

Objectifs :

- Savoir **définir** le **poids** et la **masse** d'un objet et comprendre leurs **différences**.
- Connaître les **unités** ainsi que les **instruments de mesure** du poids et de la masse.
- Etablir expérimentalement et savoir utiliser les **formules** mathématiques liant le poids **P** et la masse **m**.

Introduction :

*Quelle est la différence entre le poids et la masse d'un objet ?
Pourquoi un astronaute se sent-il plus léger sur la Lune ?*

I) Gravitation et poids d'un objet

Lâcher d'une balle : attraction de la Terre selon la verticale

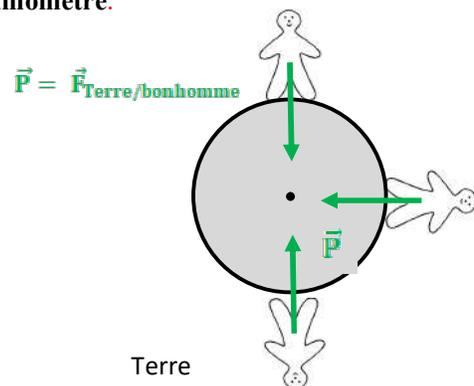
Mesure du poids : démonstration des dynamomètres, unité du poids

Définition :

Le poids d'un objet est l'attraction gravitationnelle exercée sur lui, par l'astre sur lequel il se trouve.

Le **poids** d'un objet peut être modélisé par une **force** ayant les caractéristiques suivantes :

- **point d'application** : **centre de gravité de l'objet** ;
- **direction** : **verticale** (droite reliant les centres de gravité de l'objet et de l'astre) ;
- **sens** : **vers le centre de gravité de l'astre** ;
- **valeur** : **mesurée en newton** (symbole : **N**) à l'aide d'un dynamomètre.



II) Distinguer le poids et la masse d'un objet

Activité documentaire : Distinguer le poids et la masse d'un objet

(Ancien Hatier activité p 205)

Correction :

- 1) Le poids du sac de riz est de **4 N**.
- 2) La masse du sac de riz est de **400 g** soit **0,4 kg**.
- 3) Le poids sur la Lune est de **0,65 N**.
Sa masse est toujours de **400 g**.
- 4) Le poids d'un objet peut varier : il n'est pas le même sur la Terre et sur la Lune.
- 5) La masse d'un objet ne dépend pas du lieu où se fait la mesure, elle reste la même.

Qu'est-ce qui distingue le poids et la masse d'un objet ?

Matériel : un dynamomètre - une poutre - une balance à plateaux - des masses marquées - un sac de riz

Déroulement :

1. Accrochez le sac de riz au dynamomètre et notez le résultat de la mesure (Fig. 5).
2. Disposez le sac sur le plateau d'une balance pour mesurer sa masse (Fig. 6).

Questions :

1. Quel est le poids du sac de riz ?
2. Quelle est sa masse ? Écrivez le résultat en grammes et en kilogrammes.
3. Quel est le poids du sac de riz sur la Lune ? Écrivez sa valeur ?

Fig. 5 **Fig. 6**

Fig. 7 **Fig. 8**

3. Imaginez maintenant que l'on puisse amener notre matériel sur la Lune pour recommencer nos mesures. Notez observations, les résultats, indiquez-les (Fig. 7 et 8).

4. Le poids d'un même objet peut-il varier ? Justifiez la réponse.

5. La masse d'un objet dépend-elle du lieu où on fait la mesure ?

Bilan :

Définition :

La **masse d'un objet** représente sa **quantité de matière**.

Elle se mesure à l'aide d'une **balance** et son **unité** dans le système international est le **kilogramme** (symbole : **kg**).

Contrairement au poids, la **masse est la même quel que soit le lieu où se trouve l'objet**.

→ **vidéo CEA** sur la gravitation, différence entre poids et masse.

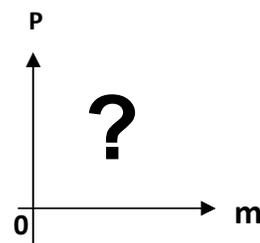
→ **VRAI / FAUX**

III) Relation entre le poids et la masse d'un objet

→ **fiche méthode : tracer un graphique**

Expérience : La relation entre le poids et la masse d'un objet

On souhaite connaître, grâce à un **graphique**, l'évolution du **poids** (noté **P**) d'un objet en fonction de sa **masse** (notée **m**).



1) On émet des hypothèses :

A votre avis, comment évolue le **poids P** d'un objet en fonction de sa **masse m** et quelle serait la **forme de la courbe** obtenue sur le graphique correspondant ?

2) On élabore le protocole d'une expérience :

Proposer **une expérience** permettant de vérifier les hypothèses.

Ci-dessous, décrire les **étapes du protocole** en indiquant le **matériel** nécessaire.

On prend des objets ayant une masse différente. Pour chaque objet, on mesure son poids à l'aide d'un dynamomètre et sa masse à l'aide d'une balance. On note les résultats obtenus.

Faire vérifier le protocole de l'expérience par le professeur.

3) On réalise l'expérience et on note les résultats :

Réaliser l'expérience en utilisant **des masses comprises entre 100 g et 500 g**.

Attention : l'écart entre deux masses doit être au minimum de 50 g.

Remplir le tableau ci-dessous.

(Les mesures présentées sont des exemples.)

Masse m (en g)	0	100	200	300	400
Poids P (en N)	0	1,0	2,0	2,9	3,9
Masse m (en kg)	0	0,100	0,200	0,300	0,400
P (en N) ÷ m (en kg)		10	10	9,7	9,8

a) Tracer sur papier millimétré le **graphique** représentant les variations du **poids P** en fonction

de la **masse m**. Utiliser les échelles suivantes :

abscisses : 1 cm pour 50 g ordonnées : 1 cm pour 0,5 N

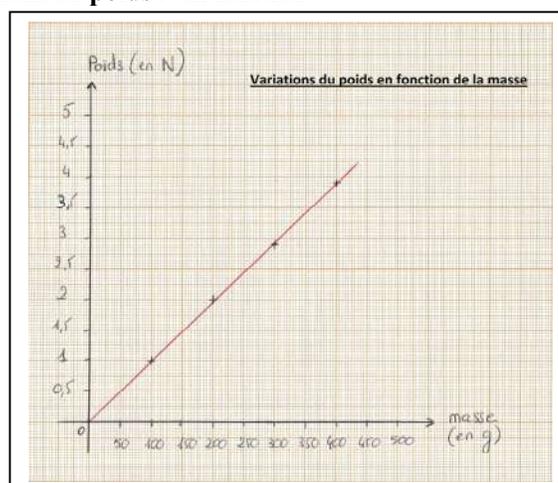
Ne pas oublier d'indiquer sur le graphique :

les **échelles** utilisées, le **nom** et l'**unité** des axes ainsi que le **titre**.

b) Quelle est la **forme de la courbe** obtenue ?

Par quel **point particulier** du graphique passe-t-elle ?

La courbe obtenue est une droite passant par l'origine du repère.



4) On interprète les résultats et on conclut :

a) Que peut-on en conclure sur **la relation entre le poids et la masse** d'un objet ?

On peut en conclure que le poids et la masse d'un objet sont proportionnels.

b) Que constate-t-on pour les résultats obtenus au calcul : **P (en N) ÷ m (en kg)** ?

(Voir la dernière ligne du tableau précédent)

Les résultats obtenus sont très proches (de 10 N/kg).

c) En déduire **une formule mathématique** liant le poids **P** et la masse **m** d'un objet.

P (en N) ÷ m (en kg) ≈ 10

Remarque : la valeur théorique (plus précise) est d'environ 9,81.

Bilan :

Le poids **P** et la masse **m** d'un objet sont **proportionnels**. Ces deux grandeurs sont liées par les formules suivantes :

$$\begin{array}{c} \text{N} \longrightarrow \boxed{\text{P} = \text{m} \times \text{g}} \\ \text{kg} \longleftarrow \quad \quad \quad \longleftarrow \text{N/kg} \end{array}$$

$$\boxed{\text{m} = \frac{\text{P}}{\text{g}}}$$

$$\boxed{\text{g} = \frac{\text{P}}{\text{m}}}$$

Le coefficient de proportionnalité **g** est appelé **l'intensité de la pesanteur**. Sa valeur dépend de l'astre sur lequel se trouve l'objet. Sur Terre : **g ≈ 9,81 N/kg**.