

# LES FORCES ET LEURS ACTIONS SUR LES MOUVEMENTS

## 1) Représentation des forces :

ACTIVITÉ 1

L'action exercée par un objet (=acteur) sur un autre objet (=receveur) peut être modélisée par une force. Cette force est représentée par un segment fléché, appelé vecteur force  $\vec{F}$ , dont les caractéristiques sont :

$\vec{F}_{\text{acteur/receveur}}$

point d'application

direction

sens

intensité  $F$  unité : **Newton (N)**



La mesure d'une force s'effectue à l'aide d'un dynamomètre.

Un dynamomètre est constitué d'un ressort dont l'allongement est proportionnel à la force qui lui est appliquée.

Lorsqu'une force s'exerce sur un objet elle peut avoir différents effets :

$\vec{F}_{\text{pied/ballon}}$

mettre l'objet en mouvement

bille

aimant

$\vec{F}_{\text{aimant/bille}}$

modifier la trajectoire de l'objet

$\vec{F}_{\text{air/parachutiste}}$

modifier la vitesse de l'objet

$\vec{F}_{\text{sauteur/perche}}$

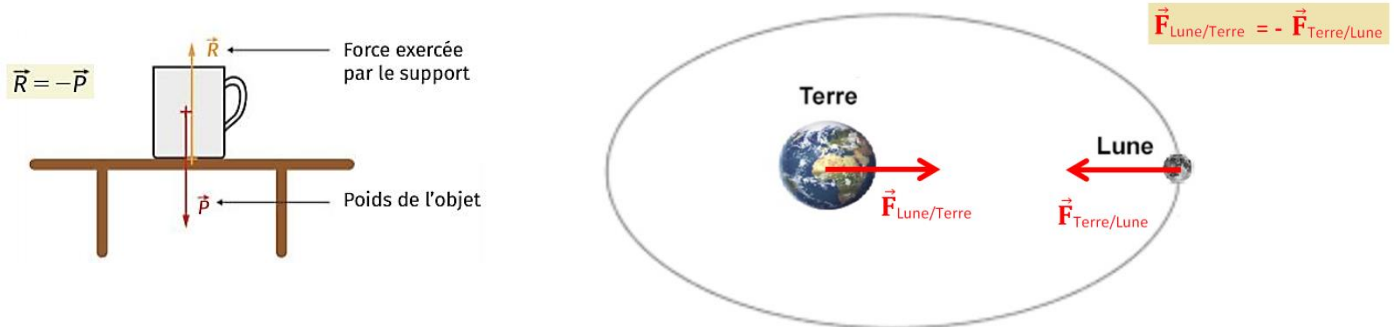
$\vec{F}_{\text{sol/perche}}$

déformer un objet

## 2) Principe des actions réciproques :

Lorsqu'un objet A exerce une force sur un objet B, alors l'objet B exerce une force réciproque sur l'objet A de même direction, même valeur mais de sens opposé :  $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$

Exemples :



Exercices : n°15,26,30 p203/206

## 3) Force gravitationnelle et poids :

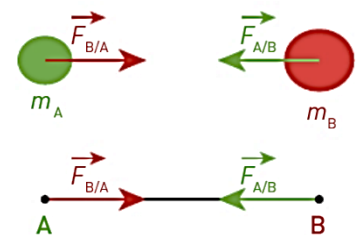
ACTIVITÉ 2

### a - Force d'attraction gravitationnelle :

Deux corps A et B, de masses respectives  $m_A$  et  $m_B$ , séparés par une distance  $d$  exercent l'un sur l'autre des actions attractives appelées **forces d'attraction gravitationnelle**,  $\vec{F}_{A/B}$  et  $\vec{F}_{B/A}$ . Elles ont :

- la même direction (droite joignant les corps modélisés par des points)
- des sens opposés

- la même valeur :  $F = F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$



avec  $m_A$  et  $m_B$  en kilogramme (kg) ;  $d$  en mètre (m) ;  $F$  en newton (N) ;  $G$  la constante de gravitation universelle

### b - Le poids :

À proximité de la surface d'un astre tel que la Terre, tout corps de masse  $m$  est soumis à C'est cette force, appelée poids, qui est à l'origine de la chute des objets.

Le poids  $\vec{P}$  d'un objet de masse  $m$  situé à la surface d'un astre est la force que cet astre exerce sur lui :  $\vec{P} = m \times \vec{g}_{\text{Astre}}$

$\vec{P}$  a pour caractéristiques :

**valeur :**  $P = m \times g$ , exprimée en newton (N)

avec  $g$  : intensité de la pesanteur ( $\text{N.kg}^{-1}$ ) ;  $m$  : masse en kilogramme (kg)

**direction :** verticale (du lieu considéré)

**sens :** du haut vers le bas

**Remarque :**

À la surface de la Terre, le poids d'un objet et la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur cet objet sont quasiment égales. Ainsi :

$$m \times g = G \times \frac{m \times m_T}{R_T^2} \quad \text{soit } g = G \times \frac{m_T}{R_T^2}$$

Exercices : Lire « résoudre un exercice » p201 puis faire n°10,19 p202/204

## 4) Principe d'inertie :

ACTIVITÉ 3

L'inertie d'un objet est sa tendance à rester immobile ou à conserver son mouvement.

Grâce à un principe fondamental de la physique découvert par **Galilée fin XVI<sup>ème</sup> siècle** et formulé par **Newton fin XVII<sup>ème</sup> siècle**, on peut prévoir quel sera le mouvement d'un objet en fonction des forces qui s'exercent sur lui (et réciproquement) :



### PRINCIPE D'INERTIE :

Si un objet est soumis à des forces qui se compensent ( $\sum \vec{F} = \vec{0}$ ) alors il est soit immobile, soit animé d'un mouvement rectiligne uniforme.

**Réciproque :** Si un objet est immobile ou animé d'un mouvement rectiligne uniforme alors il est soumis à des forces qui se compensent.

### **Contraposée :**

Quand un objet est animé d'un mouvement qui n'est pas rectiligne uniforme alors il est soumis à des forces qui ne se compensent pas. Dans ce cas, son vecteur vitesse varie dans le même sens et la même direction que le vecteur  $\sum \vec{F}$ . ( $\sum \vec{F}$  somme vectorielle des forces).

**Exercices :** n°1,2,3,4 (photocopie)