EM

Loi de Coulomb:

$$\vec{E}(r) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}\vec{u} \qquad \vec{E} = -\vec{\nabla}(V)$$

Loi de Biot et Savart:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\oint_C \frac{I\,d\vec{l}\wedge(\vec{r}-\vec{r}')}{\|\vec{r}-\vec{r}'\|^3} \qquad \vec{B} = \vec{\nabla}\wedge\vec{A}$$

	E	B
Π sym	sym ∈	antisym ⊥
Π antisym	antisym ⊥	sym ∈

Curie

Th de Gauss: $\oiint_\Sigma \vec{E}\cdot d\vec{S} = \iiint_V \frac{\rho}{\varepsilon_0}\,dr^3$

Th d'Ampère: $\oint_{C_{\text{orienté}}} \vec{B}\cdot d\vec{l} = \iint_S \mu_0\,\vec{j}\cdot d\vec{S}$

E : // $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ O $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ CU

B : ⫼ $\mu_0 n I$ / $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ LI

Intérieur?

Dipole: P × q^+, N × q^- $\vec{p} = q\,\vec{NP}$

I: $\vec{m} = I\vec{S}$

$$\vec{F}_{Lorentz} = q[\vec{E} + \vec{v}\wedge\vec{B}] \qquad \vec{F}_{Laplace} = I\,d\vec{l}\wedge\vec{B}$$

Inductance: Lorentz: Conducteur mobile
Neumann: B variable

Maxwell:

M Gauss: $\vec{\nabla}\cdot\vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}$ (Th)

M Thomson: $\vec{\nabla}\cdot\vec{B} = 0$ — flux conservatif

M Faraday: $\vec{\nabla}\wedge\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$ — loi de fem Faraday

M Ampère: $\vec{\nabla}\wedge\vec{B} = \mu_0\left(\vec{j} + \varepsilon_0\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}\right)$ (Th)

Pointing: $\vec{\Pi} = \frac{\vec{E}\wedge\vec{B}}{\mu_0}$ $u_{em} = \frac{\varepsilon_0 E^2}{2} + \frac{B^2}{2\mu_0}$ $U_{chge} = \vec{j}\cdot\vec{E} = \sigma$ $\frac{\partial u_{em}}{\partial t} \pm \vec{\nabla}\cdot\vec{\Pi} \pm \sigma$

$\vec{\nabla}\cdot\vec{j} + \frac{\partial\rho}{\partial t} = 0$

Conducteur: $\vec{j}_\omega = \sigma_\omega\vec{E}_\omega$

Modèle de Drude:
- e^- indépendant et libre
- Collision sur les cations : $\vec{f}_c = -\frac{m}{\tau}\langle\vec{v}\rangle$
- équilibre Thermique

Diélectrique: def ?

$$\vec{P} = \varepsilon_0\chi_e\vec{E} \qquad \vec{D} = \varepsilon_0\vec{E} + \vec{P} \qquad \vec{\nabla}\cdot\vec{D} = \rho_{libre}$$

Milieux Magnétiques:

Rayonnement: