

L'équation de Helmholtz avec impédance dans un demi-espace perturbé

Jean-Claude NÉDÉLEC, Ecole Polytechnique

Mario DURÁN, PUC Santiago

Ignacio MUGA, PUC Valparaiso

L'origine de ce problème est l'acoustique. On considère un demi-espace limité par une paroi plane et infinie. La pression acoustique satisfait l'équation de Helmholtz. Dans le cas d'une paroi passive [3], la solution satisfait une condition limite du type Robin avec un paramètre d'impédance z . Lorsque cette impédance est réelle, il apparaît des ondes de surface guidées par la paroi et exponentiellement décroissantes dans l'autre direction. La vitesse de ces ondes est différente de celles des ondes planes usuelles dans l'espace libre. La partie rerayonnée de la solution ne peut donc pas satisfaire aux conditions de Sommerfeld usuelles. Nous calculons la fonction de Green du demi-espace et nous étudions son comportement à l'infini. Ceci nous permet de trouver l'expression des conditions de radiation, qui permettent ensuite de reformuler le problème et de démontrer l'unicité dans le cas du demi-espace. Nous utilisons pour ceci les fonctions de Legendre et les fonctions de Bessel Sphériques. L'utilisation de la représentation intégrale donne le résultat d'existence.

Dans une seconde partie, nous considérons le même problème, mais dans un domaine où la paroi infinie est localement perturbée. On étend à ce cas le théorème d'existence et unicité des solutions sortantes en introduisant un couplage via l'étude de l'opérateur de Dirichlet-Neumann dans le cas de l'extérieur d'une demi-sphère.

Les articles référencés [2], [3] traitent du cas du demi-espace, mais sans donner une expression claire des conditions de radiation ce qui ne permet pas de traiter le cas perturbé.

Références

- [1] Durán M., Muga I. & Nédélec J.-C., *The Helmholtz equation with impedance in a half-space*. C. R. Acad. Sci. Paris, Série I, 341(2005) 561-566.
- [2] Karamyan G., *The inverse scattering problem for the acoustic equation in a half-space*. Inverse Problems 18 (2002) 1673-1686.
- [3] Karamyan G., *Inverse scattering in a half-space with passive boundary*. Communications in Partial Differential Equations, Vol.28, Nos.9 & 10, pp. 1627-1641, 2003.

Jean-Claude NÉDÉLEC – nedelec@cmap.polytechnique.fr

Centre de Mathématiques Appliquées

Mario DURÁN – mduran@ing.puc.cl

Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306, Santiago 22, Chile.

Ignacio MUGA – imuga@dim.uchile.cl

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile.