LP 28 Ondes électromagnétiques dans un milieu diélectrique

Définition d'un milieu diélectrique

I| Milieux diélectiques

1) Rappels sur EM dans la matière : $\vec{P}$, $\vec{j}_{libre}$, ρ_{libre}, ρ_{lie}, $\vec{j}_{lié}$, $\vec{D}$, Eq. Maxwell ds la matière

relations constitutives, décompte des équations. $\vec{D}$.

↳ dans le domaine de Fourier pour avoir un retard $\sim 10^{-9}$ s. $\vec{P}(\omega) = \varepsilon_0 \bar{\bar{\chi}}_e(\omega)\, \vec{E}(\omega)$

$\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad ,\vec{r} \quad\quad ,\vec{r} \quad ,\vec{r}$

2| Cas des milieux DLHI.

$\cancel{\bar{\bar{\chi}}}_e(\omega, \cancel{\vec{r}}, \cancel{\|\vec{E}\|})$ → linéaire, homogène, isotrope $\quad \chi_e(\omega)$

isotrope

homogène linéaire

3) Equation de propagation. Convention OPPS.

$0 = \operatorname{div} \vec{D} = \operatorname{div}(\varepsilon_0 \varepsilon_r \vec{E}) = \varepsilon_0 \varepsilon_r \operatorname{div}(\vec{E})$ donc $\vec{\text{rot}}\, \vec{\text{rot}}\, \vec{E} = -\Delta \vec{E}$

$- \vec{\text{rot}}(\overset{\shortparallel}{i\omega \vec{B}}) = -i\omega \left(\frac{i\omega \vec{E}}{c^2}\right) = \frac{\omega^2}{c^2} \vec{E}$

TF de l'éq de d'Alembert avec vitesse $\frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r}}$ dépend de ω

II| Conséquences sur les ondes EM

A) Électron élastiquement lié

$\chi(\omega)$, graphes $\chi'(\omega)$, $\chi''(\omega)$. 3 polarisations

relation de dispersion.

$\operatorname{div} \vec{D} = 0 \quad\quad \operatorname{div} \vec{B} = 0$

$\vec{\text{rot}}\, \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad\quad \vec{\text{rot}}\, \vec{H} = -\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$