



Interaction gravitationnelle

L'interaction gravitationnelle est celle qui intervient entre deux corps possédant une masse. Cette interaction est **toujours attractive** puisque par définition une masse est toujours positive.

Force gravitationnelle

La force gravitationnelle $\vec{F}_{g_{A/B}}$ exercée par un corps A de masse m_A sur un corps B de masse m_B est donnée par la formule suivante :

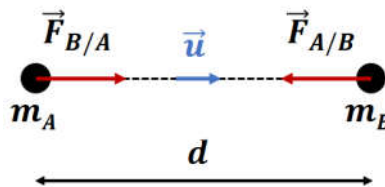
$$\vec{F}_{A/B} = -G \frac{m_A m_B}{d^2} \vec{u}$$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ la constante gravitationnelle

d est la distance séparant les deux corps A et B (en m)

\vec{u} est le vecteur unitaire dirigé de A vers B

$\vec{F}_{A/B}$ est la force gravitationnelle exercée par A sur B (en N)



$$\|\vec{F}_{(A)/(B)}\| = \|\vec{F}_{(B)/(A)}\| = G \frac{m_{(A)} \cdot m_{(B)}}{d^2}$$

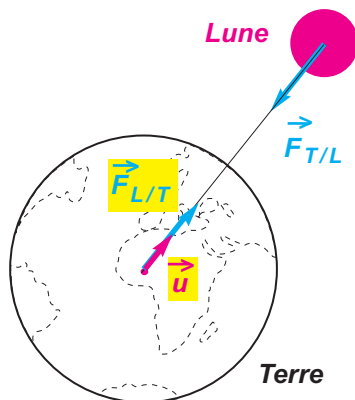
Lorsque $m_{(A)}$ et $m_{(B)}$ sont exprimées en kg et d en m,

$\|\vec{F}_{(A)/(B)}\|$ et $\|\vec{F}_{(B)/(A)}\|$ est en **Newton (N)**

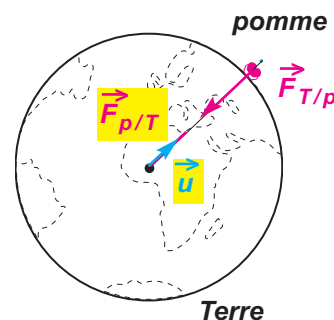
G est une constante appelée **constante de gravitation universelle**

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

Cas des corps à répartition de masse à symétrie sphérique



$$\|\vec{F}_{T/L}\| = \|\vec{F}_{L/T}\| = G \cdot \frac{M_T \cdot m_L}{(R_T + d + R_L)}$$



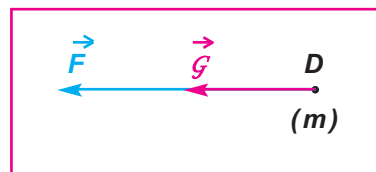
$$\|\vec{F}\| = \|\vec{F}_{T/p}\| = \|\vec{F}_{p/T}\| = G \frac{M_T \cdot m_p}{R^2}$$



2. Champ de gravitation

Le vecteur champ gravitationnel \vec{G} en un point de l'espace est égal au quotient de la force gravitationnelle \vec{F} subie par un corps ponctuel placé en ce point, par la masse m de ce corps (**Doc.9**).

$$\vec{G} = \frac{\vec{F}}{m}$$

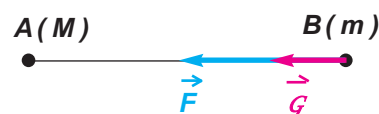


Doc.9

sa valeur est donnée par : $\|\vec{G}\| = \frac{\|\vec{F}\|}{m}$

$$\|\vec{F}\| \text{ en N} \quad m \text{ en kg} \quad \|\vec{G}\| \text{ en N.kg}^{-1}$$

- Un corps ponctuel de masse M , placé en A , crée en B un champ gravitationnel \vec{G} .
- Le champ de gravitation \vec{G} est créé par le corps de masse M . Il est dirigé vers le corps qui l'a créé, on dit qu'il est "centripète"
- Un deuxième corps ponctuel de masse m , placé en B , subit une force gravitationnelle \vec{F} telle que $\vec{F} = m \cdot \vec{G}$



- La valeur du champ de gravitation est:

$$\|\vec{G}\| = G \frac{M}{AB^2}$$