

Les forces

I Actions mécaniques

Définition :

Une **action mécanique** est utilisée pour décrire la modification du mouvement d'un corps, ou sa déformation. Elle est exercée par un objet (l'acteur) sur un autre objet (le receveur).

Exemple : Lorsqu'un footballeur (acteur) frappe le ballon (receveur), une action mécanique est exercée par le pied du joueur sur le ballon.



Remarque : On distingue deux types d'actions mécaniques :

- Les **actions de contact** qui ne s'exercent que lors du contact entre l'acteur et le receveur.
- Les **actions à distance** qui s'exercent même si l'acteur et le receveur ne sont pas en contact.

II Les forces

Définition :

Une **force** est un vecteur avec un point d'application. Elle modélise une action mécanique d'un objet sur un autre.

Propriété :

Une force possède 4 caractéristiques :

- un point d'application (celui d'où part le vecteur)
- une direction (c'est-à-dire la droite représentée par le vecteur)
- un sens (celui indiqué par la flèche)
- une valeur (exprimée en Newton noté N)

Remarque : Le vecteur représentant une force est appelé vecteur force. Pour le représenter sur un schéma, il faut définir une échelle m'étant en relation la valeur en Newtons (N) à sa longueur en centimètres (cm).

Attention : Il ne faut pas confondre le vecteur force \vec{F} et sa valeur F qui n'est qu'une de ses caractéristiques.

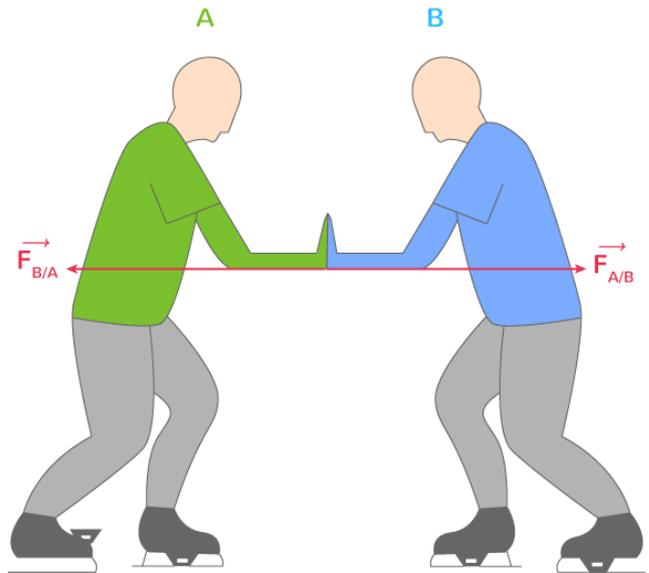
III 3^{ème} loi de Newton

Définition :

La 3^{ème} loi de Newton est aussi appelée **le principe des actions réciproques**. Selon cette loi, tout corps exerçant une force sur un autre objet subit également une force d'intensité égale, de même direction mais de sens opposé.

3^{ème} loi de Newton :

Si un système A exerce une force $\vec{F}_{A/B}$ sur un système B, alors le système B exerce une force $\vec{F}_{B/A}$.



Remarque : Cette loi est valable pour toutes les forces, qu'elles soient de contact ou non.

IV Les forces particulières

1- L'interaction gravitationnelle

Définition :

L'interaction gravitationnelle est une action mécanique à distance. Lorsque deux corps A et B, ayant chacun une masse propre m_A et m_B , et séparés d'une distance d , exercent une force d'attraction l'un sur l'autre, on parle d'interaction gravitationnelle.

On la calcule avec : $F_G = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$

avec :

- G la constante universelle de la gravitation $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
- m_A et m_B les masses des corps A et B en kilogramme (kg),
- d la distance séparant les objets A et B en mètres (m).

Exemple : On cherche à calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle entre le Soleil et la Terre.

Données : masse du Soleil $m_S = 1,989 \times 10^{30} \text{ kg}$; masse de la Terre $m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$; distance entre les deux astres $d = 1,49 \times 10^{11} \text{ m}$

$$F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,989 \times 10^{30} \times 5,98 \times 10^{24}}{(1,49 \times 10^{11})^2} = 3,57 \times 10^{22} \text{ N}$$

2- Le poids

Définition :

Le **poids** est une force qui représente l'attraction exercée par un corps céleste sur tous les corps situés dans son voisinage. C'est une action qui s'exerce à distance.

La valeur du poids se mesure par la relation $P = m \times g$

P est le poids en Newton (N)

m est la masse de l'objet en kilogramme (kg)

g est l'intensité de la pesanteur en Newton par kilogramme (N/kg)

Remarque : La valeur de l'intensité de la pesanteur sur Terre est de $9,81 \text{ N/kg}$. Celle de la lune est de $1,62 \text{ N/kg}$. Plus l'astre est volumineux, plus l'intensité de sa pesanteur est élevée.

Le vecteur force \vec{P} aura toujours les caractéristiques suivantes :

- point d'application : centre de masse du corps attiré
- direction : verticale
- sens : vers le centre de l'astre
- valeur : P

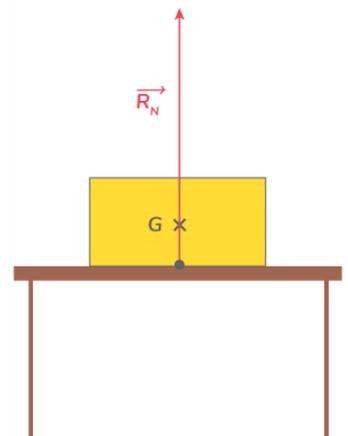
3- La réaction normale du support

Définition :

Un corps A ayant une masse m_A , posé sur un support, est soumis à la réaction normale du support.

Le vecteur force \vec{R}_N aura toujours les caractéristiques suivantes :

- point d'application : point de contact entre le corps et le support
- direction : toujours perpendiculaire au support
- sens : vers le haut
- valeur : R_N



4- La tension d'un fil

Définition :

On appelle la **tension**, l'action mécanique exercée par un fil ou un câble attaché sur un corps A de masse m_A .

Le vecteur force \vec{T} aura toujours les caractéristiques suivantes :

- point d'application : point de contact entre le fil et l'objet
- direction : celle du fil
- sens : de l'objet vers le l'extérieur
- valeur : T

