

## ANALOGIE GRAVITATION / ELECTROSTATIQUE

Extrait du programme :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Analogie entre champ électrique et champ gravitationnel.	Établir un tableau d'analogies entre les champs électrique et gravitationnel.

D'où le tableau ci-dessous à savoir construire à partir des deux forces d'interaction charge/charge ou masse/masse :

Grandeur physique	Electrostatique	Gravitation
Masse ou charge	$q$	$m$
Densité de charge ou de masse	$\rho$	$\mu$
Force d'interaction	$\vec{F} = \frac{q * q' \vec{e}_r}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	$\vec{F} = -Gm * m' \frac{\vec{e}_r}{r^2}$
Champ créé par une charge/masse	$\vec{E} = \frac{q \vec{e}_r}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	$\vec{G} = -Gm \frac{\vec{e}_r}{r^2}$
Equation de Maxwell-Gauss	$div(\vec{E}) = \frac{\rho}{\epsilon_0}$	$div(\vec{G}) = -4\pi G\mu$
Théorème de Gauss	$\oiint_{\Sigma} \vec{E} \cdot \vec{dS} = \frac{Q_{int}}{\epsilon_0}$	$\oiint_{\Sigma} \vec{G} \cdot \vec{dS} = -4\pi G M_{int}$
Potentiel	$V = \frac{E_{P,elec}}{q}$	$\frac{E_{P,grav}}{q}$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

Les calculs de champ sont donc formellement analogues et les résultats d'électrostatique sont transposables à la gravitation.