

LPOB : Confinement d'une onde électromagnétique. Exemples et Applications

Avril 2021

Niveau :

Bibliographie

- Garing, ondes électromagnétiques dans le vide et les conducteurs.
- Electromagnétisme, ondes et propagation guidée, P. Tchofo

Introduction

On a étudié la propagation des ondes électromagnétiques dans le vide. On peut alors imaginer confiner une onde électromagnétique et voir comme elle va se propager.

1 Réflexion sur un métal parfait (confinement 1D)

2 Guide d'onde métallique rectangulaire (confinement 2D)

[Garing]

2.1 Équations de propagation

On suppose que le milieu de propagation est du vide.

Équation de Maxwell dans le vide, et équation de d'Alembert.

On ne peut pas utiliser supposer des ondes planes à causes des trop grandes contraintes faites par les CL. On va alors décomposer nos champ comme une composantes dans la direction de propagation et une direction transversale.

Dans un guide d'onde rectangulaire seul un mode TE ou TM peut se propager.

(Un mode TEM se propage dans un câble coaxial par exemple parce que le champ B est parallèle aux interfaces et le champ E est normal aux interfaces et le tout est normal à la direction de propagation).

2.2 Conditions aux limites

Relation de dispersion Apparition de plusieurs modes

2.3 Vitesse de groupe

Vitesse différentes en fonction des modes.