

Séquence 5 – Modélisation d'une action sur un système

I. L'action mécanique

Une action mécanique appliquée sur un objet peut-être de plusieurs types :

- L'action mécanique de contact : Une personne qui pousse un objet, l'action du vent sur une voile, etc.
- L'action mécanique à distance : La gravitation, l'action d'un aimant sur du fer, etc.

Les actions mécaniques vont être modélisées par des « vecteurs forces », qui possèdent 3 caractéristiques

- La direction : direction de l'action mécanique
- Le sens : Dans le sens de l'action
- La norme : La longueur du vecteur qui dépend de la valeur de la force (qui se calcule à l'aide d'une formule)

Une force exercée par un **donneur sur un receveur** se note :

Exemple n°1 : action mécanique de contact exercée par une main sur un ballon

Exemple n°2 : Action mécanique à distance exercée par le Soleil sur la Terre

II. Principe des actions mécaniques réciproques

Tout objet A qui exerce une action sur un objet B, subit une action de l'objet B qui est de même direction, même valeur mais de sens opposé.

Exemple : L'action exercée par le Soleil sur la Terre est de même valeur, même direction, mais de sens opposé à l'action exercée par la Terre sur le Soleil. On a donc :

III. La force d'interaction gravitationnelle.

En XVII siècle, Newton formula une théorie de la gravitation universelle, il affirme que deux corps quelconques sont en interaction gravitationnelle du fait qu'ils possèdent une masse. Tous les corps possédant une masse s'attirent mutuellement. Cette attraction est modélisée par une force, la force d'attraction gravitationnelle.

Définition : Deux corps de masses m_a et m_b séparés par une distance d s'attirent, cette attraction est modélisée par la force d'attraction gravitationnelle dont les caractéristiques sont :

- Direction : Selon la droite d
- Sens : De A vers B pour $\vec{F}_{B/A}$ et de B vers A pour $\vec{F}_{A/B}$
- intensité :

Remarque : La Terre et la Lune exercent la même force l'une sur l'autre, c'est la lune qui est mise en mouvement à cause de sa masse inférieure à celle de la Terre.

Application : Calculer la force d'attraction du système Terre – Lune. Représenter le Système Terre Lune en prenant pour échelle $1\text{ cm} \equiv 10^{20}\text{ N}$.

Données :

Masse de la Terre : $5,97 \cdot 10^{24}\text{ kg}$

Masse de la Lune : $7,34 \cdot 10^{22}\text{ kg}$

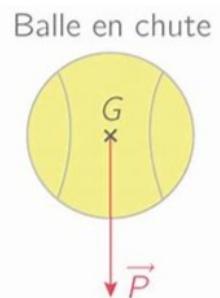
distance Terre/Lune : $3,84 \cdot 10^5\text{ km}$

IV. Le poids

Tout **objet** au voisinage de la Terre subit une action mécanique de la part de celle-ci : c'est la pesanteur. C'est une action à distance et répartie sur tout l'**objet**. On modélise cette action répartie par une force, nommée le **poids noté \vec{P}** .

Les caractéristiques du vecteur poids noté \vec{P} sont :

- direction : verticale
- sens : vers le bas
- norme : se calcule selon la formule :



Sol

Exemple : calculer le poids d'un livre de masse $m = 850 \text{ g}$ et représenter le vecteur \vec{P} en prenant pour échelle 1 cm correspond à 2 newtons