

COLLE 8/12/2025

Programme :

Propagation d'une onde électromagnétique dans le vide.

Ondes électromagnétiques dans les plasmas et les métaux, effet de peau. Vitesse de phase, vitesse de groupe

Dernière colle de l'année 2025.

I. Ondes dans le vide

1. Les différents opérateurs en coordonnées cartésiennes.
2. Établir l'équation de propagation d'une OEM dans le vide.
3. Décrire la structure d'une OEMPPH dans le vide. Décrire la structure d'une OEMPP dans le vide.
4. Équations de Maxwell en complexe.
5. Vecteur de Poynting, direction, lien avec le photon. Retrouver rapidement l'expression dans le cas d'une onde plane. Ordre de grandeur de flux (Soleil, laser).

II. Paquet d'onde

1. vecteur d'onde complexe signification.
2. Définition d'un paquet d'ondes.
3. Vitesse de phase et vitesse de groupe : expression, signification physique.

III. Plasma

1. Plasma : construire le modèle et justifier les hypothèses faites afin d'obtenir la conductivité complexe.
2. Plasma : puissance moyenne échangée entre le champ et les charges mobiles.
3. Définition d'une onde évanescente.

IV. Métaux

1. Métaux : modèle choisi, différence avec le modèle du plasma, obtention de la conductivité complexe.
2. Effet de peau : explication qualitative du phénomène, épaisseur de peau, ordre de grandeur pour le cuivre à 50 Hz.