

## Chapitre 3 : Univers

### I) Corps céleste

**L'Univers est l'ensemble de tout ce qui existe.** L'Univers est constitué essentiellement de **vide**. On dit qu'il est **lacunaire**.

**Une étoile est un astre brillant de sa propre lumière.**

**Une galaxie est un regroupement d'étoiles.**

**Une planète est un corps céleste orbitant autour d'une étoile.**

Un **système planétaire** est un système composé de planètes et d'autres corps célestes (les météorites, les astéroïdes...) gravitant autour d'une étoile.

**Un satellite est un corps céleste orbitant autour d'une planète.** Un satellite peut être :

- **naturel** : non créé par l'espèce humaine ;
- **artificiel** : créé par l'espèce humaine.

L'**unité astronomique** (dont le symbole est UA) est une **unité de distance** adaptée pour étudier l'Univers. L'unité astronomique correspond à la **distance moyenne entre la Terre et le Soleil**, à savoir 150 000 000 km.

### II) Système solaire

**Le système solaire est situé dans la galaxie appelée Voie lactée.** Au milieu de la Voie lactée, se trouve un trou noir.

Le système solaire est un système planétaire dans lequel **8 planètes** gravitent autour d'une étoile appelée **Soleil**.

Dans l'ordre d'éloignement du Soleil, ces planètes sont : **Mercury, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.**

Remarque :

**Pluton** est maintenant une **planète naine**. Pluton ne fait donc plus partie des planètes du système solaire.

Les **exoplanètes** sont des planètes qui tournent autour d'une autre étoile que le Soleil.

**La période de révolution de la Terre autour du Soleil est d'environ un an. La Terre tourne sur elle-même en une journée environ.**

La **Lune** tourne autour de la Terre. La Lune est donc un **satellite naturel** de la Terre. Elle réfléchit les rayons du Soleil.

Depuis la Terre, la Lune prend différents aspects appelés phases. Dans l'ordre, ces huit phases sont :

- 1) Nouvelle Lune
- 2) Premier croissant
- 3) Premier quartier
- 4) Lune gibbeuse croissante
- 5) Pleine Lune
- 6) Lune gibbeuse décroissante
- 7) Dernier quartier
- 8) Dernier croissant.

### III) Gravitation universelle

La loi de la gravitation universelle a été découverte par **Isaac Newton**.

La **gravitation universelle** est une des interactions de l'Univers. **Elle est attractive et s'exerce à distance entre les différents corps.**

L'interaction gravitationnelle entre deux corps A et B, de masses respectives  $m_A$  et  $m_B$ , séparés d'une distance  $d$ , est modélisée par des forces d'attraction gravitationnelle  $\vec{F}_{A/B}$  et  $\vec{F}_{B/A}$  dont l'intensité est :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

Constante de gravitation universelle  
 $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Les deux forces  $\vec{F}_{A/B}$  et  $\vec{F}_{B/A}$  ont :

- la même direction ;
- des sens opposés ;
- la même valeur ;
- des points d'application différents.

L'interaction gravitationnelle est plus importante quand :

- la masse des corps est élevée ;
- la distance entre les corps est courte.

Exemple :

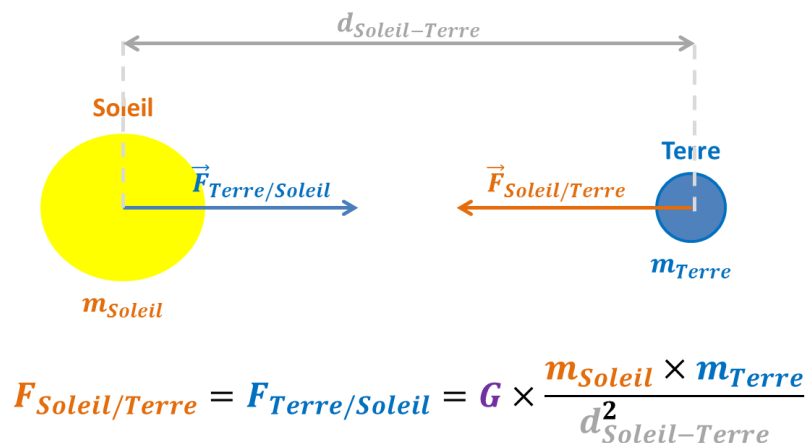


Figure B3.1 : Représentation des forces d'attraction gravitationnelle entre le Soleil et la Terre.

## IV) Pesanteur

**Le poids, aussi appelé force de pesanteur, est la force de gravitation exercée par un corps céleste (planètes, comètes...) sur un corps situé à une distance proche de sa surface.**

Exemple :

Les êtres humains vivent à la surface de la Terre à cause de la force de pesanteur exercée par la Terre.

De même, si je suis à la surface d' une comète, je suis soumis à une force de pesanteur exercée par cette comète.

Le Poids (P) est caractérisé par :

- son point d'application : **le centre de l'objet** ;
- sa direction : **la verticale du lieu considéré** ;
- son sens : **vers le centre du corps celeste** ;
- sa **valeur**.

La valeur du poids (P) se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$\begin{array}{c}
 \text{kg} \\
 \downarrow \\
 \text{N} \longrightarrow P = m \times g \longleftarrow \text{Intensité de pesanteur} \\
 \text{N/kg}
 \end{array}$$

Plus la masse d'un corps est importante, plus le poids est élevé.

**L'intensité de pesanteur (g) représente la capacité d'attraction d'un corps céleste.**

g dépend de :

- la **masse du corps céleste** (plus le corps céleste a une masse élevée, plus g est important) ;
- la **distance entre l'objet et le corps céleste** (plus l'objet est éloigné du centre du corps céleste, plus g est faible).

Remarque :

*Sur Terre, g vaut environ 9,8 N/kg. Sur la lune, g vaut environ 1,6 N/kg.*

Exemple :

Lorsqu' une balle est posée sur la table, elle est soumise à l' attraction terrestre dont la force est symbolisée par  $\vec{P}_{balle}$ .

La table exerce une force opposée (appelée réaction normale du support) et de même intensité que le poids de la balle. En effet, si cette force n' existait pas ou était trop faible, la table ne pourrait pas supporter le poids de la balle et s' écroulerait. De même, si cette force était trop élevée, la table donnerait une impulsion à la balle.

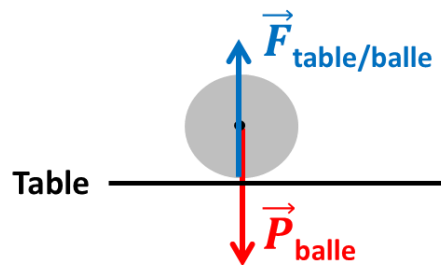


Figure B3.2 : Poids d' une balle.

**Lorsqu' un corps n' est pas soumis à la pesanteur, on dit qu' il est en impesanteur** (ou apesanteur).