

# COMMENT UNE CONSTRUCTION TIENT-ELLE EN ÉQUILIBRE ?

Objectifs

## Connaissances (A SAVOIR)

- Savoir qu'une action mécanique peut se modéliser par une force.
- Connaître les caractéristiques d'une force (droite d'action, sens et valeur en newton).
- Connaître les caractéristiques du poids d'un corps (vertical, du haut vers le bas et valeur en newton).
- Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.



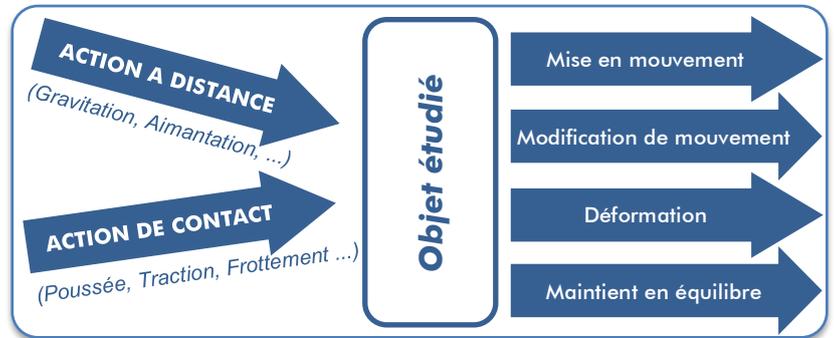
## Capacités (A SAVOIR FAIRE)

- Faire l'inventaire des actions mécaniques qui s'exercent sur un solide.
- Représenter et caractériser une action mécanique par une force.
- Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux ou trois forces de droites d'actions concourantes.
- Mesurer la valeur du poids d'un corps.



## 1. Modélisation d'une Action mécanique par une Force

### 1.1. Action mécanique



### 1.2. Force

Une **force** est la **modélisation** d'une action mécanique ponctuelle.

Une force est caractérisée par :

- sa **droite d'action** ;
- son **sens** ;
- sa **valeur** se mesure avec un **dynamomètre** et s'exprime en **newtons (N)**.

Une force est représentée par un **segment fléché**, noté  $\vec{F}$  de quoi/sur quoi

$\vec{F}$  de quoi/sur quoi



Dynamomètre

## 2. Poids d'un corps

### 2.1. Caractéristiques du poids

Sur Terre, la gravitation permet d'expliquer la chute des corps.

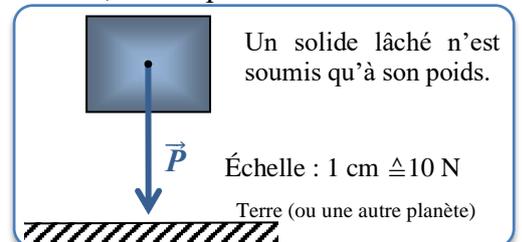
Le poids d'un objet situé au voisinage de la Terre est l'action à distance exercée par la Terre.

Le poids est une action mécanique **verticale**, dirigée vers le **bas**, et s'exprime en **Newtons**.

Le poids dépend du **lieu** où l'on se trouve.

Le poids est représenté par un segment fléché  $\vec{P}$ .

	Droite d'action	Sens	Valeur
$\vec{P}$		↓	30 N



### 2.2. Relation entre le poids et la masse d'un corps

La masse **m** se mesure à l'aide d'une **balance** et s'exprime en **kilogramme (kg)**.

Le poids **P** se calcul à partir de la masse :

$$P = m \times g$$

avec

- $P$  : poids en N (Newton)
- $m$  : masse en kg (kilogramme)
- $g$  : intensité de la pesanteur en N/kg

L'intensité de la pesanteur dépend du lieu :  $g_{\text{Terre}} \approx 10 \text{ N/kg}$ ,  $g_{\text{Lune}} \approx 1,6 \text{ N/kg}$ .

## 3. Équilibre d'un solide soumis à plusieurs forces

Un solide est en équilibre si l'addition des forces qui s'exercent sur lui est nulle.

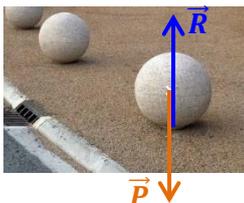
### 3.1. Cas d'un solide soumis à deux forces

Un corps soumis à l'actions de deux forces est en équilibre si les deux forces ont **mêmes droites d'action, mêmes valeurs**, mais sont de **sens opposés**.

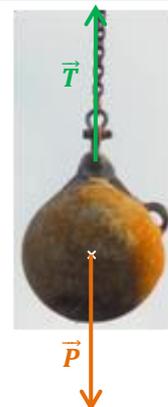


Le tir à la corde, sport oublié des JO

La borne en béton repose sur un trottoir horizontal, elle est soumise à son poids  $\vec{P}$  et à la réaction  $\vec{R}$  du plan.



Le boulet de démolition, fixé à une chaîne, est soumis à son poids  $\vec{P}$  et à la tension  $\vec{T}$  du fil.

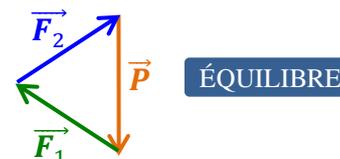
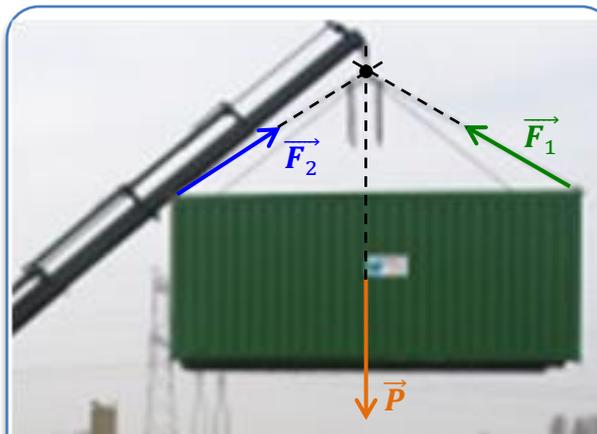


### 3.2. Cas d'un solide soumis à trois forces

Pour qu'un solide soumis à trois forces non parallèles soit en équilibre, il faut que :

- les droites d'actions des trois forces sont **coplanaires** (= dans un même plan) et **concourantes** (=qui se croisent en un même point) ;
- La construction des trois segments fléchés mis bout à bout soit **fermée**.

La construction des trois segments fléchés mis bout à bout se nomme le **dynamique des forces**.

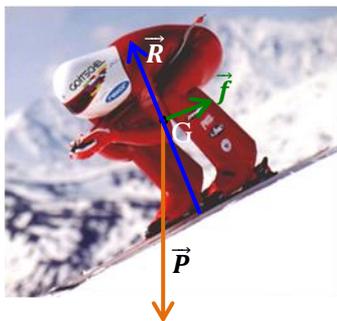


ÉQUILIBRE

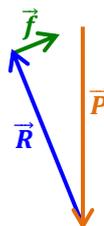
Le dynamique des forces est fermé, le conteneur est donc en équilibre !



Bilan des forces



- $\vec{P}$  : Poids du skieur
- $\vec{R}$  : Action de la piste sur le skieur
- $\vec{f}$  : Action de l'air sur le skieur



NON ÉQUILIBRE

Le dynamique des forces n'est pas fermé, le skieur n'est donc pas en équilibre !