Chapitre 38

Champ électrique : $E = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{r}$

r = rayon
$\hat{r}$ = vecteur unitaire orienté vers extérieur
$\varepsilon_0 = 8.85418 \times 10^{-12}\ C^2/Nm^2$

Conversion:

$$1\,\frac{N}{C} = 1\,\frac{J/m}{C} = 1\,\frac{J/C}{m} = 1\,\frac{V}{m}$$

Charge d'une sphère : $Q = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$

Loi de Coulomb : $F_{ab} = E_a Q_b$
$= \dfrac{Q_a Q_b}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{r}_{ab}$

Superposition :

Charge électrique sur volume : $E = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\displaystyle\int_{V'} \frac{\rho\hat{r}}{r^2}\,dv'$

Charge électrique sur aire : $E = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\displaystyle\int_{A'} \frac{\sigma\hat{r}}{r^2}\,dA'$

Charge linéique : $E = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\displaystyle\int_{L} \frac{\lambda\hat{r}}{r^2}\,dl'$

L: longueur
λ = densité (C/m)

Distribution de charge de densité volumique : $V = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\displaystyle\int_{V'} \frac{\rho\,dv'}{r}$

Flux de E à travers la surface dA : $E\cdot dA = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\,\dfrac{\hat{r}\cdot dA}{r^2}$

Flux sortant : $\displaystyle\int_A E\cdot dA = \frac{Q}{\varepsilon_0}$

si Q est à l'extérieur de V
intégrale = 0

Volume : $\displaystyle\int_A E\cdot dA = \frac{1}{\varepsilon_0}\int_V \rho\,dv = \int_V \mathrm{div}\,E\,dv$

∞ $\mathrm{div}\,E = \dfrac{\rho}{\varepsilon_0}$
$\rho \rightarrow$ densité de charge électrique

Chapitre 4:

$$\Delta V = -\frac{\rho}{\varepsilon_0}$$

$$\int_A J \cdot da = -\frac{d}{dt}\int_V \rho \, dv = -\frac{dQ}{dt}$$

$$\int_V \nabla \vec{J} \, dv = -\int_V \frac{\partial \rho}{\partial t} \, dv \qquad \nabla J = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$$

Loi d'ohms : $J = \sigma E$

Mobilité des électrons : $\mu = \left|\frac{V_d}{E}\right| = \frac{\sigma}{N_e}$

Force de freinage : $-(-eE) = eE = -\frac{e}{\mu} V_d$