

Electromagnétisme Chap.2 – Formulaire

Les équations de Maxwell

Force de Lorentz

$$\vec{F} = q(\vec{E}(M, t) + \vec{v} \wedge \vec{B}(M, t))$$

Equations de Maxwell

(à utiliser aussi pour l'analyse dimensionnelle)

$$[MG] \quad \text{div}(\vec{E}) = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$[MF] \quad \overrightarrow{\text{rot}}(\vec{E}) = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$[MT] \quad \text{div}(\vec{B}) = 0$$

$$[MA] \quad \overrightarrow{\text{rot}}(\vec{B}) = \mu_0 \vec{J} + \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

Equation locale de conservation de l'énergie électromagnétique

(dans le vide de matière)

(à utiliser aussi pour l'analyse dimensionnelle)

$$u_{em} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\epsilon_0 E^2}{2} + \frac{B^2}{2\mu_0}$$

$$\frac{\partial u_{em}}{\partial t} + \text{div}(\vec{\Pi}) = 0$$

$$\vec{\Pi} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\vec{E} \wedge \vec{B}}{\mu_0}$$

Equation locale de conservation de l'énergie électromagnétique

(en présence de porteurs de charge)

$$\frac{\partial u_{em}}{\partial t} + \text{div}(\vec{\Pi}) = -p_{v_{perdue}}$$

$$p_{v_{perdue}} = \vec{j} \cdot \vec{E}$$

Equation intégrale de conservation de l'énergie électromagnétique

(en présence de porteurs)

$$\frac{dU_{em}}{dt} = P_e - P_s - P_{perdue}$$

$$P_e \stackrel{\text{def}}{=} \iint_{S_e} \vec{\Pi} \cdot \vec{dS}_e$$

$$P_s \stackrel{\text{def}}{=} \iint_{S_e} \vec{\Pi} \cdot \vec{dS}_s$$

$$U_{em} \stackrel{\text{def}}{=} \iiint_V u_{em} d\tau$$

$$P_{perdue} \stackrel{\text{def}}{=} \iiint_V p_{v_{perdue}} d\tau$$