

CHAPITRE 8 : FORCES ET INTERACTIONS

Introduction :

Une action mécanique ne s'exerce jamais seule. Lorsqu'un objet A agit sur un objet B alors l'objet B agit également sur l'objet A : on dit qu'il y a une interaction entre les deux objets A et B.

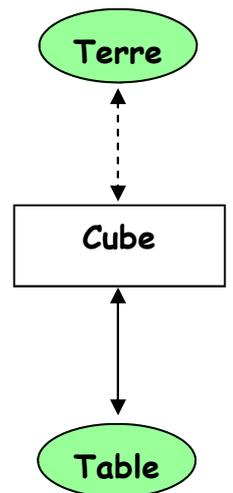
On classe les interactions en deux catégories :

- **Interaction de contact** : exemple : interaction clou marteau
- **Interaction à distance** : exemple : interaction Terre-Lune

A) Représentation d'une interaction (faire l'activité 1)

Pour identifier les interactions qui s'exercent sur un objet, on peut tracer un **diagramme objet-interaction (DOI)** :

- On choisit l'objet d'étude ;
- On écrit son nom dans un rectangle ;
- On fait la liste des objets avec lesquels il est en interaction ;
- On trace ensuite des bulles dans lesquelles on écrit le nom des objets en interaction avec l'objet d'étude ;
- On symbolise par une double flèche à trait plein une interaction de contact, ou en pointillés une interaction à distance.



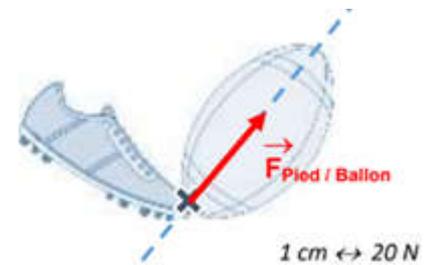
Exemple ci-contre : Diagramme objet-interaction du cube

B) Modélisation d'une interaction (faire l'activité 2)

Lorsque l'on étudie un objet, on s'intéresse aux actions mécaniques qui s'exercent sur lui. On représente ces actions mécaniques par des segments fléchés que l'on appelle **forces**.

Une force possède quatre caractéristiques :

- Son **point d'application** (point où s'exerce la force)
- Sa **direction** (droite selon laquelle s'exerce la force (verticale, horizontale, oblique))
- Son **sens** (vers où agit la force (vers le haut/le bas, vers la droite/la gauche))
- Sa **valeur** (exprimée en **Newton**, de symbole N) se mesure à l'aide d'un **dynamomètre**.



Caractéristiques de la force exercée par le pied sur le ballon :

- Point d'application : point de contact pied-ballon
- Direction : axe pied-ballon
- Sens : vers le haut
- Valeur : $F_{\text{pied / ballon}} = 30 \text{ N}$

Dynamomètre circulaire



Dynamomètre verticale



Notation d'une force :

On précise qui exerce la force et qui la subit, de la façon suivante :

cette notation signifie que c'est A qui exerce la force sur B

Une force peut :

- **modifier le mouvement d'un objet** : modifier sa vitesse ou sa direction (comme l'action d'une raquette sur la balle de tennis ou celle du vent sur la voile du kitesurf par exemple) ;
- **déformer un objet** (comme l'action d'un athlète sur un trampoline).

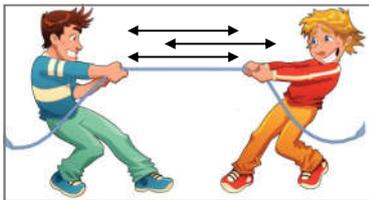
On distingue deux types de forces :

Les forces de contact : elle s'exercent par contact d'un objet sur un autre objet.

Force ponctuelle

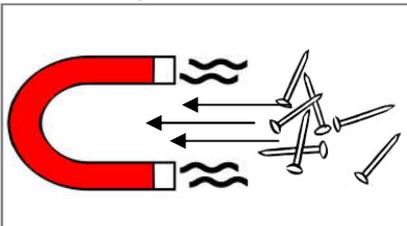


Force de tension

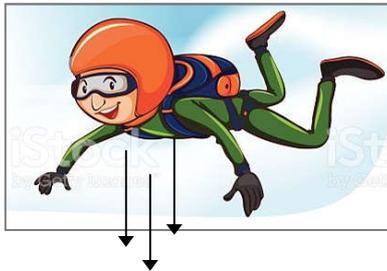


Les forces à distance : elles s'exercent à distance, sans contact.

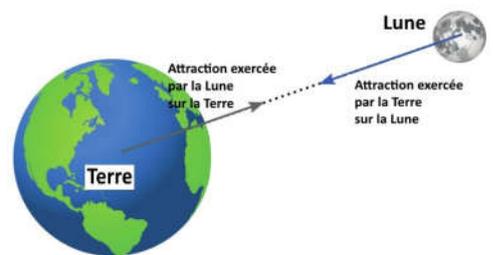
Force magnétique



Force de pesanteur



Force de gravitation

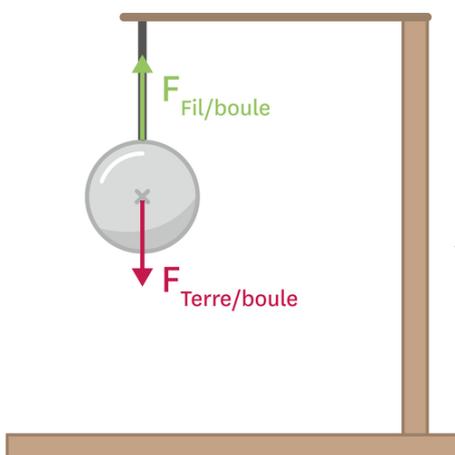


Notion d'équilibre d'un système ou de l'objet d'étude :

Un système est **à l'équilibre lorsque les forces qu'il subit se compensent**.

Dans le cas d'un système à l'équilibre qui n'est soumis qu'à deux forces, ces forces sont :

- sur la même droite ;
- de sens opposés ;
- et ont la même valeur.



← Situation d'équilibre : le fil maintient la boule en équilibre

Si le système n'est pas à l'équilibre et que les forces qu'il subit ne se compensent pas, alors son mouvement se trouve modifié.