PC	RESUME 2: conséquences des Equations de Maxwell	PC

CONSERVATION DE LA CHARGE

Bilan (global) de charge sur un système ouvert

$$\boxed{-\frac{dQ}{dt} = I_{sortant}}$$

Rem : si le système est fermé (pas d'échange de matière), on a Q = cste.

Equation locale de conservation (appelée aussi équation de continuité)

$$\boxed{\operatorname{div} \vec{j} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}}$$

Rem: **la divergence,** conformément à sa signification**,** décrit un transport (déplacement de matière) à partir de M. Il est associé à la **diminution algébrique** $-\frac{\partial \rho}{\partial t}$ de ρ .

CONSERVATION DE L'ENERGIE

Energie volumique électrostatique

L'énergie volumique d'un condensateur plan est: $\boxed{u_e = \frac{\varepsilon_o E^2}{2}}$

Energie volumique magnétique

Dans un solénoïde, par exemple, l'énergie volumique est $\boxed{u_m = \frac{B^2}{2\mu_o}}$

Interaction des champs avec la matière: puissance reçue par la matière

La puissance volumique fournie par le champ électromagnétique aux porteurs de charge

$$\boxed{\frac{dP}{dV} = \vec{E}.\vec{j}}$$

Equation locale de Poynting $\boxed{-\frac{\partial}{\partial t} u_e = \vec{j}.\vec{E} + \operatorname{div}\vec{R}}$

qui exprime la conservation de l'énergie en électromagnétisme et où apparaissent :

- la **densité volumique d'énergie électromagnétique** $\boxed{u_e = \frac{\varepsilon_o E^2}{2} + \frac{B^2}{2\mu_o}}$.
- le **vecteur densité de courant d'énergie électromagnétique**, qu'on appelle traditionnellement le **vecteur de Poynting**: $\boxed{\vec{R} = \frac{\vec{E} \wedge \vec{B}}{\mu_o}}$.

Modèle du conducteur parfait

a) Définition Il a une conductivité infinie.

b) Conséquences La profondeur de peau tend vers zéro et les champs sont nuls dans le métal. Il en est de même de la densité de courant. Seules peuvent exister des courants surfaciques dans un métal parfait.