

## Poids et masse :

### 1. Le poids d'un objet :

#### 1.1. Les effets du poids

La sauteur à l'élastique tombe en chute libre : il est attiré par la Terre.

La Terre exerce une action à distance sur tous les objets qui l'entourent. Cette action répartie dans tout le volume de l'objet est le poids de l'objet.

**Le poids d'un objet est l'attraction que la Terre exerce sur cet objet.**

Le poids ralentit le mouvement d'une balle lancée vers le haut et incurve vers le bas la trajectoire d'une balle lancée obliquement.

C'est Newton qui, le premier, identifia l'attraction exercée par la Terre.

#### 1.2. Les caractéristiques du poids

Suspendons un objet lourd par un fil. Nous réalisons ainsi un fil à plomb. Le fil tendu est rectiligne.

La direction du fil à plomb définit la **verticale du lieu**.

Le poids, action répartie dans tout le volume de l'objet, est équivalent à une force, notée vecteur P, exercée par la Terre sur l'objet.

**Les caractéristiques du vecteur poids P sont ;**

- **Sa direction verticale ;**
- **Son sens orienté vers le bas ;**
- **Son point d'application G , appelé centre de gravité de l'objet ;**
- **Sa valeur, ou son intensité, mesurée avec un dynamomètre et exprimée en newton (symbole ; N)**

Le poids d'un objet est représenté par un **segment fléché** (ou vecteur) dont la direction, le sens et le point d'application sont ceux du vecteur P et dont la longueur est proportionnelle à la valeur du poids.

Le dynamomètre mesure le poids de l'objet suspendu.

### 2. Poids et masse d'un objet :

#### 2.1. Relation entre poids et masse

La masse d'un objet représente la quantité de matière liée au nombre d'atomes qui le constituent. La masse, mesurée avec une balance, s'exprime en kilogramme (kg).

On utilise aussi d'autres unités : la tonne ( $1\text{ t} = 10^3\text{ kg}$ ) et le gramme ( $1\text{ g} = 10^{-3}\text{ kg}$ )

Mesurons le poids  $P$  de différentes masses marquées  $m$  et calculons le rapport  $P/m$ .

masse $m$ (en kg)	0,2	0,4	0,6	0,8
poids $P$ (en N)	2	4	6	8
$P/m$ (en N/kg)	10	10	10	10

Nous constatons que le rapport  $P/m$  est constant et égal à 10 N/kg.

**En un lieu donné, le poids d'un objet est proportionnel à sa masse :**

$$P/m = g \quad \text{ou} \quad P = m \cdot g$$

**$g$  est l'intensité de la pesanteur ; elle s'exprime en newton par kilogramme (symbole : N/kg ou N.kg<sup>-1</sup>).**

## 2.2. Distinction entre poids et masse

Une masse d'un kilogramme d'oranges, représente toujours la même quantité de nourriture sur Terre, dans l'espace ou sur la Lune.

**La masse est une grandeur qui ne varie pas avec le lieu.**

En revanche, l'intensité de la pesanteur  $g$ , et par conséquent le poids, sont des grandeurs qui varient avec le lieu et avec l'altitude.

Comme  $g$  varie peu sur Terre et que le poids est proportionnel à sa masse, on a gardé l'habitude de graduer les pèse-personnes qui sont en fait, des dynamomètres) en unités de masse.

Des mesures précises donnent  $g : 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ .

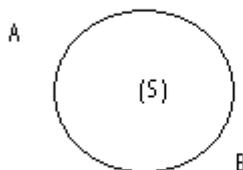
**Nous prendrons sur Terre comme valeur de  $g : 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .**

Sur les planètes du système solaire, tout objet est soumis à l'attraction de la planète où il se trouve.

## 3. Equilibre d'un objet soumis à deux forces :

Un morceau de polystyrène  $S$  est soumis aux actions de deux fils tendus.

Ces fils exercent sur le solide  $S$  la force  $F_1$  appliquée au point  $A$  et la force  $F_2$  appliquée au point  $B$ . Le poids du solide peut être négligé devant ces deux forces beaucoup plus importantes.



Deux dynamomètres permettent de mesurer les valeurs de ces deux forces.

Nous constatons que, lorsque le solide est immobile, c'est-à-dire en équilibre :

- Les fils sont dans le prolongement l'un de l'autre ;
- Les dynamomètres donnent la même indication.

Les fils dans le prolongement l'un de l'autre impliquent que les deux forces aient la même droite d'action. On dit qu'elles sont **colinéaires**.

Les deux forces ont la même valeur. Les deux forces sont représentées par deux segments fléchés de même longueur, mais de sens opposé.

**Lorsqu'un objet soumis à deux forces est en équilibre, les deux forces ont :**

- **La même droite d'action : elles sont dites colinéaires ;**
- **Des sens opposés ;**
- **La même valeur.**

**Ces deux forces sont représentées par deux segments fléchés colinéaires, de même longueur et de sens opposés.**