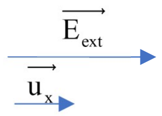
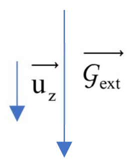
ELECTROSTATIQUE	GRAVITATION
Lois « fondamentales »	
$\overrightarrow{F_{1\to 2}} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q_1 q_2}{r^2}\overrightarrow{u_{1\to 2}}$	$\overrightarrow{F_{1\to 2}} = -G\dfrac{m_1 m_2}{r^2}\overrightarrow{u_{1\to 2}}$
Grandeurs	
Charge q Densité volumique de charge $\rho = \dfrac{dq}{d\tau}$ $\dfrac{1}{\varepsilon_0}$	Masse m Masse volumique $\rho = \dfrac{dm}{d\tau}$ $-4\pi G$
Champs	
Champ électrostatique $\vec{E}(M)$ Ex : champ créé en M par la charge ponctuelle q placée en O : $\vec{E}(M) = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q}{r^2}\overrightarrow{u_r} = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{\overrightarrow{OM}}{OM^3}$	Champ gravitationnel $\vec{\mathcal{G}}(M)$ Ex : champ créé en M par la masse ponctuelle m placée en O : $\vec{\mathcal{G}}(M) = -G\dfrac{m}{r^2}\overrightarrow{u_r} = -Gm\dfrac{\overrightarrow{OM}}{OM^3}$
Théorème de Gauss	
$\displaystyle\oiint_{P\in\Sigma_G} \vec{E}(P).dS_P.\overrightarrow{n_{ext}}(P) = \dfrac{Q_{\text{int à }\Sigma_G}}{\varepsilon_0}$	$\displaystyle\oiint_{P\in\Sigma_G} \vec{\mathcal{G}}(P).dS_P.\overrightarrow{n_{ext}}(P) = -4\pi G\, m_{\text{int à }\Sigma_G}$
Potentiels	
Il existe V tel que $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}\,V$ $V_{\substack{\text{créé par}\\ \text{q en O}}}(M) = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q}{OM}$ Energie potentielle de q dans $\overrightarrow{E_{ext}}$ associé à V : $\mathcal{E}_p = q.V(M)$ Exemple : dans $\overrightarrow{E_{ext}} = E_0\overrightarrow{u_x}$ uniforme :  $E_0\overrightarrow{u_x} = -\dfrac{dV}{dx}\overrightarrow{u_x}$ $V(x) = -E_0 x + cst$ $\mathcal{E}_p = -qE_0 x + cst'$	Il existe φ tel que $\vec{\mathcal{G}} = -\overrightarrow{grad}\,\varphi$ $\varphi_{\substack{\text{créé par}\\ \text{m en O}}}(M) = -G\dfrac{m}{OM}$ Energie potentielle de m dans $\overrightarrow{\mathcal{G}_{ext}}$ associé à φ : $\mathcal{E}_p = m.\varphi(M)$ Exemple : dans $\overrightarrow{\mathcal{G}_{ext}} = \mathcal{G}_0\overrightarrow{u_z}$ uniforme :  $\mathcal{G}_0\overrightarrow{u_z} = -\dfrac{d\varphi}{dz}\overrightarrow{u_z}$ $\varphi(z) = -\mathcal{G}_0 z + cst$ $\mathcal{E}_p = -m\mathcal{G}_0 z + cst'$
U_e pour une distribution $\{q_i\}$: $U_e = W_{op} = \displaystyle\sum_i\sum_{j>i}\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q_i q_j}{r_{ij}}$ Cas particuliers : 2 charges : $U_e = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q_1 q_2}{r_{1,2}}$ sphère uniformément chargée : $U_e = \dfrac{3}{5}\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{Q_{tot}^2}{R}$	U_g pour une distribution $\{m_i\}$: $U_g = W_{op} = \displaystyle\sum_i\sum_{j>i} -G\dfrac{m_i m_j}{r_{ij}} \underline{\underline{<0}}$ Cas particuliers : 2 masses : $U_g = -G\dfrac{m_1 m_2}{r_{1,2}}$ sphère de masse uniformément répartie : $U_g = -\dfrac{3}{5}G\dfrac{m_{tot}^2}{R}$