

Conditions transparentes dans les guides d'ondes électromagnétiques

Stage proposé à l'Unité de Mathématiques appliquées
ENSTA Paris, Institut Polytechnique de Paris

Contexte scientifique. Lorsque l'on veut simuler numériquement des composants électromagnétiques à base de guides d'ondes (coupleurs, convertisseurs, filtres, etc...), on est souvent conduit à tronquer artificiellement les guides, pour réduire autant que possible le domaine éléments finis à la zone d'intérêt. Dans ce contexte, une difficulté majeure consiste à écrire sur les frontières artificielles des conditions transparentes bien choisies, de façon à obtenir un problème bien posé correspondant au problème initial. Cette question est très bien comprise pour les modèles scalaires de guides acoustiques, mais reste un sujet délicat pour les guides électromagnétiques. Les difficultés viennent de la nature des modes qui ne sont plus orthogonaux mais bi-orthogonaux, et des propriétés des équations de Maxwell harmoniques, qui souffrent d'un défaut de coercivité dans l'espace naturel des champs d'énergie finie.

Travail demandé. Nous nous proposons d'étudier la possibilité d'étendre au cas de l'électromagnétisme une approche très générale que nous avons développée avec succès pour les guides élastiques. Nous commencerons par traiter le cas des guides homogènes, mais notre objectif est de développer une approche qui fonctionne également lorsque les guides sont hétérogènes dans la section.

Le stage sera organisé comme suit : après une étude bibliographique, le travail le plus important consistera à écrire et étudier les conditions transparentes évoquées ci-dessus. Si le temps le permet, la méthode sera finalement mise en oeuvre dans le code XLIFE++ du laboratoire POEMS.

Perspectives. Possibilité de poursuite du sujet en thèse.

Renseignements pratiques.

Responsables du stage:

Anne-Sophie Bonnet-Ben Dhia (Anne-Sophie.Bonnet-Bendhia@ensta-paris.fr)

Lucas Chesnel (lucas.chesnel@inria.fr)

Sonia Fliss (sonia.fliss@ensta-paris.fr).

Lieu:

UMA, ENSTA Paris, Institut Polytechnique de Paris, 828 boulevard des Maréchaux, 91762 Palaiseau