

## Chapitre 2 : Interactions et forces

### I) Interactions

#### A) Action mécanique

**Une action mécanique désigne toute cause susceptible de déformer un objet, de le mettre en mouvement, et/ou de modifier son mouvement (vitesse, sens et direction).**

Une action mécanique met en relation :

- l'**acteur** : objet qui exerce l'action mécanique ;
- le **receveur** : objet qui subit l'action mécanique.

Une action mécanique peut-être :

- **localisée**, si elle s'exerce sur une petite zone d'un objet ;
- **répartie**, si elle s'exerce sur toute la surface ou sur tout le volume d'un objet.

**Deux objets sont en interaction si ces deux objets exercent une action mécanique l'un sur l'autre.**

On distingue deux types d'interactions :

- les **interactions de contact** : lorsqu'il y a un contact entre les objets qui exercent une action mécanique entre eux ;
- les **interactions à distance** : lorsqu'il n'y a aucun contact entre les objets qui exercent une action mécanique entre eux.

Exemple :

Quand je tire dans un ballon, mon pied (l'acteur) et le ballon (le receveur) sont en interaction de contact car il faut forcément que je touche le ballon pour le propulser.

L'interaction entre la Lune et la Terre est une interaction à distance.

## B) Diagramme objet-interaction

Pour représenter les différentes interactions d'un système d'étude, il est fréquent d'utiliser un diagramme objet-interaction où apparaissent :

- le **nom des objets** (qu'ils soient acteurs ou receveurs) dans des cadres ou des bulles ;
- les **interactions de contact** schématisées à l'aide d'une flèche à deux pointes en trait plein ;
- les **interactions à distance** schématisées à l'aide d'une flèche à deux pointes en pointillés.

Exemple :

Voici le diagramme objet-interaction d'un élève assis sur une chaise, en train d'écrire sur la table et subissant l'attraction terrestre :

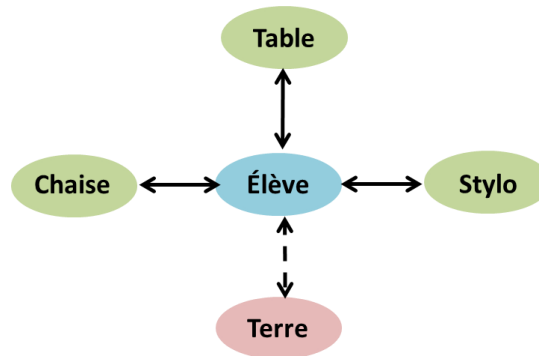


Figure B2.1 : Exemple d'un diagramme objet-interaction.

## II) Forces

**Une force est une modélisation d'une action mécanique.**

Une force est un vecteur caractérisé par :

- **un point d'application** (la plupart du temps, c'est le centre de l'objet) ;
- **une direction** ;
- **un sens** ;
- **une valeur** dont l'unité est le newton (N).

Une force est représentée par un **segment fléché** (de longueur proportionnelle à sa valeur) et se note  $\vec{F}_{\text{acteur/receveur}}$ .

Une force se mesure à l'aide d'un **dynamomètre**.

Exemple :

Prenons l'exemple d'un parachutiste (représenté par un point matériel) qui saute dans le vide :

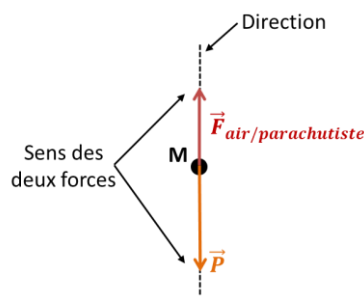


Figure B2.2 : Forces exercées sur un parachutiste qui saute dans le vide.

Le parachutiste est soumis à deux forces : son poids et les frottements de l'air. Ces deux forces ont la même direction (la verticale) mais de sens opposé ( $\vec{P}$  est dirigé vers le bas alors que  $\vec{F}_{\text{air/parachutiste}}$  est dirigé vers le haut). La valeur du poids est supérieure à celle des frottements de l'air car son vecteur est plus long.

### III) Notion d'équilibre

**Si un objet est à l'équilibre, alors les forces qui s'exercent sur lui se compensent.**

Si l'objet à l'équilibre est soumis à **deux forces**, ces deux forces ont :

- la **même direction** ;
- la **même valeur** ;
- des **sens opposés**.

**Un objet immobile est à l'équilibre.**

Exemple :

Un ballon immobile sur le sol est à l'équilibre. Ce ballon est soumis à deux forces :

- la Terre exerce une force d'attraction sur le ballon (appelée poids) ;
- le sol exerce lui-même une force sur le ballon (appelée réaction normale).

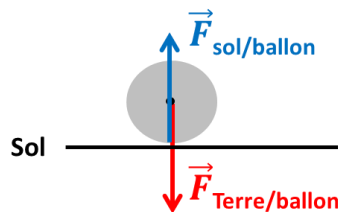


Figure B2.3 : Forces exercées sur un ballon immobile au sol.