai.

5. Faux. La masse d'un objet correspond à sa quantité de matière.

6



750 tonnes représente la masse.

Le poids doit être dirigé vers le centre de la Terre.

OBJECTIF
2

Connaitre et utiliser la relation entre le poids et la masse

7 1. a.

2. c.

3. a et b.

4. a et c.

8 1. Vrai.

2. Vrai.

3. Faux. L'intensité de pesanteur ne dépend ni du poids et ni de la masse d'un objet (elle dépend par contre de la planète).

4. Faux. La masse ne dépend pas de l'intensité de pesanteur (elle correspond à la quantité de matière).

9 1. a. La grandeur mesurée par le dynamomètre est le poids de la masse marquée accrochée au dynamomètre.

b. $P = 1 \text{ N}$

2. $P = m \times g$ donc $m = \frac{P}{g}$.

A.N. $m = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$

10 Proposition de protocole permettant de trouver un lien possible entre le poids P et la masse m d'un objet :

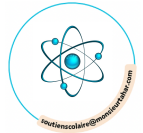
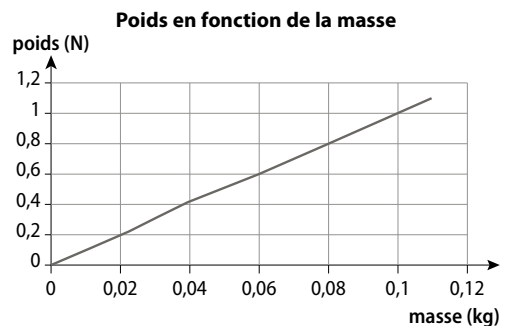
– On mesure à l'aide de la balance électronique la masse des objets mis à disposition.

– On accroche successivement ces objets de masses différentes au dynamomètre et on mesure pour chacune le poids P indiqué par le dynamomètre.

– On peut relever l'ensemble des couples de mesure (m ; P) dans un tableau ou les reporter directement dans un graphique afin de représenter l'évolution de P en fonction de m . Le fait que cette représentation graphique soit une droite qui passe par l'origine montre que P et m sont proportionnels.

11 1. La masse des objets a été mesurée à l'aide d'une balance et le poids à l'aide d'un dynamomètre.

2. Si on reporte ces couples de mesures dans un graphique, on obtient une droite qui passe par l'origine :



3. L'intensité de pesanteur correspond au coefficient de proportionnalité entre le poids et la masse. Par le calcul ou à l'aide d'un grapheur, qui permet d'afficher l'équation de la courbe de tendance, on en déduit la valeur du coefficient de proportionnalité : 10 N/kg.

12 1. La seule représentation graphique qui est susceptible de représenter l'évolution du poids en fonction de la masse est celle qui est une droite qui passe par l'origine, puisque le poids est proportionnel à la masse.

2. a. Le coefficient de proportionnalité entre le poids et la masse représente l'intensité de pesanteur.

b. L'équation de la droite est $P = 10 \times m$, donc la valeur de l'intensité de pesanteur est $g = 10 \text{ N/kg}$.

OBJECTIF

3

Comprendre la notion de pesanteur

13 1. a et c.

2. a, b et c.

3. b.

14 L'intensité de pesanteur dépend de l'altitude :

$$g_{\text{Paris}} > g_{\text{Mont-Blanc}}$$

L'intensité de pesanteur dépend de l'astre attracteur :

$$g_{\text{Paris}} > g_{\text{Lune}}$$

15 1. Vrai.

2. Faux. L'intensité de pesanteur diminue avec l'altitude.

3. Faux. L'impesanteur (et non l'absence de pesanteur) explique que, dans une station spatiale, les astronautes semblent « flotter ». On ne peut pas dire qu'il n'y a pas de pesanteur : les astronautes sont en réalité en chute libre avec la station en raison de la pesanteur terrestre.

16 1. On remarque que l'intensité de pesanteur n'est pas la même en tous les points de la surface de la Terre.

2. Si la Terre était parfaitement ronde, on aurait une l'intensité de pesanteur identique en tous les points de la surface de la Terre.

3.



La Terre est aplatie au niveau des pôles car :

$$g_{\text{pôles}} > g_{\text{équateur}} \text{ (} g \text{ diminue avec l'altitude).}$$

17 Plus la planète a une masse importante, plus l'intensité de pesanteur y est importante.

La planète du système solaire qui a la masse la plus importante est Jupiter car son intensité de pesanteur est la plus grande. La planète du système solaire qui a la masse la plus faible est Mercure car son intensité de pesanteur est la plus faible.

18 Les objets semblent « flotter » dans une station spatiale car ils tombent avec la station spatiale vers la Terre et la pesanteur ne se fait pas ressentir : on dit que les objets sont en situation d'impesanteur.

19 1. Ce graphique met en évidence que l'intensité de pesanteur décroît avec l'altitude.

2. a. Au niveau du sol (altitude nulle), $g = 9,81 \text{ N/kg}$.

b. L'intensité de pesanteur diminue de 0,03 N/kg tous les 10 km d'altitude.

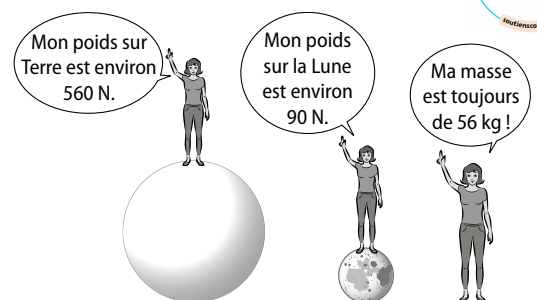
Construire et développer ses compétences

20

Traduction de l'énoncé

Masse et poids

Observe ce document :



1. Quelle est la différence entre la masse et le poids ?

2. Quelle est l'intensité de pesanteur sur la Lune ?

3. Combien de fois l'intensité de pesanteur sur Terre est plus grande que celle sur la Lune ?

Réponses

1. La masse d'un objet correspond à la quantité de matière que le compose.

Le poids d'un objet est la force qui modélise l'action d'un astre attracteur sur cet objet qui se trouve en son voisinage.

2. Intensité de pesanteur sur la Lune :

$$g_{\text{Lune}} = \frac{P_{\text{Lune}}}{m} = \frac{90}{56} = 1,6 \text{ N/kg.}$$

3. Intensité de pesanteur sur la Terre :

$$g_{\text{Terre}} = \frac{P_{\text{Terre}}}{m} = \frac{560}{56} = 10 \text{ N/kg}$$

$$\frac{g_{\text{Terre}}}{g_{\text{Lune}}} = \frac{10}{1,6} = 6,2.$$

L'intensité de pesanteur sur la Terre est 6 fois plus importante que l'intensité de pesanteur sur la Lune.

21 1. Avec l'altitude :

- l'intensité de pesanteur diminue ;
- la masse n'est pas modifiée ;
- le poids d'un objet diminue.

2. a et b.

	Masse du satellite	Poids du satellite
Sur Terre	4,5 tonnes	$4,5 \times 9,81 = 44 \text{ N}$
Sur son orbite autour de la Terre	4,5 tonnes	$4,5 \times 0,22 = 0,99 \text{ N}$

$$3. m = \frac{P}{g} = \frac{0,99}{9,81} = 0,10 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$

22 1. $F = 22\,000 \text{ N}$

$$P = m \times g$$

$$\text{donc } m = \frac{P}{g} = \frac{22\,000}{10} = 2\,200 \text{ kg} = 2,2 \text{ tonnes.}$$

2. Les véhicules actuels sont équipés de ceintures à limitation d'effort associées à des airbags, pour que les ceintures n'écrasent pas la cage thoracique lors d'un choc brutal.

23 1. Le module lunaire ne flotte pas sur la Lune car il est attiré par la Lune.

2. a. Cette valeur est plus petite car la Lune a une masse moins importante que la Terre.

b. $g_{\text{Lune}} = 1,6 \text{ N/kg}$

c. Le fait que l'intensité de pesanteur de la Lune soit faible explique qu'il n'y ait pas d'atmosphère sur celle-ci.

3. a. Sur la Lune, la masse du module lunaire est la même que sur Terre, soit 15 tonnes.

b. $P = 24\,000 \text{ N}$

4. $P = 150\,000 \text{ N}$

24 1. Plus la pente de la courbe est importante, plus l'intensité de pesanteur est importante.

Jupiter : courbe bleu clair ;

Terre : courbe bleu foncé ;

Mars : courbe verte ;

Lune : courbe rouge.

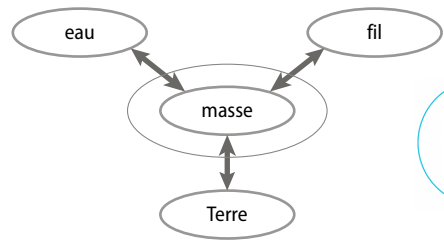
2. Le poids dépend de la masse et de la planète.

3. Le poids P est proportionnel à la masse m pour toutes les planètes, puisque dans tous les cas la représentation de l'évolution du poids en fonction de la masse est une droite qui passe par l'origine.

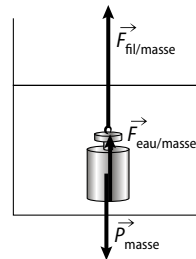
25 Sur la planète inconnue, une masse de 8,7 kg a un poids de 200 N.

$P = m \times g$ donc $g = P/m = 200/8,7 = 23 \text{ N/kg}$
ce qui correspond à l'intensité de pesanteur de Jupiter.
La planète inconnue est donc Jupiter.

26 Quand la masse est immergée dans l'eau, les actions mécaniques qui s'exercent sur elles sont l'action de l'eau, l'action du fil du dynamomètre et celle de la Terre :



Ces actions sont modélisables par des forces :



Des mesures prises lors de l'expérience, on peut déduire la valeur de chaque force :

– quand la masse est accrochée au dynamomètre sans être dans l'eau, le dynamomètre indique 6 N, ce qui signifie que $P_{\text{masse}} = 6 \text{ N}$;

– quand la masse est accrochée au dynamomètre et plongée dans l'eau, le dynamomètre indique 4 N, ce qui signifie que $F_{\text{fil}/\text{masse}} = 4 \text{ N}$, mais aussi que :

$$P_{\text{masse}} - F_{\text{eau}/\text{masse}} = 4 \text{ N,}$$

autrement dit que $F_{\text{eau}/\text{masse}} = P_{\text{masse}} - 4 = 6 - 4$, donc :

$$F_{\text{eau}/\text{masse}} = 2 \text{ N.}$$

Volume V d'eau déplacé :

$$V = 1,2 - 1 = 0,2 \text{ L} = 0,000\,2 \text{ m}^3.$$

Masse m d'eau déplacée :

$$m = \rho_{\text{eau}} \times V = 1\,000 \times 0,000\,2 = 0,2 \text{ kg.}$$

Poids du volume d'eau déplacé :

$$P = m \times g = 0,2 \times 10, \text{ donc } P = 2 \text{ N.}$$

On retrouve bien que la valeur de la poussée d'Archimède ($F_{\text{eau}/\text{masse}} = 2 \text{ N}$) est égale au poids du volume d'eau déplacé ($P = 2 \text{ N}$).

Le quiz final

Quand l'avion est en chute libre lors de sa descente brutale, il est soumis seulement à l'action de la Terre, tout l'habitacle et son contenu tombent ensemble et les objets qui s'y trouvent donnent l'impression de « flotter ».