

Modèles effectifs pour l'équation de Helmholtz dans un coin avec couche mince

Cédric BAUDET, POEMS, CNRS, Inria, ENSTA, IP Paris - Palaiseau

Sonia FLISS, POEMS, CNRS, Inria, ENSTA, IP Paris - Palaiseau

Patrick JOLY, POEMS, CNRS, Inria, ENSTA, IP Paris - Palaiseau

Nous étudions un problème de diffraction dans un secteur angulaire de Dirichlet (potentiellement localement perturbé) recouvert sur un côté par une couche mince homogène. Dans un travail précédent [1], nous avons établi un développement asymptotique à tout ordre et pour tout angle de la solution lorsque l'épaisseur de la couche tend vers 0, en utilisant la méthode des développements asymptotiques raccordés. Les termes du développement qui décrivent la solution loin du coin sont construits par récurrence, satisfont une condition au bord qui remplace la couche et possèdent un comportement singulier complexe près du coin. Ce comportement implique des coefficients de raccord algébriques et des coefficients provenant de correcteurs de coin. Dans ce travail, nous fournissons des modèles effectifs d'ordre 3, resp. 5. Ces modèles remplacent, loin du coin, la couche par une condition de bord effective de Robin, resp. de Ventcel. De plus, nous introduisons une frontière artificielle près du coin et imposons une condition de Dirichlet-to-Neumann (DtN). L'opérateur de DtN repose sur une décomposition modale du développement asymptotique tronqué à l'ordre 3, resp. 5. Les modes prennent en compte le comportement singulier des termes du développement, les coefficients de raccord algébriques et les correcteurs de coin. Nous montrons que nos modèles effectifs sont bien posés et uniformément stables lorsque l'épaisseur de la couche est assez petite. De plus nous justifions ces modèles par des estimations d'erreur rigoureuses qui prennent en compte la troncature des modes du DtN. Des résultats numériques seront présentés, illustrant la précision des modèles effectifs.

- [1] C. Baudet. *Asymptotic analysis at any order of Helmholtz's problem in a corner with a thin layer : an algebraic approach*. *Asymptotic Analysis*, 2026. doi :10.1177/09217134251389983. Publié en ligne.