

Fiche mémo



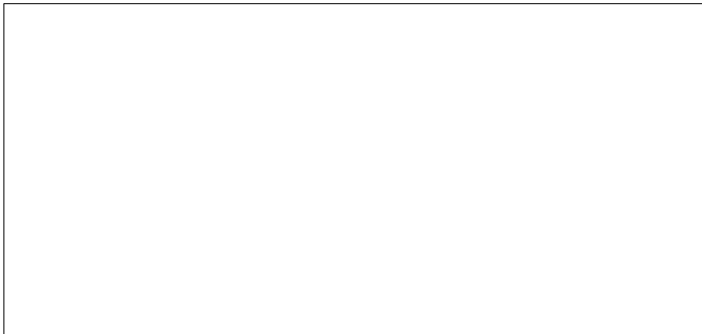
1 Bilan des forces

a) DOI

Le diagramme objet-interaction est une représentation des interactions s'exerçant sur le **systeme** étudié.

On différencie les interactions de **contact** et les interactions à **distance** qui ne nécessitent pas de contact.

DOI d'un ballon de rugby au moment du tir



b) Représentation des forces

On représente ensuite sur un schéma les différentes forces **qui s'appliquent au système étudié**, en respectant la **direction**, le **sens** et la **longueur** du vecteur, en s'appuyant sur l'échelle.

représentation des forces exercés sur le ballon



2 Forces à connaître

a) forces de gravitation

Interaction attractive à distance entre deux corps qui ont une masse.

avec :

- F : force gravitationnelle (N),
- G : constante gravitationnelle

$$F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2} \quad (6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}),$$

- m_A, m_B : masses des deux objets (kg),
- d : distance entre les centres de masse (m).

Exemple : forces de gravitation entre la Terre et la Lune



b) poids

Force d'attraction exercée par la Terre sur l'objet

Exemple : poids d'un ballon en l'air



avec :

- P : poids (N),
- g : intensité de pesanteur (9,81 N·kg⁻¹ à Paris),
- m : masse de l'objet (kg),

$$P = m \times g$$

c) force exercée par un support

Un objet qui appuie sur un autre subit une force appelée réaction, modélisant la résistance à la pénétration. Elle est perpendiculaire à la surface de contact entre les objets.

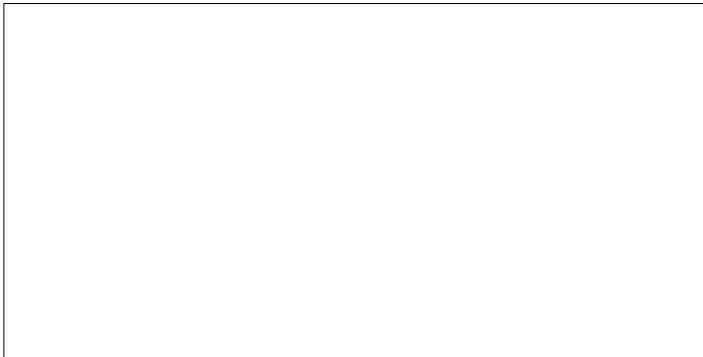
Exemple : réaction du pupitre sur le livre



d) forces de rappel

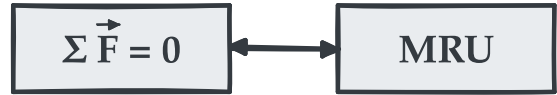
Un objet attaché à un fil (ou à un élastique, une perche, un ressort, etc.) subit de la part du fil une force de rappel, parallèle au fil.

Exemple : forces de rappel de deux câbles tenant un feu rouge suspendu.



3 Principe d'inertie (ou 1^{re} loi de Newton)

Un corps reste immobile ou en mouvement rectiligne uniforme si et seulement si aucune force extérieure n'agit sur lui.



- 1 exercices sur les vecteurs
- 2 exercices sur les forces
- 3 exercices sur le principe d'inertie

4 Principe des actions réciproques (ou 3^e loi de Newton)

Si un objet A exerce une force $\vec{F}_{A/B}$ sur un objet B , alors il existe toujours une force $\vec{F}_{B/A}$ exercée par l'objet B sur l'objet A tel que :

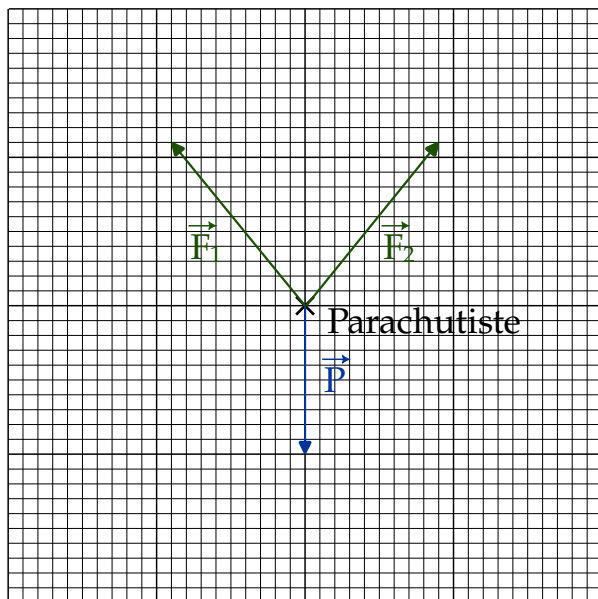
$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$$

EXERCICES

A Pour chaque exemple, faire le DIO des forces s'appliquant sur le système (indiqué entre accolades), puis représenter les forces sans souci d'échelle.

<p>{livre} sur un plan incliné</p>	<p>personne traînant une {caisse} sur le sol</p>	<p>{balançoire}</p>
<p>{skieur} tracté par un télési</p>	<p>{enfant + luge} (frottements négligés)</p>	<p>{enfant + luge}</p>

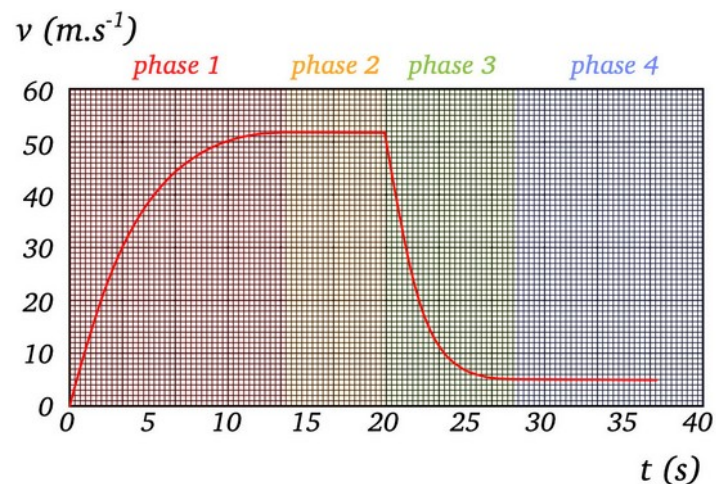
B On a modélisé les actions mécaniques s'exerçant sur un parachutiste à l'aide des forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{P} .



1. Construire la somme des forces.
2. Si les forces ne se compensent pas, en déduire la direction et le sens du vecteur somme des forces $\Sigma\vec{F}$.

C Un parachutiste de masse $m = 100 \text{ kg}$ avec son équipement a effectué un saut depuis un ballon à 1200 m d'altitude. On considère que la trajectoire est rectiligne verticale dans le référentiel terrestre galiléen. La vitesse au

cours du saut est représentée sur le graphique. On repère quatre phases lors du saut. L'accélération de pesanteur vaut $g = 9,8 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$.



1. Déterminer la date d'ouverture du parachute.
2. Pour chaque phase du mouvement, déterminer comment évolue le vecteur vitesse du système parachutiste.
3. Indiquer dans quelle-s phase-s le parachutiste a un mouvement rectiligne et uniforme.
4. Calculer le poids P du parachutiste.
5. Pour chaque phase, lister les forces appliquées au parachutiste. Les représenter sur un schéma ainsi que le vecteur $\Sigma\vec{F}$