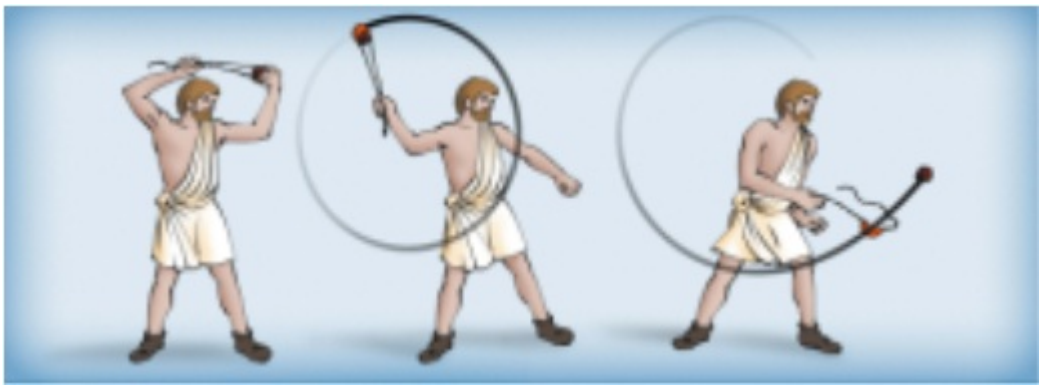
LA GRAVITATION

Deux objets possédant chacun une masse exercent l'un sur l'autre une action attractive : c'est la gravitation.

Qu'est-ce qui maintient planètes et satellites sur leur orbites autour du Soleil?

C'est grâce à la gravitation que le Soleil maintient chacune des huit planètes qui l'entourent sur son orbite. L'action attractive qu'il exerce amène les planètes à décrire des trajectoires pratiquement circulaires.

Quelle analogie y a-t-il entre le mouvement d'une fronde et celui d'une planète?



Le mouvement d'une planète autour du Soleil présente des analogies avec le mouvement de la balle d'une fronde que l'on fait tourner rapidement :

Analogies :

Les mouvements de la balle et de la planète sont circulaires. La balle a ce mouvement grâce à la ficelle qui exerce une action dirigée vers la main. De même, le Soleil exerce sur chaque planète une action gravitationnelle dirigée vers le Soleil.

Différences:
Il y a contact entre la ficelle et la balle (action de contact) alors que le Soleil attire les planètes sans contact (action à distance).

Quelle analogie y a-t-il entre la gravitation et l'action d'un aimant ?

Un aimant exerce une action attractive à distance sur une bille en acier et modifie sa trajectoire. Plus la distance qui sépare la bille de l'aimant est grande et moins l'action attractive est grande. Par analogie, bien que le phénomène soit différent, plus une planète est proche du Soleil et plus l'interaction est grande.

CONCLUSION :

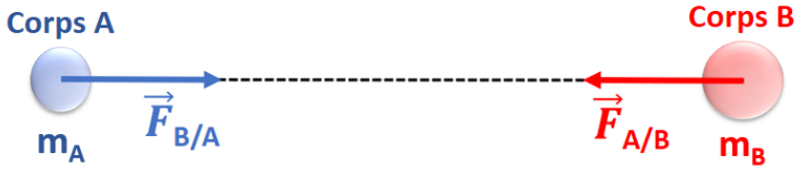
La gravitation est une interaction attractive à distance entre deux objets possédant une masse. Cette attraction augmente quand la masse de chacun des objets augmente. Cette attraction diminue quand la distance qui les sépare augmente.

La gravitation régit les mouvements:

- **des planètes autour du Soleil,**
- **de la Lune et des satellites artificiels autour de la Terre,**

des étoiles, des galaxies….

La gravitation peut être calculée par la formule suivante: ***(Vous devez savoir utiliser cette formule sur un exemple mais il est inutile de la connaitre par cœur)***



$$F_{B/A} = F_{A/B}$$

Un corps A de masse m_A subit une attraction de la part d'un corps de masse m_B et cette attraction est **égale** à celle exercée de la part du corps B sur le corps A. Cette attraction est modélisée par une force, **la force gravitationnelle**, dont

L'**intensité** se calcule de la façon suivante :

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

Avec :

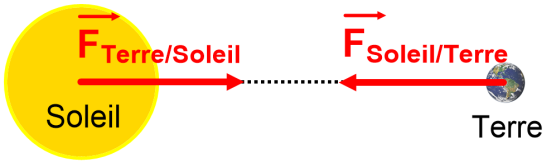
- $F_{A/B}$ et $F_{B/A}$: valeur de la force en **Newton (N)**
- **G** : constante gravitationnelle
  G = 6,67 x 10^{-11} $N.m^2/kg^2$
- m_A et m_B : masse des deux corps en **kg**
- **d** : distance séparant les centres de gravité des deux corps en **m**

Exemple 1 : Calcul de la force gravitationnelle qu'exerce le Soleil sur la Terre.

Masse du Soleil : $m_S = 2 \times 10^{30}$ kg

Masse de la Terre : $m_T = 6 \times 10^{24}$ kg

Distance Terre-Soleil : $d = 1{,}5 \times 10^{11}$ m



$$F_{Soleil/Terre} = F_{Terre/Soleil}$$
$$= G \times \frac{mS \times mT}{d^2}$$
$$= 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{2\times10^{30} \times 6\times10^{24}}{(1{,}5\times10^{11})^2}$$
$$= 3{,}6 \times 10^{22}\ N$$

Exemple 2 : Calcul de la force gravitationnelle qu'exerce la Terre sur la Lune.

Masse de la Lune: $m_L = 7.4 \times 10^{22}$ kg

Masse de la Terre : $m_T = 6 \times 10^{24}$ kg

Distance Terre-Lune : $d = 3{,}8 \times 10^{8}$ m

$$F_{Lune/Terre} = F_{Terre/Lune}$$
$$= G \times \frac{mL \times mT}{d^2}$$
$$= 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{7{,}4\times10^{22} \times 6\times10^{24}}{(3{,}8\times10^{8})^2}$$
$$= 2{,}1 \times 10^{20}\ N$$

ACTIVITE: Refaire le calcul des deux exemples ci-dessus (sans regarder la correction évidemment ;-))