Force d'interaction gravitationnelle

Agit entre tout corps ayant une **masse**

Proportionnelle au produit des masses

Inversement proportionnelle au carré de la distance

Force entre deux masses ponctuelles A et B

Toujours **attractive**

$\overrightarrow{F_{A/B}} = - \overrightarrow{F_{B/A}}$

caractéristiques

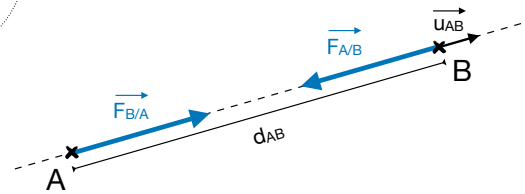
- direction → (AB)
- sens → $\overrightarrow{F_{A/B}}$ est orienté de vers
- point d'application → La force de A sur B, notée $\overrightarrow{F_{A/B}}$, s'applique en
- valeur

$$\overrightarrow{F_{A/B}} = - G \frac{m_A m_B}{d_{AB}^2} \overrightarrow{u_{AB}}$$

force (en N) — masses (en kg) — distance (en m) — constante de gravitation universelle

$$\overrightarrow{u_{AB}} = \frac{\overrightarrow{AB}}{\|\overrightarrow{AB}\|}$$

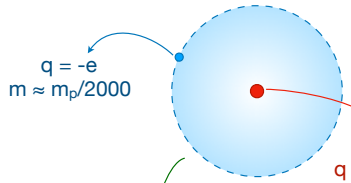
$G = 6{,}67.10^{-11}$ N.m².kg⁻²



Une distribution sphérique de masse (ou de charge) peut être assimilée à une masse (ou une charge) ponctuelle située au centre de la distribution.

intensités relatives

exemple de l'atome d'hydrogène



$$\frac{\text{Force gravitationnelle du noyau sur l'électron}}{\text{Force coulombienne du noyau sur l'électron}}$$

$$\frac{G\, m_p^2}{2000\, k\, e^2} \approx 4.10^{-40}$$

l'interaction gravitationnelle entre un proton et un électron est donc presque 40 ordres de grandeur plus faible que l'interaction coulombienne !!

Force d'interaction électrostatique (ou coulombienne)

Agit entre tout corps ayant une **charge électrique**

Proportionnelle au produit des charges

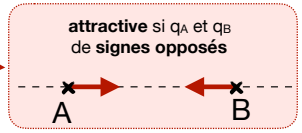
Inversement proportionnelle au carré de la distance

Force entre deux charges ponctuelles A et B

C'est une force qui peut être **attractive** ou **répulsive**

répulsive si q_A et q_B de **mêmes signes**

attractive si q_A et q_B de **signes opposés**



$$\overrightarrow{F_{A/B}} = k \frac{q_A q_B}{d_{AB}^2} \overrightarrow{u_{AB}}$$

force (en N) — charges (en C) — distance (en m) — constante de Coulomb

$k = 8{,}99.10^9$ N.m².C⁻²