

Actions et forces

" Il faut avoir la force de sa raison et non la raison de sa force "

Massa Makan Diabaté, historien et écrivain malien, Extrait de « Une hyène à jeun »

I – De l'action mécanique à la force :

1) Action mécanique :

Une action mécanique sur un corps peut modifier la vitesse, modifier la trajectoire mais aussi déformer un objet.

Exemple :

- ✓ Un vélo.

2) Notion d'interaction :

Si A exerce une action sur B, alors B exerce une action sur A : A et B sont en **interaction**.

Exemples :

- ✓ Si A et B se touchent, les interactions sont de contact.
- ✓ Si A et B ne se touchent pas, les interactions sont à distance.

3) Modélisation d'une action mécanique par une force :

Une **action mécanique** peut être modélisée par une **force** représentée par un **vecteur** :

- ✓ Origine : point d'application de la force.
- ✓ Direction : celle de l'action mécanique.
- ✓ Sens : celui de l'action mécanique.
- ✓ Norme : proportionnelle à la valeur de la force (exprimée en newton N).

II – Principe des actions réciproques ou 3^e loi de Newton :

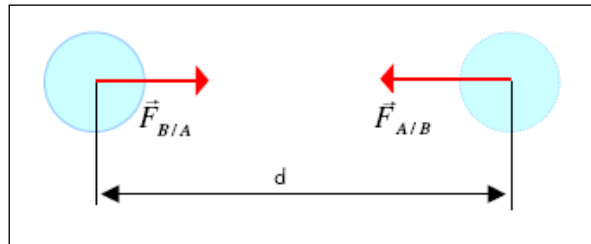
1) Enoncé du principe :

$$F_{A/B} = F_{B/A} \text{ en algébrique}$$

2) Interaction gravitationnelle :

- ✓ Point d'application : centre de gravité de A ou B.
- ✓ Direction : la direction de la droite AB.
- ✓ Sens : dirigées vers le corps attracteur.
- ✓ Valeur :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$



- ✓ Les masses sont en kilogrammes (kg).
- ✓ La distance d entre les deux masses est en mètre (m).
- ✓ La force d'attraction est en newtons (N).
- ✓ $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$ est la constante de gravitation universelle.

Exemples :

- ✓ Force gravitationnelle entre deux personnes.
- ✓ Force gravitationnelle entre une personne dans un avion à 10 km d'altitude et la Terre.

III – Exemples de forces :1) Le poids :

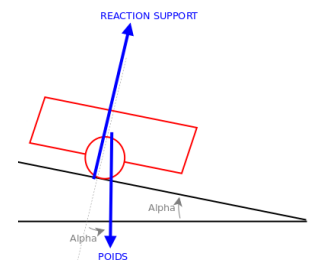
Un objet de **masse m** est soumis à la **force de pesanteur** aussi appelée **poids de l'objet** :

- ✓ Point d'application : centre de gravité de l'objet.
- ✓ Direction : verticale.
- ✓ Sens : vers le bas.
- ✓ Valeur : $P = m \times g$

2) La réaction du support :

La **réaction du support** modélise l'action d'un support en contact avec un objet.

- ✓ Point d'application : centre de la surface de contact avec l'objet.
- ✓ Direction : perpendiculaire au support.
- ✓ Sens : vers le haut.

3) La tension d'un fil :

La tension modélise l'action exercée par un fil sur un objet qui y est attaché.

- ✓ Point d'application : point de contact entre le fil et l'objet.
- ✓ Direction : celle du fil.



✓ Sens : de l'objet vers le fil.