



# *Physique - Chimie*

*Module No 11*

## *Interaction gravitationnelle*



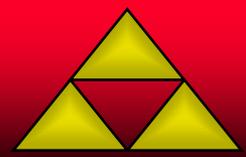
- Connaître les conséquences de la gravitation
- Interpréter l'origine du poids
- Connaître la relation entre le poids et la masse





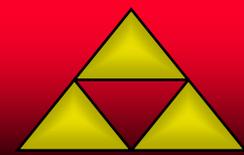
- Le système solaire
- Interaction gravitationnelle



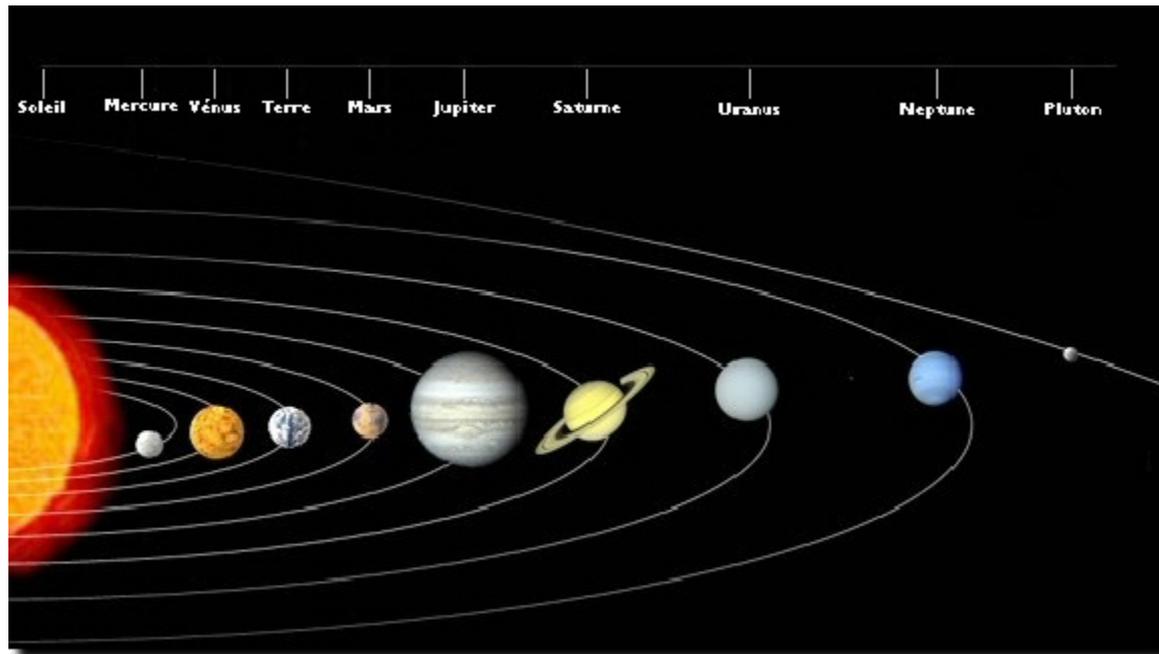


- Pourquoi les planètes restent-elles près du soleil ?
- Pourquoi les objets sont-ils attirés par la Terre ?





- Le système solaire est constitué d'une étoile (le soleil), de huit planètes, de leurs satellites et d'astéroïdes





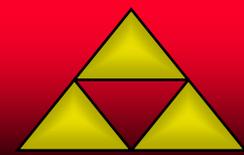
- En étudiant le mouvement de ces objets stellaires, on constate que les planètes tournent autour du soleil et que les satellites effectuent le même mouvement autour des planètes.
- On dit que ces objets sont en **interaction gravitationnelle**.
- Les planètes gravitent autour du soleil et ne quittent pas leurs orbites.
- On peut donc déduire que l'interaction entre le soleil et les planètes est **attractive**.
- La gravitation est une interaction attractive entre deux objets stellaires.



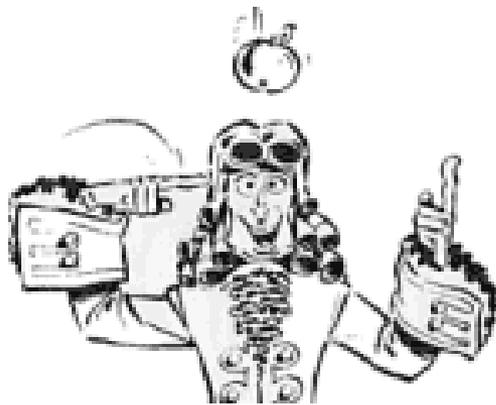
- En étudiant le mouvement de ces objets stellaires, on constate que les planètes tournent autour du soleil et que les satellites effectuent le même mouvement autour des planètes.
- On dit que ces objets sont en **interaction gravitationnelle**.
- Cette interaction n'est due qu'au seul fait que ces objets ont une masse.
- Ce raisonnement s'applique à tous les objets possédant une masse : le soleil et la terre, la terre et la lune, la pomme et la terre, la terre et VOUS.
- L'interaction gravitationnelle régit l'univers entier : elle est universelle



- Le caractère universel de la gravitation a été mis en évidence par Newton dans son œuvre "Principes mathématiques de philosophie naturelle".
- Newton a été le premier à comprendre que la pomme qui tombe d'un arbre et la Lune qui tourne autour de la Terre obéissent à une même loi et que leurs mouvements sont en fait de même nature.
- La loi de la gravitation universelle s'énonce ainsi : "deux points matériels de masse  $m$  et  $m'$  exercent l'un sur l'autre une force attractive directement proportionnelle aux masses et inversement proportionnelle au carré de la distance  $d$  les séparant".
- Le module  $F$  de cette force vaut :
$$F = G \frac{mm'}{d^2}$$
- où  $G$  est la constante gravitationnelle.
- Cette loi suppose la transmission instantanée des forces dans l'espace.



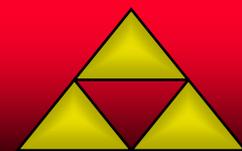
- Scientifique anglais (1642-1727) qui selon la légende inventa la théorie de la gravité universelle en voyant tomber une pomme par terre.



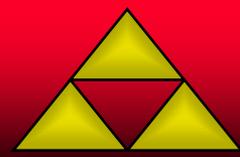


- L'interaction gravitationnelle se manifeste par des forces attractives entre deux objets.
- Sur terre, le seul objet avec lequel nous interagissons du point de vue gravitationnel de manière non négligeable est la terre elle-même car sa masse est grande.
- Le **poids** est la manifestation de cette interaction.

$$\begin{aligned} \text{Poids de } m &= G \frac{mm'}{d^2} \\ &= \frac{G * \text{masse de la terre}}{\text{Rayon terre}^2} * \text{masse} \\ &= g * \text{masse de } m \end{aligned}$$



- Vidéo



- Mettre en orbite un satellite artificiel implique d'échapper à la pesanteur.
- La fusée ou la navette porteuse doit décoller avec une force propulsive supérieure à son poids.
- Le satellite doit tourner avec une vitesse impliquant une force centrifuge

# Avons-nous atteint nos objectifs ?



- Pourquoi les planètes restent-elles près du soleil ?
- Parce que la force centripète engendrée par leur mouvement de rotation permet de compenser la force de gravité qui les feraient tomber vers le soleil
- Pourquoi les objets sont-ils attirés par la Terre ?
- Par la force de gravité

