

# Leçon : Gravitation

Gabriel Le Doudic

Préparation à l'agrégation de Rennes

21 mai 2024

**Niveau** : CPGE

**Prérequis** : Cinématique et dynamique d'un point matériel

: Référentiels galiléens

: Force d'inertie

# Analogie avec la loi de Coulomb

	Gravitation	Électrostatique
Grandeur caractéristique	masse $m$	charge $q$
Force	$\vec{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{u}_r$	$\vec{F} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{u}_r$
Constante caractéristique	$-G$	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$
Lien entre le champ et la force	$\vec{F} = m_1 \vec{\mathcal{G}}$	$\vec{F} = q_1 \vec{E}(r)$
Expression du champ pour un corps ponctuel	$\vec{\mathcal{G}}(r) = -G \frac{m_2}{r^2} \vec{u}_r$	$\vec{\mathcal{E}}(r) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2}{r^2} \vec{u}_r$

# Analogie avec la loi de Coulomb

	Gravitation	Électrostatique
Grandeur caractéristique	masse $m$	charge $q$
Force	$\vec{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{u}_r$	$\vec{F} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{u}_r$
Constante caractéristique	$-G$	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$
Lien entre le champ et la force	$\vec{F} = m_1 \vec{G}$	$\vec{F} = q_1 \vec{E}(r)$
Expression du champ pour un corps ponctuel	$\vec{G}(r) = -G \frac{m_2}{r^2} \vec{u}_r$	$\vec{E}(r) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2}{r^2} \vec{u}_r$

- $G = 6.670 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$
- $|q| = e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
- masse du proton  $m_p = 1.672\,621\,92 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- masse de l'électron  $m_e = 9.109\,382 \times 10^{-31} \text{ kg}$
- $\epsilon_0 = 8.854\,187\,82 \times 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$