

Les interactions

1- Les actions et interactions

a) Action mécanique

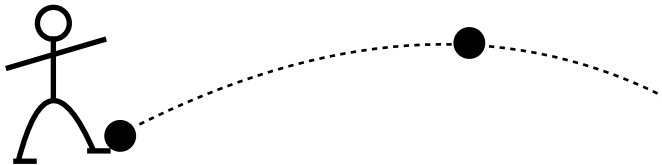
Une action mécanique désigne toute cause susceptible de déformer un objet ou de modifier son mouvement. Elle est toujours exercée par un objet sur un autre objet.

b) Interactions

Lorsqu'un objet A exerce une action mécanique sur un objet B, alors l'objet B exerce sur l'objet A une action opposée (action réciproque).

On dit que les objets A et B sont en interaction.

c) Actions mécaniques de contact / à distance



Exemple actions **de contact** : le pied agit sur le ballon / le ballon agit sur le pied.
Le pied et le ballon sont en interaction de contact.

Exemple actions **à distance** : la Terre attire le ballon à distance / le ballon attire la Terre.
La Terre et le ballon sont en interaction à distance.

d) Action mécanique localisée / répartie

- Une action mécanique est localisée si elle s'exerce sur une petite zone de l'objet.

Exemple : l'action qu'exerce la pointe du stylo sur la feuille.

- Une action mécanique est répartie si elle s'exerce sur une surface ou sur tout le volume d'un objet.

Exemples : l'action de la table sur le livre ou l'action de la Terre sur le ballon.

2- Les forces

a) Modélisation d'une action mécanique

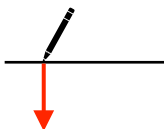
Une force **modélise** l'action d'un objet (acteur) sur un autre objet (receveur).

Elle est représentée par une **flèche**. Cette flèche a :

- un **point d'application**,
- une **direction**,
- un **sens**,

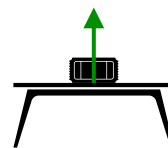
- une **valeur** exprimée en **newton (N)**. La longueur de la flèche est proportionnelle à la valeur de la force en choisissant une échelle adaptée (ex : 1 cm représente 10 N)

Modélisation d'une action localisée :



La flèche rouge représente la force exercée par le stylo sur la feuille.

Modélisation d'une action répartie :



La force représentée par la flèche verte est la résultante des actions exercées par la table sur le livre en chaque point de la surface du livre.

b) Effet d'une force sur un objet

Une force peut :

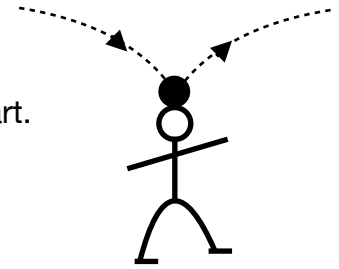
- Modifier la forme d'un objet ou le briser

Exemple : un pied qui déforme un ballon.



- Modifier la trajectoire d'un objet

Exemple : un ballon qui arrive sur la tête d'une personne et qui repart.



- Modifier la vitesse

Exemple : tirer dans un ballon.



c) Objet en équilibre

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

Si cet équilibre est dû à deux forces alors ces deux forces ont :

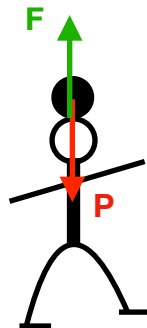
- même direction,
- même valeur,
- des sens opposés.

Exemple : équilibre d'un ballon sur une tête

Les forces qui s'exercent sur le ballon sont :

- la force qu'exerce la Terre sur le ballon : son poids P ,
- la force F qu'exerce la tête sur le ballon.

Le ballon est en équilibre donc le poids P et la force F sont deux forces qui se compensent : même direction, même valeur, sens opposés.



	poids P	force F
point d'application	centre de gravité G du ballon	point de contact A du ballon sur la tête
direction	verticale	verticale
sens	vers le bas	vers le haut
valeur	2,5 N	celle du poids, 2,5 N

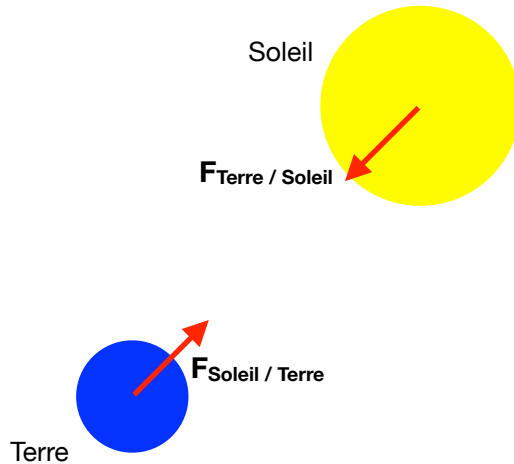
3- L'interaction gravitationnelle et la force de pesanteur

a) Interaction gravitationnelle

- Dans le système solaire, les planètes et le Soleil s'attirent mutuellement : c'est l'interaction gravitationnelle.
- De même, tout objet à proximité de la Terre est en interaction gravitationnelle avec elle.

b) Force d'interaction gravitationnelle

Interaction gravitationnelle entre le Soleil et la Terre. Les deux forces $F_{\text{Soleil / Terre}}$ et $F_{\text{Terre / Soleil}}$ sont opposées.



Expression de la force :

loi de gravitation universelle

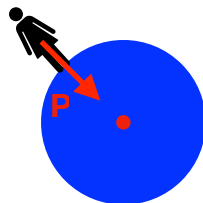
La force d'attraction gravitationnelle s'exerçant entre deux astres a une valeur proportionnelle au produit de leur masse m et inversement proportionnelle au carré de leur distance d .

c) Force de pesanteur ou poids

- La **force de pesanteur** est la force d'attraction que la Terre exerce sur tout objet au voisinage de sa surface. Elle est appelée **poids** de l'objet.

- Le poids est caractérisé par :

- sa **direction** : la verticale du lieu où se trouve l'objet (droite passant par les centres de l'objet et de la Terre) ;
- son **sens** : vers le centre de la Terre ;
- son **point d'application** est le centre de l'objet.



- Pour calculer la **valeur** du poids P d'un objet, on multiplie sa masse m par l'intensité de la pesanteur g :

$$P = m \times g$$

en newton (N) en kg en N/kg