

Mouvement et interaction - Le poids

▪ Distinction entre la masse et le poids

Le poids d'un objet est tout simplement le nom donné à **l'action gravitationnelle** exercée par la Terre sur cet objet lorsqu'il est à la surface de la terre.

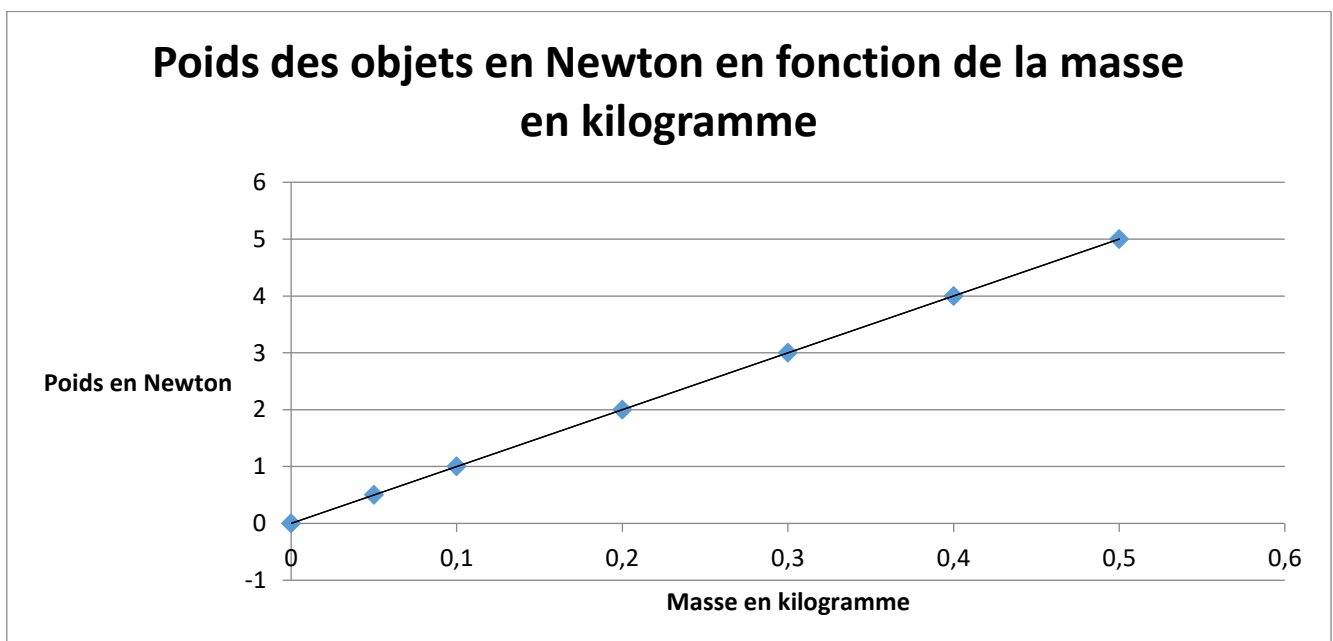
La masse représente **la quantité de matière** d'un objet, elle est liée au nombre de particules qui le compose.

	La masse	Le poids
Définition	La masse d'un objet est sa quantité de matière liée au nombre de particules qui le compose	Le poids d'un objet sur Terre est l'action gravitationnelle de la Terre sur cet objet
Unité	Le kilogramme	Le newton
Instrument de mesure	La balance	Le dynamomètre

▪ Relation entre la masse et le poids

Bien que la masse et le poids soit deux grandeurs différentes, elles sont toutefois liées entre elles.

Il existe une relation de proportionnalité entre ces deux grandeurs.



Cette relation de proportionnalité permet d'aboutir à la relation mathématique suivante :

$$P = m \times g$$

- P est le poids de l'objet en Newton (N)
- m est la masse de l'objet en Kilogramme (Kg)
- g est le coefficient de proportionnalité entre la masse et le poids et se nomme l'intensité de la pesanteur en N/Kg (**Elle vaut 10 N/Kg pour un objet à la surface de la Terre**)

▪ Les caractéristiques du poids

Le poids est une action. Comme toutes les actions, elle est caractérisée par son intensité P mais aussi sa direction, son sens et le point d'application où elle s'applique.

Cas général	Pour le poids d'un objet
Un point d'application où s'applique l'action	Le centre de gravité de l'objet
Une direction	Verticale
Un sens	Vers le centre de la Terre
Une intensité	$P = m \times g$ (g varie avec l'altitude, voir remarques)

▪ Remarque 1 (en route pour le Lycée)

Nous avons dit que le poids d'un objet **de masse m** correspond à l'action gravitationnelle exercée par la Terre sur un objet.

Pour calculer l'intensité du poids nous avons donc le choix entre utiliser la formule précédente ou bien utiliser la formule plus compliquée du chapitre précédent. D'ailleurs si on combine les deux formules on peut exprimer l'intensité de la pesanteur g en fonction des caractéristiques de la terre (sa masse et son rayon)

$$P = m \times g = \frac{G \times m \times M_T}{R_T^2}$$

On obtient ainsi l'égalité suivante :

$$m \times g = \frac{G \times m \times M_T}{R_T^2}$$

Qui se simplifie (la masse de l'objet apparaît des deux côtés de l'équation) :

$$g = \frac{G \times M_T}{R_T^2}$$

Ainsi l'intensité de la pesanteur peut se calculer et on retrouve la valeur déterminée par la séance de travaux pratiques :

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$$

▪ Remarque 2 (en route pour le Lycée)

Répetons le raisonnement précédant pour un objet situé à une altitude h . Nous pouvons toujours écrire le poids de cet objet à l'aide de deux formules sauf que pour la deuxième formule il faut ajuster le dénominateur.

$$P = m \times g = \frac{G \times m \times M_T}{(R_T + h)^2}$$

On obtient cette fois-ci :

$$g = \frac{G \times M_T}{(R_T + h)^2}$$

Ainsi l'intensité de la pesanteur va dépendre de l'altitude où se trouve l'objet. Quand l'altitude augmente la valeur de l'intensité de la pesanteur diminuera. Ceci est en accord avec le fait que l'interaction gravitationnelle diminue lorsque les objets s'éloignent.

Par exemple, pour les objets situés dans la station ISS la valeur de l'intensité de la pesanteur ne vaut plus que 9 N/kg.