

Poids et masse

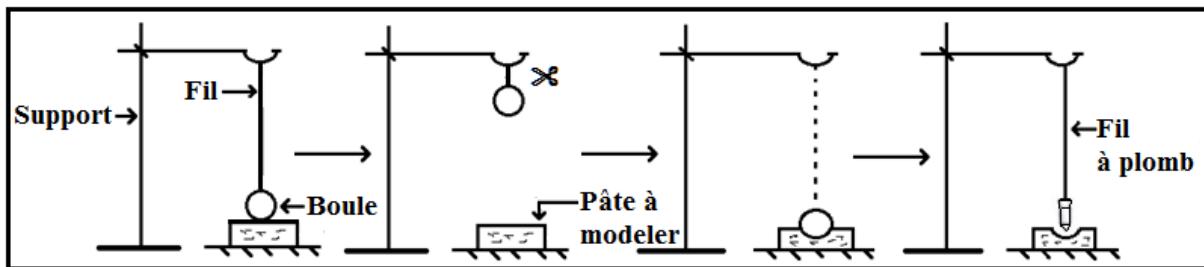
(Prof : KASBANE AHMED)

I – Caractéristiques du poids d'un corps.

1) La direction et le sens.

a) Expérience :

- On repère la position d'une boule suspendue par un fil à un support sur un morceau de pâte à modeler puis on relève la boule.
- On coupe le fil et on laisse tomber la boule en suivant sa trajectoire.
- On suspend un « fil à plomb » au point de départ de la boule et on repère la direction de la trajectoire de la boule par rapport à celle du fil à plomb.



b) Observation :

- Lorsque le fil est coupé, la boule tombe sur la pâte à modeler selon la direction de la **verticale**. (La direction du fil à plomb défini la **verticale du lieu**).
- Le sens de la chute de la boule est du **haut vers le bas**.

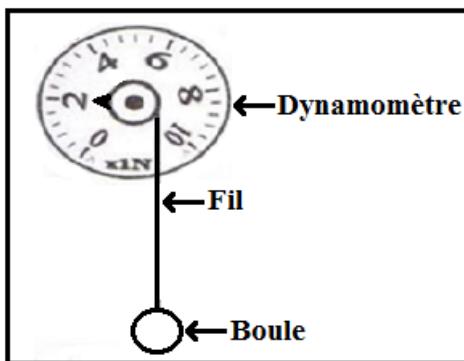
c) Interprétation :

- La Terre exerce une force attractive sur la boule appelée **poids** de la boule noté \vec{P} . C'est une force à distance répartie qui est **verticale**, orientée vers le **bas**.
- Le poids de la boule est responsable de sa chute.

2) L'intensité.

a) Expérience :

- On suspend la boule à un dynamomètre par l'intermédiaire d'un fil inextensible et de masse négligeable.



b) Observation :

- La boule est en équilibre sous l'action de deux forces :

► \vec{F} : La force exercée par le fil du dynamomètre sur la boule.

► \vec{P} : Poids de la boule.

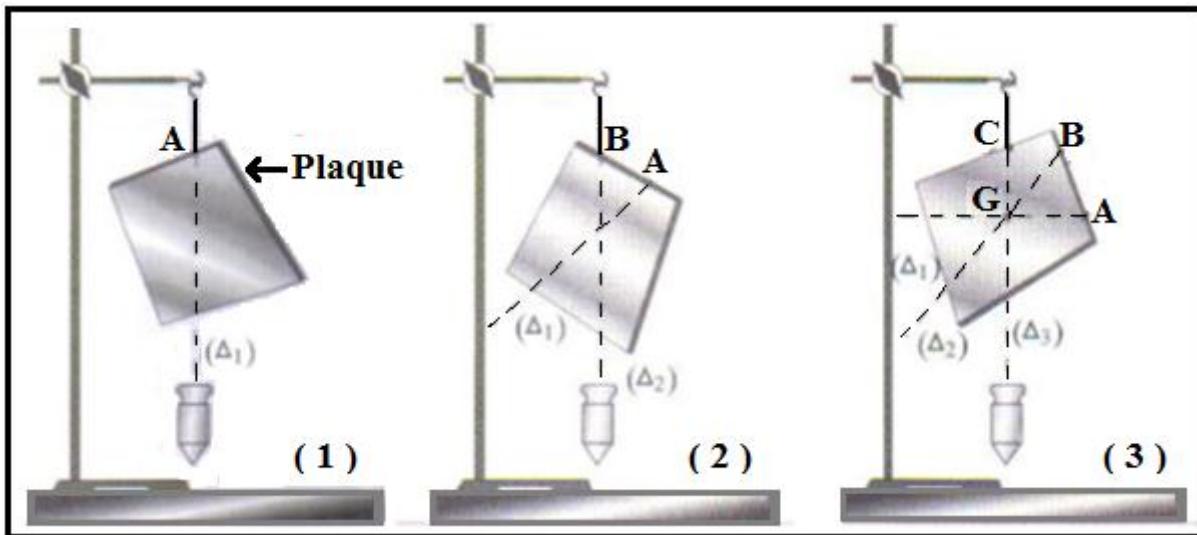
c) Interprétation :

- Puisque la boule est en équilibre sous l'action de deux forces \vec{F} et \vec{P} alors $P = F = 2 \text{ N}$ qui est la valeur indiquée par le dynamomètre.
(Application de la condition d'équilibre).

3) Détermination du point d'application du poids

a) Expérience :

- On suspend une plaque mince par un fil fixé au point A (doc 1), puis on prolonge la direction du fil sur la plaque en utilisant un fil à plomb.
- On recommence l'expérience en suspendant la plaque par deux autres points B et C. (doc 2 et 3).



b) Observation :

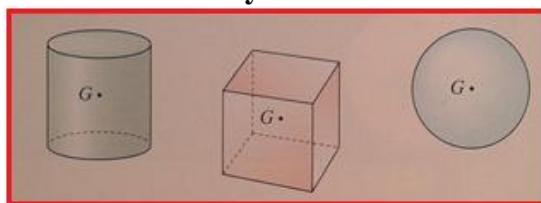
- Les droites (Δ_1) , (Δ_2) et (Δ_3) ont une intersection commune G .

c) Interprétation :

- Le point G s'appelle le **centre de gravité** de la plaque et qui représente le **point d'application** du poids de la plaque.
- Le point d'application du poids d'un corps est le centre de gravité de ce corps.

*** Remarque :**

- Dans le cas d'un objet homogène présentant un centre de symétrie, le centre de gravité est confondu avec le centre de symétrie.

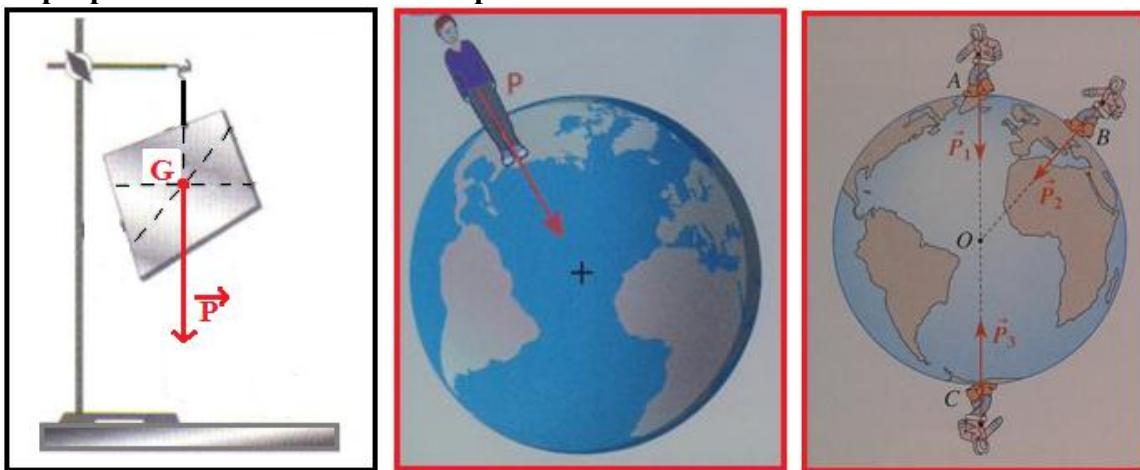


> Conclusion :

- Le poids d'un corps noté \vec{P} , appelé aussi **force de pesanteur**, est la force d'attraction exercée par la Terre sur ce corps. C'est une force à distance dont les caractéristiques sont :
 - ▶ Point d'application : le centre de gravité (G) du corps.
 - ▶ Droite d'action : la direction verticale (la verticale du lieu).
 - ▶ Sens : de haut en bas (vers le centre de la Terre).
 - ▶ Intensité : P s'exprime en newton (N) et se mesure avec un dynamomètre.

4) Représentation du poids d'un corps.

- Le poids d'un corps est représenté par un segment fléché (ou vecteur) dont le point d'application, la direction et le sens sont ceux de \vec{P} et dont la longueur est proportionnelle à l'intensité du poids.



II – Relation entre poids et masse.

1) Expérience :

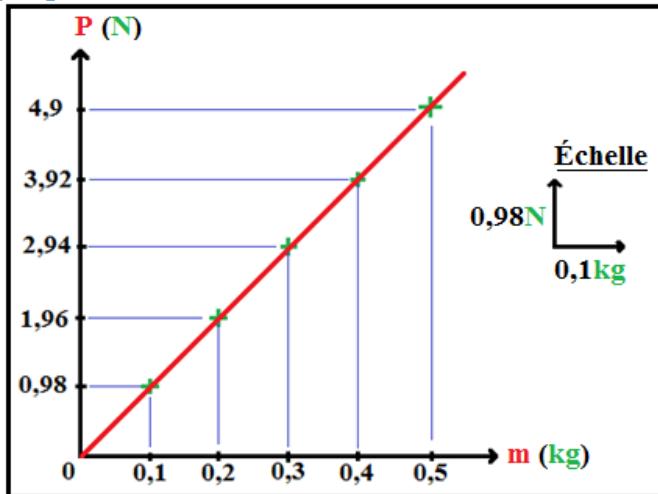
- On mesure l'intensité du poids de différentes masses marquées en les suspendant à un dynamomètre et on calcule le rapport $\frac{P}{m}$.



* Tableau de mesures :

Masse marquée m (en kg)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Intensité du poids P (en N)	0,98	1,96	2,94	3,92	4,9
$\frac{P}{m}$ (en N/kg)	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8

* Représentation graphique de P en fonction de m.



2) Observation :

- L'intensité du poids augmente lorsque la masse augmente.
- Le rapport $\frac{P}{m}$ reste constant.
- La courbe obtenue est une droite passant par l'origine des axes.

3) Interprétation :

- En un lieu donné, l'intensité du poids P d'un corps est proportionnelle à sa masse m.
- Le coefficient de proportionnalité, appelé intensité de la pesanteur et noté g, est égale à 9,8 en ce lieu.
- L'intensité de la pesanteur g s'exprime en newton par kilogramme (N/kg ou $N \cdot kg^{-1}$) :

$$\frac{P}{m} = g \quad \text{d'où :} \quad P = m \times g$$

➤ Conclusion :

- La relation entre l'intensité du poids et la masse d'un corps est :

$$P = m \times g$$

(N)
(kg)
(N/kg)

III – Distinction entre poids et masse.

1) La masse.

- La masse d'un corps représente la quantité de matière qui le constitue.
- La masse d'un corps se mesure à l'aide d'une balance, son unité internationale est le kilogramme (kg).
- La masse d'un corps ne dépend pas du lieu ; c'est une grandeur invariante.

2) Le poids.

- L'intensité du poids d'un corps se mesure à l'aide d'un dynamomètre et s'exprime en newton (N).

- L'intensité du poids d'un corps dépend du lieu où il se trouve car c'est l'intensité de la pesanteur ***g*** qui varie selon le lieu et l'altitude.

* Variation de l'intensité de la pesanteur ***g*** avec le lieu (latitude) et l'altitude.

lieu	latitude	<i>g</i> (N/kg)
Rabat	34°	9,8
pôle Nord	90°	9,83
équateur	0°	9,78

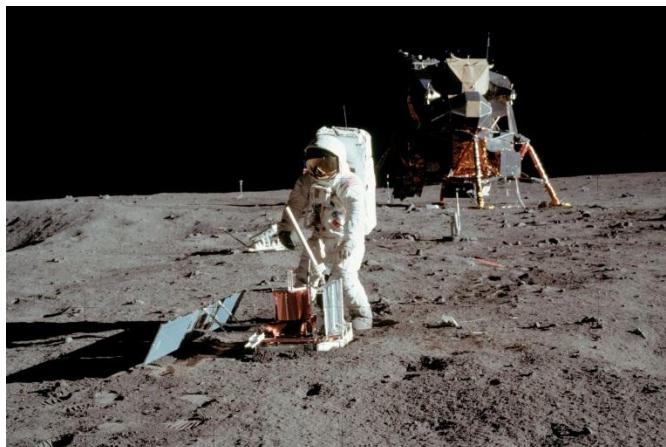
altitude	<i>g</i> (N/kg)
1008 m	9,804
4807 m	9,792
6508 m	9,787

* Intensité de la pesanteur pour différents astres.

Astre	Terre	Lune	Mars	Jupiter	Mercure	Saturne	Neptune	Uranus
<i>g</i> (N/kg)	9,8	1,6	3,7	24,8	3,7	10,4	11,2	8,9

* Remarque :

- L'intensité du poids d'un corps sur la Lune est environ six fois plus petite que sur la Terre ; c'est pourquoi les astronautes se sentent plus légers sur la Lune.
($g_{\text{Terre}} \approx 6 g_{\text{Lune}}$).



➤ Conclusion :

- Le poids et la masse d'un corps sont deux grandeurs différentes.
- Le poids et la masse d'un corps sont deux grandeurs proportionnelles.
La relation de proportionnalité se traduit par : $P = m \times g$
- L'intensité de pesanteur ***g*** varie avec le **lieu** et avec l'**altitude** en même lieu.