

Réflexion des ondes électromagnétiques sur un conducteur parfait

Plan du cours

I - Modèle du conducteur parfait et ses conséquences

- 1 - Conducteur réel
- 2 - Conducteur parfait

II - Réflexion d'une OPPM sur un conducteur parfait

- 1 - Relations de passage pour les champs \vec{E} et \vec{B}
- 2 - Réflexion en incidence normale sur un conducteur parfait
- 3 - État de la surface du conducteur parfait

III - Onde électromagnétique confinée dans une cavité

Ce qu'il faut connaître

_____ (cours : I)

- ₁ Quelle est la définition d'un conducteur parfait ? ¹
Quelles conséquences sur les champs, charges et courants dans le conducteur ? ²

Ce qu'il faut savoir faire

_____ (cours : II)

- ₂ Soit une OPPM polarisée rectilignement en incidence normale sur un conducteur parfait (par ex. : $\vec{E}_i = E_0 \vec{e}_x \exp\{j(\omega t - kz)\}$) :
 - Déterminer l'expression de l'onde réfléchie $\vec{E}_r(M, t)$ en utilisant les relations de passage fournies.
 - Déterminer les champs magnétiques \vec{B}_i et \vec{B}_r associés aux OPPM incidente et réfléchie.
 - Exprimer le champ total \vec{E}_{tot} et \vec{B}_{tot} et reconnaître une onde stationnaire (type $f(x)g(t)$, nœuds, ventres).
 - Avec les relations de passage fournies, déterminer le courant surfacique \vec{j}_s à la surface du conducteur. En donner une interprétation.
- ₃ Comprendre et exploiter une expérience permettant d'étudier une onde électromagnétique dans le domaine des ondes centimétriques (TD II).

_____ (cours : III)

- ₄ On considère deux plans conducteurs parfaits l'un en face de l'autre, et on veut trouver l'expression des champs \vec{E} et \vec{B} entre ces plans (sous forme d'onde plane) :
 - Justifier que $\vec{E} = \vec{0}$ au niveau des deux plans.
 - Chercher \vec{E} sous la forme d'une onde stationnaire $\vec{E}_0 \sin(kx + \varphi) \cos(\omega t)$.
 - Déduire des conditions aux bords la valeur de φ , et que k est quantifié (qu'il prend certaines valeurs seulement).
 - Tracer la forme des différentes solutions.

1. conductivité infinie

2. \vec{E} , \vec{B} , \vec{j} , ρ sont nuls dans le volume du conducteur. Mais il peut y avoir, sur la surface, une densité surfacique de charge σ et une densité surfacique de courants \vec{j}_s non nuls.