

Chapitre 12 : Modéliser une action sur un système

- Modéliser une action mécanique par une force représentée par un vecteur
- Exploiter le principe des actions réciproques
- Utiliser l'expression vectorielle de la force d'interaction gravitationnelle
- Utiliser l'expression vectorielle du poids d'un objet
- Représenter qualitativement la force exercée par un support sur un corps immobile



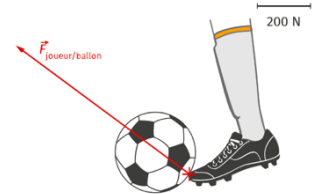
I. Action et force

1) Action mécanique

Lorsqu'un objet agit sur un système, on dit qu'il exerce une **action mécanique** sur le système.

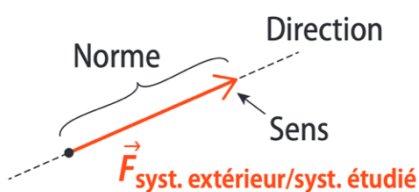
On différencie 2 types d'action : action **à distance** (sans contact entre les deux corps) et action **de contact** (entre deux corps en contact).

Dans l'exemple ci-contre, le pied exerce sur le ballon une action de contact.



2) Modélisation d'une action par une force

Une action mécanique exercée par l'extérieur sur le système étudié est modélisée par une **force**.

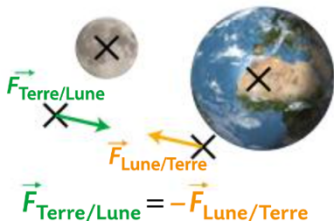


Cette force est caractérisée par le vecteur force $\vec{F}$ dont :

- l'**origine** est le point d'application de la force
- la **direction** est la droite d'action de la force
- le **sens** indique les effets de la force
- la **norme** est proportionnelle à la valeur de la force

3) Principe des actions réciproques

Lorsque deux systèmes sont en interaction, ils exercent l'un sur l'autre des forces opposées (c'est la troisième loi de Newton). Ces forces ont :



- la même direction (droite d'action)
- des sens opposés
- la même norme

Ce principe est valable aussi bien pour les actions de contact que les actions à distance.

Isaac Newton (1643-1727)

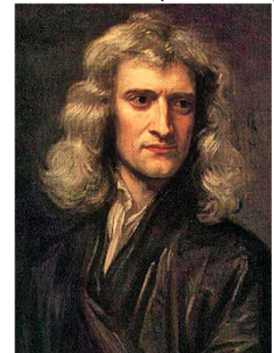


Figure emblématique des sciences, il est connu pour avoir fondé la mécanique classique. Il a établi les 3 lois universelles du mouvement (principe d'inertie, principe fondamental de la dynamique et principe des actions réciproques).

II. Des exemples de forces

1) Force d'interaction gravitationnelle

Deux systèmes de masse m_A et m_B et dont les centres sont séparés par une distance d exercent l'un sur l'autre une action attractive à distance que l'on appelle **interaction gravitationnelle**. Les deux forces $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$ qui modélisent cette interaction ont les caractéristiques suivantes :

	$\vec{F}_{A/B}$	$\vec{F}_{B/A}$
Direction	Droite passant par les centres des deux systèmes	
Sens	De B vers A	De A vers B
Norme	en N $\rightarrow F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{m_A m_B}{d^2}$ $\leftarrow$ en m en kg avec G la constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$	

Modélisation	
--------------	--

2) Poids

Le **poids** d'un objet à la surface d'un astre est assimilé à la force d'interaction gravitationnelle exercée par cet astre sur cet objet.

	$\vec{P}$
Direction	verticale du lieu
Sens	vers le centre de l'astre attracteur
Norme	$\text{en N} \longrightarrow P = m \times g \longleftarrow \text{en N.kg}^{-1}$ avec g l'intensité de la pesanteur qui dépend de l'astre attracteur ainsi que de la distance entre son centre et le système étudié En moyenne, à la surface de la Terre $g_T = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$
Modélisation	

3) Force de réaction du support

D'après le principe des actions réciproques, lorsqu'un système est posé sur un support, ce dernier exerce sur le système une force appelée **réaction du support**.

	$\vec{R}$
Direction	perpendiculaire au support
Sens	du support vers le système
Norme	Dans le cas où le système est immobile et ne subit que son poids $\vec{R} = -\vec{P}$ donc même norme que le poids : $R = P$
Modélisation	

Ex : 7, 10, 12, 13, 15, 23, 25, 26 p 227 → 232
 Ex supplémentaires : 11, 14, (17, 18 ou 19), 20, 22, 24, 27 p 227 → 232

Pour réviser en musique, c'est ici !

