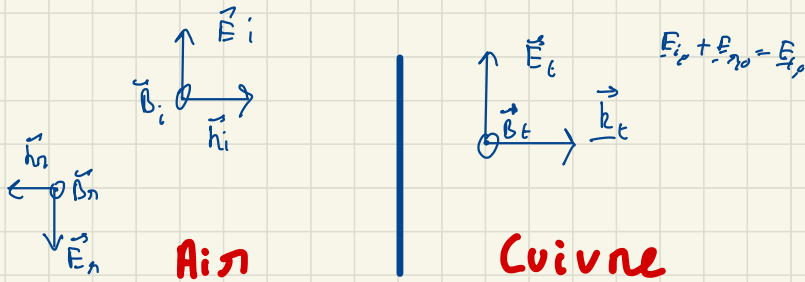



Reflexion d'une OPPH sur un metal



On envoie une opph: $\vec{E}_i = E_{0i} e^{i(\omega t - \vec{k}_i \cdot \vec{r})}$

Dans le cuivre: $\vec{j} = \sigma \vec{E}$

* Dans l'air $\vec{k}_i$ et $\vec{k}_r$ réels et $\vec{k}_i = -\vec{k}_r = -\frac{\omega}{c} \vec{e}_x$

* On peut supposer que la polarisation ω_t est celle de l'onde incidente car les charges sont mises en mouvement à cette polarisation.

On cherche à exprimer la continuité de $\langle \vec{T} \rangle$ et donc à calculer les champs magnétiques

Vide: $\vec{B}_i = \frac{\vec{k}_i \wedge \vec{E}_i}{\omega}$ Cuivre: $\frac{\vec{k}_t \wedge \vec{E}_t}{\omega} = \vec{B}_t$

$$\vec{B}_i = \frac{1}{c} E_i \vec{e}_y, \quad \vec{B}_r = \frac{1}{c} E_r \vec{e}_y$$

Continuité de $\vec{E}$ et $\vec{B}$ (en pas de courants de surface)

$$E_{o,i} + E_{o,r} = E_{o,t}$$

standard

$$B_{o,i} + B_{o,r} = B_{o,t}$$

$$\left(\begin{array}{l} E_{o,i} - E_{o,r} \\ B_{o,i} + B_{o,r} \end{array} \right) h = h_t E_{o,t}$$

$$n = \frac{E_{o,r}}{E_{o,i}}$$

$$b = \frac{B_{o,r}}{B_{o,i}}$$

$$1+n = \frac{h_t}{h_i}, \quad h_i(1+n) = h_t$$

$$n = \frac{h_i - h_t}{h_i + h_t}$$

$$\boxed{\omega < \omega_p}, \quad \omega < \omega_p, \quad \omega > \omega_p$$

$$k^2 = \frac{\omega^2 - \omega_p^2}{c^2}$$

Dans le milieu:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = 0$$

$$\vec{\nabla} \wedge \vec{B} = -\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

$$\vec{\nabla} \wedge \vec{E} = \mu_0 \vec{j} = \mu_0 \vec{E}$$

$$\vec{\nabla} \wedge$$

$$\Delta \vec{E} = \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

On a négligé les courants de déplacement

$$\omega \gg 1$$

$$\text{et } \omega < \omega_p$$

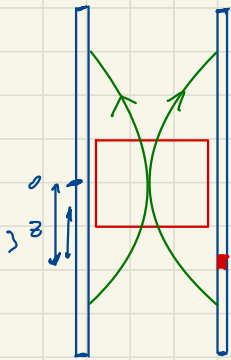
$$\frac{\partial}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{j} = 0$$

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

donc

Chute d'un aimant

1^{ère} approche : dans le ref du labo



On se place d'abord dans le ref de l'aimant

$$\vec{E} = \vec{E}_0 - \vec{v} \wedge \vec{B} = -\vec{v} \wedge \vec{B} \quad \text{Donc} \quad \vec{j} = \sigma \vec{E} = -\sigma \vec{v} \wedge \vec{B}$$

$$\vec{B} = B_p |e_1\rangle e_p + B_z |e_1\rangle e_z \quad \text{on} \quad \vec{v} = v \vec{e}_z$$

$$\text{Et donc} \quad \vec{j} = +\sigma v B_p \vec{e}_\phi$$

$$\text{Ainsi} \quad di = e dz \sigma v B_p \vec{e}_\phi$$

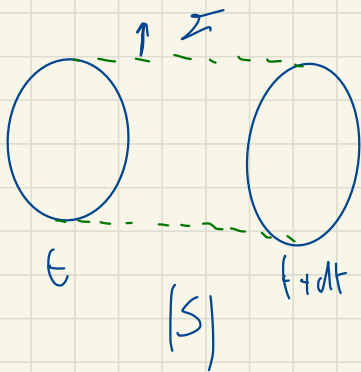
Spire parcourue par un courant di crée, sur son axe un champ

$$dB_z = \frac{\mu_0 di}{2a} \quad dB_z(z) = \frac{\mu_0 di}{2a} \cdot \frac{a^3}{(z^2 + a^2)^{3/2}} = \frac{\mu_0 di a^2}{2(z^2 + a^2)^{3/2}}$$

$$di(z) = e \sigma v B_p(z) dz$$

$$dB_z(z, \vec{z}) = \frac{\mu_0 a^2}{2(z - z)^2 + a^2)^{3/2}}$$

$$B_p = \frac{\mu_0 n}{4\pi} \frac{3e\gamma}{(p^2 + \gamma^2)^{5/2}}$$



$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l}$$



$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \Rightarrow \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0 \Rightarrow \phi(t) - \phi(t+dt) + \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

$$d\phi = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} \quad d\vec{S} = \vec{v} dt \wedge d\vec{l}$$

$$= \oint \vec{B} \cdot (\vec{v} \wedge d\vec{l}) dt$$

$$\phi(t) = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

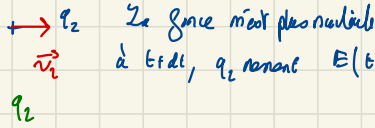
$$\text{done} \quad \frac{d\phi}{dt} = - \oint_C d\vec{l} \cdot (\vec{v} \wedge \vec{B}) = e$$

$\downarrow$

Champs créés par une charge ponctuelle:



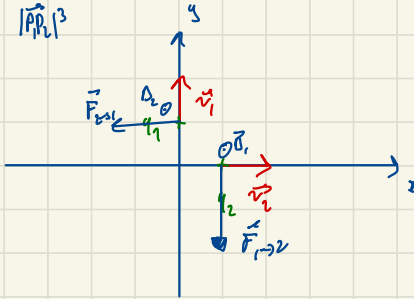
t
 dt



dt est le temps que met la pert'

$$\vec{F} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r_{12}^2} \left[\vec{u}_{12} + \underbrace{\frac{r_{12}}{c} \wedge \left(\frac{\vec{r}_{12}}{c} \wedge \vec{u}_{12} \right)}_{\text{correction de propagation}} \right]$$

$$\vec{B}_1 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 c} \frac{\vec{r}_1 \wedge \vec{p}_1}{|\vec{r}_1|^3}$$



$$E_{\text{el}} = q_i V(n)$$

$$= q_i \cdot \sum_{j=1}^N q_j / (4\pi\epsilon_0 |n_{ij}|)$$

$$= \sum_{j=1}^N \frac{q_i q_j}{4\pi\epsilon_0 |n_{ij}|}$$

$$\int_1^N \left(\sum_{i=1}^N q_i q_j V_{ij} \right)$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$E_{\text{el}} = \sum_{i < j} \frac{q_i q_j}{4\pi\epsilon_0 |n_{ij}|} = \frac{1}{2} \sum_{i \neq j} \frac{q_i q_j}{4\pi\epsilon_0 |n_{ij}|} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N q_i \sum_{j \neq i} \frac{q_j}{4\pi\epsilon_0 |n_{ij}|}$$

$$E_{\text{el}} = \frac{1}{2} \int \rho(n) V(n) d^3n = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N q_i V_i$$

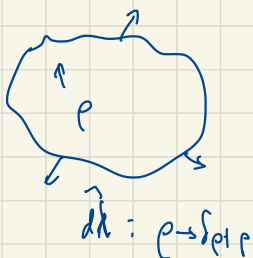
$$= \frac{1}{2\epsilon_0} \int (\vec{\sigma} \cdot \vec{E}) V(n) d^3n =$$

$$= \frac{1}{2\epsilon_0} \int \vec{\sigma} \cdot (\vec{E}V) - (\vec{E} \cdot \vec{\sigma}V) d^3n$$

$$= \iint \frac{1}{2\epsilon_0} E^2 + \oint \vec{E} V(n) \cdot d\vec{s} \rightarrow$$

$$= \iint_V \frac{1}{2\epsilon_0} E^2 d^3n$$

$$V(n) = \frac{\int \rho(n) \cdot 4\pi n^2 dn}{4\pi}$$



$$V(n, d) = \alpha V(n) \quad \text{par linéarité}$$

$$p(n, d) = \alpha p(n) \quad \oint p = d\alpha p/n$$

$$\text{or } \delta W = \int_n \underbrace{(d\omega) p(\omega)}_{\substack{1 \\ 2}} V(n, d) d\omega \quad \frac{1}{2} \sum_{i \neq j} = \sum_j z_i$$

$$\text{donc } W = \int_0^1 \delta W = \int_0^1 \int_n \alpha V(n) p(n) d\omega = \int_n V(n) p(n) d\omega$$

• (Gauss) = $\frac{1}{n} \int V(n) d\omega$

$$\int_e \underbrace{p \rightarrow p + \delta p}_{\substack{1 \\ 2}} V(p, n) \delta p d\omega$$

$$= \int (\delta(Vp) - p\delta V) d\omega$$

$$\delta V: p \rightarrow p + \delta p$$

$$\frac{1}{n} \int \frac{p}{\pi \delta(n-1)} d\omega$$

$$= \int \frac{p^2}{\pi \delta(n-1)} d\omega$$

