

Programme de colle MPI - Semaine du 4/12

ELECTROMAGNETISME

Propagation des ondes électromagnétiques dans un plasma dilué

Définition d'un plasma, exemple de la ionosphère

Hypothèses menant à \vec{j} dans le plasma

Equation de propagation

Propagation d'une OPPM : relation de dispersion.

Solutions dans les cas $\omega > \omega_p$ et $\omega < \omega_p$

Vitesse de groupe – Paquet d'ondes

Effet de peau

Domaine de validité de la loi d'Ohm locale, ordre de grandeur de la conductivité γ dans un métal.

Détermination de \vec{j} dans un conducteur ohmique : épaisseur de peau.

Champ électromagnétique (\vec{E}, \vec{B}) dans le conducteur.

Cas du conducteur parfait.

Aspects énergétiques (vecteur de Poynting moyen, puissance dissipée par effet Joule).

Réflexion d'une OPPM sur un conducteur parfait

Cas de l'incidence normale : expression de l'onde réfléchie, onde stationnaire résultant de la superposition de l'onde incidente et de l'onde réfléchie, courant surfacique dans le conducteur (Les relations de passage doivent être données).

Questions de cours

1. Description d'un paquet d'ondes : lien entre sa durée et sa largeur spectrale, fréquence centrale. Définition de la vitesse de groupe.
2. Effet de peau : équation différentielle vérifiée par le vecteur densité de courant \vec{j} (en précisant les hypothèses).
3. Réflexion d'une OPPM sur un conducteur parfait (cas de l'incidence normale) : lien entre l'onde incidente et l'onde réfléchie. Onde stationnaire résultant de la superposition des deux ondes.

Compétences mathématiques :

1. Résolution de l'équation : $f''(x) - i\omega\gamma\mu_0 f(x) = 0$