

Bilan des forces et Principe d'inertie

I. Comment faire un bilan de forces ?

1) Lister les actions mécaniques

a) Repérer une action mécanique par ses effets

Exemples

Un footballeur tape dans un ballon : une action mécanique est exercée **par** le pied du footballeur **sur** le ballon.

Conclusion

Une action mécanique exercée par un objet sur un autre objet peut :

- modifier le mouvement de l'objet
- déformer l'objet
- modifier la trajectoire et/ou la vitesse de l'objet

b) Différentes actions mécaniques

- **Les actions mécaniques de contact nécessitent un contact entre auteur et receveur.**

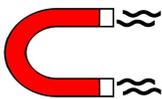
- **Action de contact localisée** : elle s'exerce en un point précis (ou sur une toute petite surface) appelé **point d'application**. Exemple

- **Action de contact répartie** : elle s'exerce sur une surface de grande dimension. Exemple



- **Les actions mécaniques à distance**

Ces actions s'exercent sans contact entre auteur et receveur. Elles peuvent être d'origine **magnétique, électrique ou gravitationnelle**.



Remarque : Les actions mécaniques à distance s'appliquent sur tous les points de l'objet.

2). Les forces

a) Définition

Une action mécanique exercée par un objet sur un autre objet est **modélisée** par une force.

Les caractéristiques d'une force sont :

- son point d'application
- sa direction
- son sens
- sa valeur (son intensité) exprimée en Newton (unité : N) et se mesure à l'aide d'un dynamomètre

b) Représentation d'une force

Une force est représentée par un vecteur .

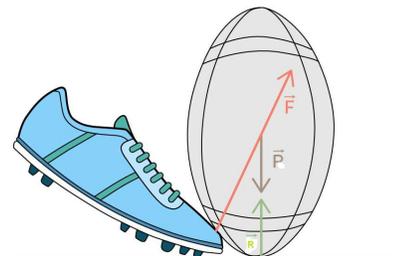
- L'origine est le point d'application.
- La direction et le sens sont ceux de la force.
- La longueur est proportionnelle à l'intensité notée F de la force.

c) Faire le bilan des forces

Dans cet exemple, le bilan des forces est :

- La force F exercée par le pied sur le ballon
- Le Poids P du ballon
- La réaction R de la pelouse sur le ballon

Forces s'exerçant sur un ballon posé au sol dans lequel on va tirer



II. Influence de la masse

L'effet d'une action mécanique (force) sur le mouvement d'un système dépend de la masse du système.

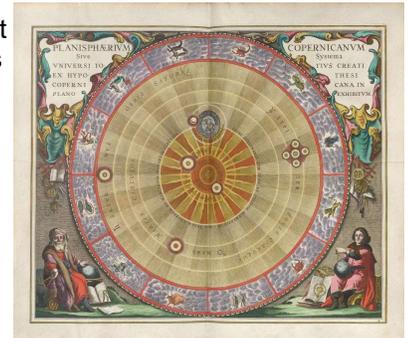
Plus la masse d'un corps (dont on veut modifier le mouvement) est grande et plus la force à appliquer sur celui-ci pour modifier son mouvement doit être grande.

III. Définitions

- **Référentiel** : (Larousse) Système de repérage permettant de situer un événement dans l'espace et dans le temps. (Il est idéalement constitué d'un trièdre, repère spatial, et d'une horloge, repère temporel.)

En effet, en physique il est impossible de définir une position ou un mouvement par rapport à du vide. Il faut donc définir un référentiel qui est un solide par rapport auquel on repère une position ou un mouvement. Il existe 3 types de référentiels principaux : Terrestre (constitué d'un point et de 3 axes par exemple un angle de la salle de classe et les 3 axes de directions des murs) ; Géocentrique (constitué du centre de la Terre et de 3 axes pointant vers les étoiles) ; Héliocentrique (constitué du centre du Soleil et de 3 axes pointant vers des étoiles très lointaines considérées comme fixes)

Photo : Copernic et l'héliocentrisme



- **Trajectoire** : (Larousse) Ligne décrite dans l'air ou dans l'espace par un corps en mouvement et notamment par le centre de gravité d'un projectile. Courbe décrite par un point en mouvement, par rapport à un repère donné.

IV. Le principe d'inertie

Énoncé du principe d'inertie :

Pour un observateur terrestre : "tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme si les forces qui s'exercent sur lui se compensent"

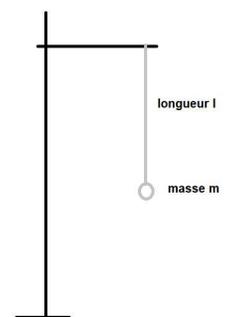
Conséquences

- Quand un corps est animé d'un mouvement qui n'est pas rectiligne uniforme alors les forces appliquées sur ce corps ne se compensent pas.
- Dans un référentiel terrestre, si le système n'est soumis qu'à une seule ou à plusieurs forces qui ne se compensent pas, alors sa vitesse varie et/ou sa trajectoire varie (direction ou valeur)

1) Si un solide est au repos

Ex : Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible, de masse négligeable, et d'un solide sphérique de masse m accroché au fil. Le pendule est au repos, on dit aussi en équilibre.

Ici la force de tension du fil T verticale vers le haut, compense le poids P du solide verticale vers le bas.



2) Si les forces se compensent, le solide est-il forcément au repos ?

On enregistre le mouvement d'un mobile autoporteur sur une table horizontale.

Le coussin d'air étant actionné, on communique au mobile autoporteur une impulsion pour le mettre en mouvement.

Ici le mobile sur coussin d'air va avancé à vitesse constante sans frottements donc sans ralentir.