

## Mouvement et forces

### a) La force :

**En physique une action (le fait d'agir) est modélisée, c'est à dire représentée, par une force. Celle-ci est caractérisée par sa direction, son sens, sa valeur qui s'exprime en Newton (N) et son point d'application.**

**On la représente par une flèche (un vecteur).**



- Une force est notée:  $F$  corps qui agit / corps qui subit (système)

Le corps **qui agit** « fait » l'action

On appelle **système** le corps **qui subit** la force.

**Les actions de contact :** il faut un contact entre le corps qui agit et celui qui subit pour que la force agisse.

**Les actions à distance :** il n'y a pas nécessairement de contact entre le corps qui agit et celui qui subit.

Une force peut être **localisée** en un point ou **répartie** sur une surface ou sur la totalité du volume du système.

- Les caractéristiques de la force  $F$  corps qui agit/corps qui subit sont

**Sa direction:** horizontale ou verticale ou inclinée d'un angle  $\alpha$  ...

**Son sens:** vers la gauche ou vers la droite ou vers le haut ou vers le bas

**Sa valeur:** intensité de la force en Newton (N)

**Son point d'application:** c'est le point de contact pour les forces localisées, le milieu de la surface pour les forces réparties sur une surface ou le centre de gravité du système pour les forces réparties sur tout le volume.



La force se mesure avec un dynamomètre :

### b) Bilan de forces :

Faire un bilan de force c'est trouver toutes les forces extérieures qui agissent sur le système.

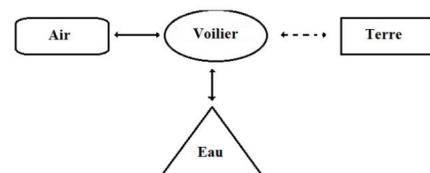


Diagramme Objet - Interaction d'un voilier

On peut s'aider d'un diagramme objet-interaction

### c) Corps en interaction :

Soit A et B deux corps en interaction. Si un système A exerce une force  $F_{A/B}$  sur un système B, alors le système B exerce aussi sur le système A une force  $F_{B/A}$  ayant même direction mais un sens opposé.

C'est la loi de l'action/réaction.

### Exemples

$$\overrightarrow{F}_{a/b} = -\overrightarrow{F}_{b/a}$$

- Si un aimant attire un clou en fer alors l'aimant est aussi attiré par le clou.
- Si une table agit sur un objet posé sur elle en le soutenant alors l'objet agit aussi sur la table en pesant sur elle (en exerçant une poussée)
- La Terre attire la Lune (action de gravitation) mais la Lune attire aussi la Terre.

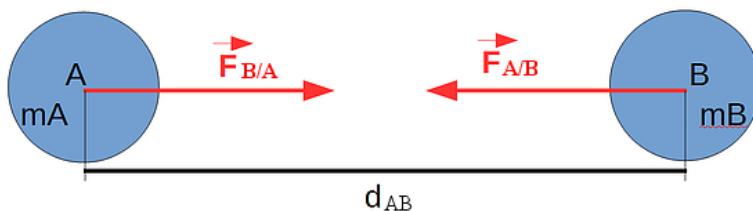
d) L'influence de la force :

Le mouvement d'un corps peut être influencé de deux manières par une action mécanique. L'application d'une force peut se manifester par :

- Modification de la trajectoire.
- Modification de la vitesse.
- Déformation.

e) Forces à connaître :

. **L'interaction gravitationnelle :**



$$F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{G \times m_A \times m_B}{d_{AB}^2}$$

Avec :

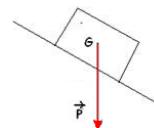
$F$  : valeur de la force gravitationnelle en Newton (N).

$m_A$  et  $m_B$  : masse des corps A et B en kilogrammes (kg).

$d_{AB}$  : distance entre les centres des corps A et B, **en mètres** (m).

$G$  : constante de gravitation universelle,  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 \text{.kg}^{-2}$

**Le poids** (cas particulier de l'interaction gravitationnelle entre la Terre et un corps à sa



surface). On utilise alors cette formule :  $P = m \times g$ .

L'accélération de la pesanteur sur Terre  $g = 9,81 \text{ N/kg}$  et la masse  $m$  en kg

caractéristiques

point d'application : G le centre de gravité du système  
direction : verticale  
sens : vers le bas (vers le centre de la Terre)  
intensité :  $P = m \times g$

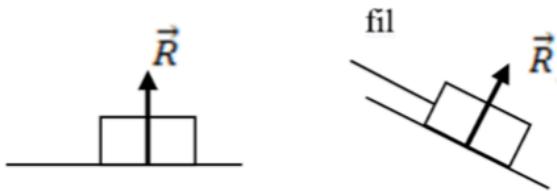
**A la surface d'un astre**, le poids d'un corps est équivalent à la force de gravitation :

$$P_{\text{corps}} = F_{\text{astre/corps}}$$

. **Réaction d'un support :**

Quand un solide est posé sur un support horizontal, il reste immobile. C'est donc que l'action du solide (son poids) est compensée par une (ré)action du support. C'est une force répartie sur toute la surface de contact.

En l'absence de frottements, la réaction est toujours normale (perpendiculaire) au support.

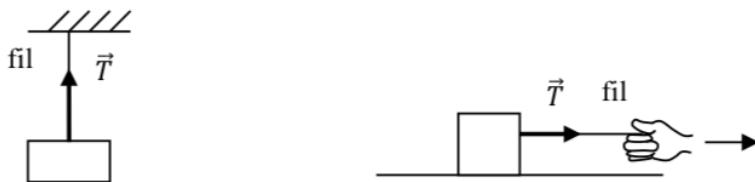


<u>caractéristiques</u>	point d'application : direction : sens : intensité :	le milieu de la surface de contact normale au support du support vers le système $R$
-------------------------	---	---

### ✓ *Tension d'un fil*

Un système est attaché à un fil tendu. Le fil exerce sur le système une force  $\vec{T}$  qui s'appelle la tension du fil.

### Exemples



<u>caractéristiques</u>	point d'application : direction : sens : intensité :	le point d'attache du fil au système celle du fil du solide vers le fil $T$
-------------------------	---	--