

# Chapitre 5: Poids et masse(3eme)

## Activité expérimentale

**COMPÉTENCES**  
 ✓ Mesurer des grandeurs  
 ✓ Utiliser un logiciel  
**Méthode p. 208** Mesurer et représenter le poids d'un objet

### 1 Le poids d'un corps

Un parachutiste en chute libre tombe sous l'effet de la force de gravitation exercée par la Terre. Cette force s'appelle le « poids ».

► Quelles sont les caractéristiques du poids ?



#### Protocole expérimental

- Suspending un fil à plomb\* à la potence.
- Lâcher la balle devant le fil à plomb et réaliser une chronophotographie\* de sa chute.
- Suspending le dynamomètre à la potence, puis accrocher la balle au dynamomètre.
- Mesurer la valeur de la force exercée par la balle sur le dynamomètre.

#### Matériel

- un fil à plomb, une balle de tennis
- une potence, un dynamomètre
- un dispositif d'acquisition (smartphone, tablette, etc.) permettant de réaliser une chronophotographie (mode rafale)

#### Observations

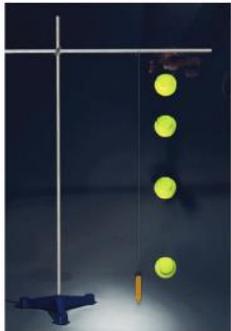


Fig. 1 : Chronophotographie du lâcher de la balle.



Fig. 2 : Mesure de la valeur du poids de la balle.

#### Vocabulaire

- **Chronophotographie** : superposition de plusieurs photographies prises à intervalles de temps égaux.
- **Fil à plomb** : outil permettant de matérialiser la direction verticale. Son extrémité pointe vers le centre de la Terre.
- **Poids** : force de gravitation exercée par la Terre sur un objet (du fait de sa masse).

#### Questions

##### Observer

1. Quelle est la direction du mouvement de la balle lors de sa chute ?
2. Quelle est la valeur de la force mesurée avec le dynamomètre ?

##### Raisonnement

3. Quelle est la seule force qui s'exerce sur la balle une fois lâchée ? Quel nom donne-t-on à cette force ?

##### Conclure

4. Indique les caractéristiques (point d'application, sens, direction et valeur) du poids de la balle. Représente cette force sur un schéma.

Echelle 1 cm pour 0,1 N

## C5 Activité 1 p82 Le poids d'un corps

1. C'est la direction verticale.
2.  $F = 0,61 \text{ N}$
3. C'est la force de gravitation exercée par la Terre sur la balle. On l'appelle le poids de la balle.
4. point d'application : centre de la balle (centre de gravité).

Direction : verticale

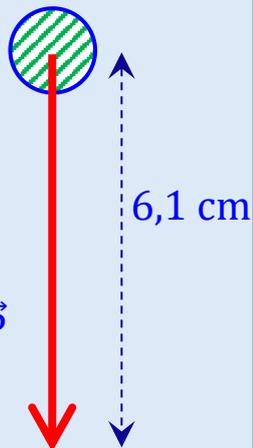
Sens : dirigé vers le centre de la terre

Valeur : 0,61 N

0,1 N  $\leftrightarrow$  1cm

0,61N  $\leftrightarrow$  6,1cm

$$\vec{F}_{\text{Terre/Balle}} = \vec{P}$$



## Activité expérimentale

**COMPÉTENCES**

- Exploiter un tableau
- Construire un graphique

Méthode p. 208 Mesurer et représenter la poids d'un objet

Méthode p. 211 Utiliser un tableau pour constituer une courbe



## 2 Le poids et la masse

On parle souvent de « perte de poids » au cours d'un régime, alors que les pese-personnes indiquent toujours une masse.  
 ► Quelle relation y a-t-il entre le poids et la masse ?

**Protocole expérimental**

- Mesurer la masse de la trousse avec la balance. La convertir en kilogramme.
- Mesurer ensuite son poids à l'aide du dynamomètre.
- Effectuer de la même manière des mesures de masse et de poids pour d'autres objets.
- Noter les résultats dans un tableau.

**Matériel**

- une balance, un dynamomètre
- divers objets (trousse, manuel, etc.)

**Observations**



Objet	Balle de tennis	Compas	Trousse	M&M's	Manuel
Masse (en kg)	0,058	0,093	0,203	0,334	0,580
Poids (en N)	0,57	0,91	1,99	3,27	5,68

Fig. : Résultats des mesures de masse et de poids d'objets divers.

**à savoir**

L'intensité de la pesanteur est une grandeur physique, notée  $g$ , qui s'exprime en N/kg. Sa valeur moyenne sur Terre est 9,8 N/kg.

**Animation**

Manipuler ainsi le module : la poids, la masse et l'intensité de la pesanteur  
[haller-csic.fr/pcc012](http://haller-csic.fr/pcc012)

**Questions**

**Observer**

- Comment évolue le poids lorsque la masse augmente ?
- Trace le graphique représentant l'évolution du poids en fonction de la masse.

**Echelle** 1 cm pour 0,5 N en ordonnée et 1 cm pour 0,05 kg en abscisse  
 Tu peux aussi utiliser un tableur.

**Raisonnement**

- Le poids et la masse sont-ils proportionnels ? Justifie ta réponse.
- Pour chaque objet, calcule le rapport poids/masse (arrondis tes résultats au dixième). Compare cette valeur à celle de l'intensité de la pesanteur moyenne sur Terre.

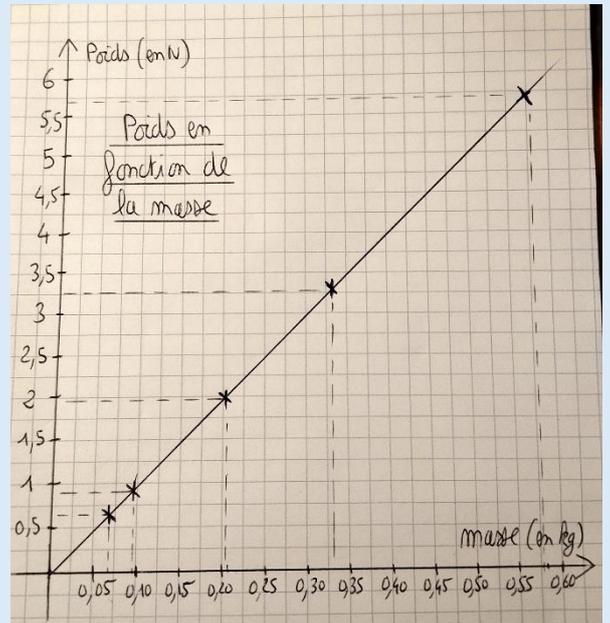
**Conclusion**

- Énonce la relation mathématique qui lie le poids  $P$ , la masse  $m$  et l'intensité de la pesanteur  $g$ . Précise les unités.

## C5 Activité 2 p83 Le poids et la masse

1. Le poids augmente lorsque la masse augmente.

2.



3. Le poids et la masse sont proportionnels car on obtient une droite qui passe par l'origine.

4.

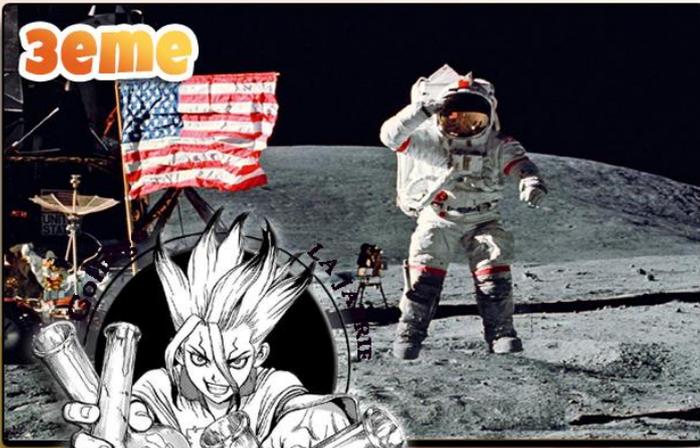
Objet	Balle de tennis	Compas	Trousse	M&M's	Manuel
Masse (en kg)	0,058	0,093	0,203	0,334	0,580
Poids (en N)	0,57	0,91	1,99	3,27	5,68
Poids/masse (en N/kg)	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8

5.

$$P = m \times g$$

en N                      en kg                      en N/kg

3eme



# CHAPITRE V

## POIDS ET MASSE

# SCIENCE

Le poids et la masse sont 2 grandeurs différentes :

- La masse  $m$  représente la quantité de matière qui constitue le corps. Elle se mesure en kilogramme (kg) avec une balance.
- Le poids  $P$  est la force que subit cette matière sous l'action de la gravitation. Sa valeur se note  $P$  et se mesure en Newton (N) avec un dynamomètre.

masse  $\neq$  poids

0.1  
0.2  
0.6

Utilisation de la TARE

Réglage du curseur

Représenter le poids de cette balle en prenant pour échelle 1cm  $\leftrightarrow$  0,1 N

Point d'application: centre de la balle

Direction: la verticale

Sens: vers le bas

Valeur: 0,61 N

Longueur avec cette échelle: 0,1N  $\leftrightarrow$  1cm donc 0,61N  $\leftrightarrow$  6,1 cm

0.5

Quel est le poids du compas ?

Objet	Balle de tennis	Compas	Trousse	MMMs	Manuel
Masse (en kg)	0,058	0,093	0,203	0,334	0,580
Poids (en N)	0,57	?	1,99	3,27	5,68
Poids/masse (en N/kg)	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8

1) Avec la formule:  $P = m \times g = 0,093 \times 9,8 = 0,91 \text{ N}$

2) Par proportionnalité:

Masse (kg)	0,058	0,093
Poids (N)	0,57	? $\approx$ 0,91

0.7

0.3

On modélise le poids  $\vec{P}$  par un segment fléché (un vecteur).

Caractéristiques du segment fléché:

- Point d'application (point de départ): Centre de l'objet
- Direction: verticale
- Sens: vers le bas
- Longueur: proportionnelle à la valeur du poids et définie par une échelle (Exemple: 1cm  $\leftrightarrow$  1N).

0.4

Objectifs Chapitre 5: Poids et masse

Je connais	Je sais faire
0.1 Connaître les définitions de masse et de poids.	0.5 Représenter le poids d'un objet.
0.2 Connaître les grandeurs poids et masse.	0.6 Utiliser une balance et un dynamomètre.
0.3 Connaître les 4 caractéristiques du segment fléché: « poids » (point d'application, direction, sens, longueur).	0.7 Calculer un poids, avec la formule ou la proportionnalité.
0.4 Connaître la relation qui lie le poids, la masse et l'intensité de pesanteur sous ses 3 formes.	0.8 Calculer une masse, avec la formule ou la proportionnalité.
	0.9 Calculer une intensité de pesanteur, avec la formule ou la proportionnalité.

0.8

Quel est la masse du compas ?

Objet	Balle de tennis	Compas	Trousse	MMMs	Manuel
Masse (en kg)	0,058	?	0,203	0,334	0,580
Poids (en N)	0,57	0,91	1,99	3,27	5,68
Poids/masse (en N/kg)	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8

1) Avec la formule:  $m = P/g = 0,91 / 9,8 = 0,093 \text{ kg}$

2) Par proportionnalité:

Masse (kg)	0,058	? $\approx$ 0,093
Poids (N)	0,57	0,91

0.10

0.4

Objet	Balle de tennis	Compas	Trousse	MMMs	Manuel
Masse (en kg)	0,058	0,093	0,203	0,334	0,580
Poids (en N)	0,57	0,91	1,99	3,27	5,68
Poids/masse (en N/kg)	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8

On appelle « intensité de la pesanteur » le coefficient de proportionnalité qui existe entre le poids et la masse. On le note «  $g$  ».

Il y a 3 formules équivalentes:  $P = m \times g$  en N,  $m = P/g$  en kg, et  $g = P/m$  en N/kg

0.4

0.4 Pour aller plus loin: intensité de pesanteur et gravitation

D'après la définition du poids:  $P_P = F_{T,mas}$

Or  $P_P = m \times g$

Et  $F_{T,mas} = G \frac{M \times m}{r^2}$

Donc  $g = G \frac{M}{r^2}$

- $g$  n'a pas la même valeur partout. À proximité d'un astre, l'intensité de pesanteur dépend de la masse de l'astre. Ainsi par exemple:  $g_{Soleil} > g_{Terre} > g_{Lune}$
- L'intensité de la pesanteur dépend également de l'altitude. Sa valeur diminue rapidement en s'éloignant de l'astre.
- Sur Terre (au niveau de la mer), la valeur moyenne de l'intensité de la pesanteur vaut  $g = 9,8 \text{ N/kg}$  (chaque kg subit 9,8 N).

0.4

0.9

L'intensité de la pesanteur varie d'une planète à l'autre, et les missions d'exploration extra-terrestre en tiennent compte.

La masse du rover Curiosity, envoyé sur Mars, est environ 900 kg. Son poids selon la planète sur laquelle il se trouve est noté dans le tableau suivant.

Planète	Terre	Mars
Poids (en N)	8 820	3 240

Calcule l'intensité de la pesanteur sur Terre et sur Mars.

Comme  $P = m \times g$  on a  $g = \frac{P}{m}$

$g_{Terre} = \frac{P_{Terre}}{m} = \frac{8\ 820}{900} = 9,8 \text{ N/kg}$

$g_{Mars} = \frac{P_{Mars}}{m} = \frac{3\ 240}{900} = 3,7 \text{ N/kg}$

0.9

## C5 Résumé de cours : Le poids et la masse (3eme)

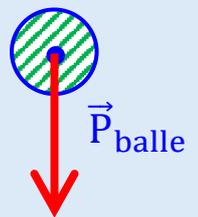
- Le **poids** et la **masse** sont 2 grandeurs différentes :

→ La **masse  $m$**  représente la **quantité de matière** qui constitue le corps. Elle se mesure en kilogramme (kg) avec une **balance**.

→ Le **poids  $\vec{P}$**  est la **force** que subit cette matière sous l'action de la **gravitation**. Sa valeur se note  $P$  et se mesure en Newton (N) avec un **dynamomètre**.

- On modélise le poids  $\vec{P}$  par un **segment fléché** (un vecteur).  
Caractéristiques du segment fléché:

- Point d'application (point de départ) : **Centre de l'objet**
- Direction : **verticale**
- Sens : **vers le bas**
- Longueur : **proportionnelle à la valeur du poids** et définie par une échelle (Exemple : 1cm  $\leftrightarrow$  1N).



- Le **poids** et la **masse** sont **proportionnels** : doubler la quantité de matière (la masse) qui compose un corps revient à doubler la force de gravitation (le poids) que ce corps subit.

- On appelle « **intensité de la pesanteur** » le coefficient de proportionnalité qui existe entre le poids et la masse. On le note «  **$g$**  ».

$$P = m \times g$$

en N ← (pointant vers P)  
← (pointant vers m) en kg  
← (pointant vers g) en N/kg

- Il y a 3 formules équivalentes :  $P = m \times g$      $m = P/g$     et     $g = P/m$
- «  $g$  » n'a pas la même valeur partout. À proximité d'un astre, l'intensité de pesanteur **dépend de la masse** de l'astre.  
Ainsi par exemple :     $g_{\text{Soleil}} > g_{\text{Terre}} > g_{\text{Lune}}$
- L'intensité de la pesanteur **dépend également de l'altitude**.  
Sa valeur diminue rapidement en s'éloignant de l'astre.
- Sur Terre (au niveau de la mer), la **valeur moyenne** de l'intensité de la pesanteur vaut  **$g = 9,8 \text{ N/kg}$**  (chaque kg subit 9,8 N).

## 11 La masse à partir du poids

Interpréter des résultats expérimentaux

Pour mesurer le poids, on peut utiliser des dynamomètres circulaires.

- Relève le poids du paquet de bonbons chocolatés.
- Déduis-en la masse du paquet sachant que, sur Terre, l'intensité de la pesanteur est  $9,8 \text{ N/kg}$  en moyenne.



## C5 Exo 11 p91 La masse à partir du poids

- $P_{\text{paquet}} \approx 3,2 \text{ N}$
- $m = P / g$   
 $= 3,2 / 9,8$   
 $\approx 0,327 \text{ kg}$   
 $\approx 327 \text{ g}$

## 13 J'apprends à rédiger

Rédiger un texte bref

### EXERCICE CORRIGÉ

L'intensité de la pesanteur varie d'une planète à l'autre, et les missions d'exploration extra-terrestre en tiennent compte.

La masse du rover *Curiosity*, envoyé sur Mars, est environ  $900 \text{ kg}$ . Son poids selon la planète sur laquelle il se trouve est noté dans le tableau suivant.

Planète	Terre	Mars
Poids (en N)	8 820	3 240

- Calcule l'intensité de la pesanteur sur Terre et sur Mars.



$$\text{Comme } P = m \times g \text{ on a } g = \frac{P}{m}$$
$$g_{\text{Terre}} = \frac{P_{\text{sur Terre}}}{m} = \frac{8\,820}{900} = 9,8 \text{ N/kg}$$
$$g_{\text{Mars}} = \frac{P_{\text{sur Mars}}}{m} = \frac{3\,240}{900} = 3,7 \text{ N/kg}$$

### À toi de rédiger !

- Si le rover *Curiosity* avait été envoyé sur Neptune, son poids aurait été  $9\,990 \text{ N}$ . Détermine l'intensité de la pesanteur sur Neptune.

## C5 Exo13 p91 j'apprends à rédiger

Comme  $P = m \times g$

$$g = P/m$$

$$g_{\text{Neptune}} = 9\,990 / 900$$
$$\approx 11,1 \text{ N/kg}$$

## 17 Poids et force de gravitation

Utiliser une formule mathématique

Le poids est la force de gravitation exercée par la Terre sur un objet de masse  $m$ .

On rappelle que la valeur de la force de gravitation exercée par la Terre sur un objet de masse  $m$  est :

$$F = G \times \frac{m_T \times m}{d^2}$$

### Données

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2} \quad m_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$d = \text{rayon de la Terre} = 6\,371 \text{ km}$$

a. Calcule la valeur de  $\frac{G \times m_T}{d^2}$ .

b. Compare cette valeur à l'intensité de la pesanteur  $g$  sur Terre.

c. Montre que  $g_{\text{Terre}} = \frac{G \times m_T}{d^2}$  par un calcul littéral.

## C5 Exo 17 p92 Poids et force de gravitation

a. 
$$\frac{G \times m_T}{d^2} = \frac{(6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24})}{(6,371 \times 10^6)^2} \approx 9,8$$

b. On constate que

$$\frac{G \times m_T}{d^2} \approx g_{\text{Terre}}$$

c. 
$$F_{\text{gravité}} = P$$

$$G \times \frac{(m_T \times m)}{d^2} = g_{\text{Terre}} \times m$$

$$\text{Donc } G \times \frac{m_T}{d^2} = g_{\text{Terre}}$$

## Les roches lunaires

Le 21 juillet 1969, les astronautes américains Neil Amstrong (1930-2012) et Buzz Aldrin marchent sur la Lune pour la première fois. Les deux astronautes rapportent sur Terre plusieurs échantillons de roches lunaires.

### Doc. 1 La roche lunaire 10057

Parmi les roches lunaires rapportées lors du premier voyage sur la Lune, on trouve la roche 10057. Ce fragment lunaire a une masse de 919 g.



La roche lunaire 10057 à son arrivée sur Terre en 1969.

### Doc. 2 L'intensité de la pesanteur

L'intensité de la pesanteur  $g$  varie suivant les astres.

Astre	Terre	Lune	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
Valeur moyenne de $g$ (en N/kg)	9,8	1,6	3,7	8,9	3,6	24,8	9,9	8,7	11,1

### Questions

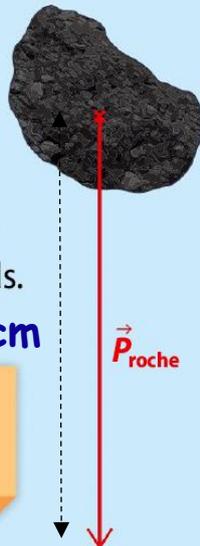
#### Le poids et la masse

- Parmi les affirmations suivantes, choisir celles qui sont correctes.
  - Le poids s'exprime en kg, comme la masse.
  - Le poids d'un objet dépend du lieu.
  - La masse d'un objet est identique sur la Terre ou sur la Lune.
  - Le poids et la masse sont deux grandeurs proportionnelles.
  - Un objet pesant 1 kg est attiré par la Terre avec une force de 9,8 N.

#### Le poids de la roche 10057

- Calculer le poids de la roche 10057 sur la Lune.
- Que devient cette valeur sur Terre ?

- Le schéma ci-contre représente le poids de la roche 10057 sur la Terre.



a. Rappeler les caractéristiques du poids.

b. Retrouver l'échelle utilisée sur la figure pour représenter le poids.

4,5 cm

#### Mobiliser des connaissances

On caractérise une force par son point d'application, sa direction, son sens et sa valeur.

### C5 Je prépare le brevet

1. Affirmations correctes : b ; c ; d ; e.

$$2. P_{\text{roche sur lune}} = m \times g_{\text{lune}} = 0,919 \times 1,6 \approx 1,47 \text{ N}$$

$$3. P_{\text{roche sur Terre}} = m \times g_{\text{Terre}} = 0,919 \times 9,8 \approx 9,0 \text{ N}$$

4. a. direction : verticale  
sens : vers le centre de la Terre  
point d'application : centre objet  
valeur : 9,0 N

b. 4,5 cm  $\leftrightarrow$  9,0 N  
1 cm  $\leftrightarrow$  2 N

## Diagramme objet-interaction

5. Représenter le diagramme objet-interaction de la roche 10057 lorsque celle-ci fut portée par l'astronaute tandis qu'il était sur le sol lunaire.

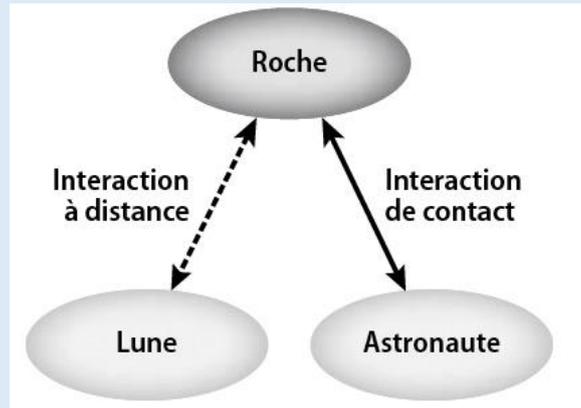
### Utiliser un modèle

Sur un diagramme objet-interaction, les interactions de contact sont représentées en trait plein et les interactions à distance en pointillés.



## C5 Je prépare le brevet (suite)

5.



Il reste à travailler les QCM en ligne ...