**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

**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.

1. 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

**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).

* + 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
1. 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.

**Des exemples de forces**

1. Force d’interaction gravitationnelle

Deux systèmes de masse *mA* et *mB* 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$$F\_{A/B}=F\_{B/A}=G\frac{m\_{A}m\_{B}}{d^{2}}$$en Nen kgen m | De A vers B |
| Norme | avec G la constante de gravitation universelle **G = 6,67.10-11 m3.kg-1.s-2** |
| Modélisation | Une image contenant objet, antenne, périphérique  Description générée automatiquement |

1. 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$$P=m×g$$en Nen kgen N.kg-1 |
| Norme | avec g l’intensité de la pesanteur qui dépend de l’astre attracteur ainsi que de la distance entre son centre et le système étudiéEn moyenne, à la surface de la Terre **gT = 9,81 N.kg-1** |
| Modélisation | Une image contenant texte  Description générée automatiquement   |

1. 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 !