

TP1: ACTIONS MECANQUES ET FORCES

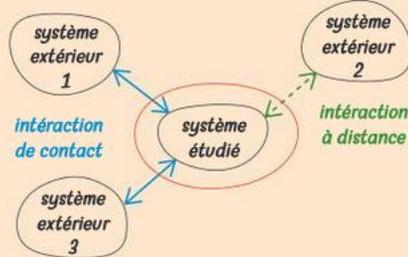
Lorsqu'un système agit sur un autre, il exerce une action mécanique. Comment modéliser l'action d'un système extérieur sur un autre ?

DOC 1 Diagramme objets-interactions

Lorsqu'un **système étudié** subit des interactions avec plusieurs **systèmes extérieurs**, il est utile de construire un diagramme objets-interactions (DOI) [FICHE METHODE](#)

COMMENT CONSTRUIRE UN DOI ?

- ▶ Repérer le système étudié et l'écrire dans un ovale. Entourer celui-ci d'un ovale plus grand de couleur différente.
- ▶ Lister les systèmes extérieurs agissant sur le système étudié, les écrire chacun autour dans un ovale. Ne pas oublier la Terre et les supports (sol, table...).
- ▶ Représenter les interactions de contact par des doubles flèches pleines \leftrightarrow et les interactions à distance par des doubles flèches en pointillés \dashleftrightarrow .



DOC 2 Modélisation d'une action mécanique par une force

Une action mécanique qui s'exerce sur un système S est **modélisée** par une force $\vec{F}_{S \text{ extérieur}/S \text{ étudié}}$ caractérisée par : sa direction ; son sens ; sa norme (ou valeur).

Ces caractéristiques rappellent celles du vecteur, outil mathématique servant à représenter cette force [FICHE METHODE](#) [VIDEO](#)

DOC 3 Trois systèmes d'étude



A Le ballon de rugby qui tombe.



B La balle de tennis qui est frappée.

C Le swiss-ball posé sur le sol.



VOCABULAIRE

- ▶ **Système étudié** : objet que l'on étudie.
- ▶ **Système extérieur** : élément extérieur au système étudié qui agit sur lui.
- ▶ **Action de contact** : le système étudié et le système extérieur se touchent.
- ▶ **Action à distance** : le système étudié et le système extérieur ne se touchent pas.
- ▶ **Modéliser** : représenter d'une façon simplifiée.

Répondre aux questions 1 à 4 pour chaque système du **document 3**.

- 1 Construire le diagramme objets-interactions.
- 2 Identifier les actions mécaniques qui agissent sur le système étudié.
- 3 Indiquer les effets de ces actions sur ce système.

SYNTHÈSE

On représente chaque système étudié (**doc. 3**) par un point unique.

- 4 Représenter, sans souci d'échelle, les forces qui modélisent les actions exercées sur chaque système étudié.

Je réussis si...

- ▶ J'identifie les interactions entre système étudié et systèmes extérieurs.
- ▶ Je sais modéliser l'interaction par une force.

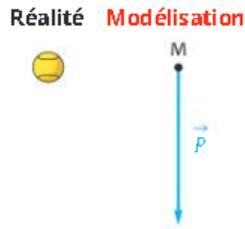
MODELISATION D'UNE FORCE

a. Un exemple de force

Une balle de masse m qui chute est soumise à l'action de la Terre modélisée par son poids \vec{P} caractérisé par :

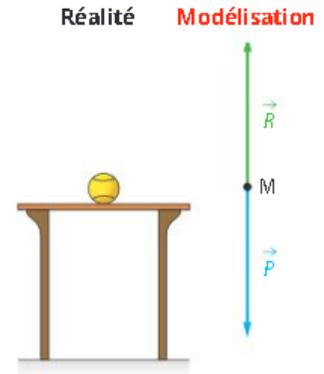
- sa direction : la verticale ;
- son sens : vers le bas ;
- sa norme : $P = m \cdot g$,

avec g l'intensité de pesanteur.



b. Équilibre

Une balle posée sur une table est à l'équilibre : le poids \vec{P} qui modélise l'action de la Terre sur la balle et la force \vec{R} qui modélise l'action de la table sur la balle sont représentés par des **vecteurs opposés**. On dit que les forces se **compensent** : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$.



c. Forces qui se compensent

Une balle à l'équilibre sur un plan incliné est soumise à trois actions mécaniques :

- l'action de la Terre, modélisée par le poids \vec{P} ;
- l'action de la table, modélisée par la force \vec{R} ;
- les frottements, modélisés par la force \vec{F} .

