

# Une méthode multi-échelles pour résoudre un problème de diffusion acoustique

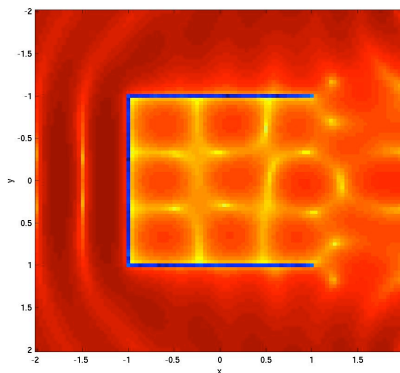
Séverine ANDOUZE-BERNARD, LAMIA UAG Guadeloupe

Olivier GOUBET, LAMFA UPJV Amiens

Pascal POULLET, LAMIA UAG Guadeloupe

**Mots-clés :** équation d'Helmholtz, bases hiérarchiques, inconnues incrémentales

Le problème modèle qui a suscité l'intérêt de notre étude est un problème pratique, consistant à rechercher une méthode efficace de calcul du champ acoustique diffusé par la présence d'un corps anguleux en forme de fer à cheval. Et ce problème peut s'avérer particulièrement difficile dès que la longueur d'onde d'excitation de la source est faible et que l'on désire une approximation précise de la solution. Résoudre ce problème consiste donc à rechercher les solutions stationnaires de l'équation de propagation des ondes, c'est-à-dire résoudre l'équation d'Helmholtz dans un domaine non borné incluant le diffuseur. Parmi les nombreuses approches introduites pour traiter ce type de problèmes, nous considérerons particulièrement celles qui définissent des conditions aux limites absorbantes et utilisent une méthode de Krylov pour la résolution [1, 2, 3]. L'objectif de cet exposé est d'analyser le comportement des méthodes multi-échelles comme celle utilisée dans [2] pour ce type de problème. Plus précisément, à partir d'un problème modèle 1D, et en utilisant une stratégie introduite par Yserentant, il est possible d'exhiber un grand sous-espace d'énergie sur lequel la forme bilinéaire associée au problème modèle est coercive. En conséquence, en développant une approximation multi-échelles du problème, on peut piéger le *mauvais* comportement de cette forme bilinéaire sur la grille la plus grossière et ainsi de procéder à son analyse multi-échelles sur les grilles plus fines [4].



## Références

- [1] Y.A. ERLANGGA, *Advances in iterative methods and preconditioners for the Helmholtz equation*, Arch. Comput. Meth. Engng, 15:1, 37–66, 2008.
- [2] P. POULLET AND A. BOAG, *Incremental unknowns preconditioning for solving the Helmholtz equation*, Numer. Meth. for PDEs, Vol. 23 (6), pp 1396-1410, 2007.
- [3] P. POULLET AND A. BOAG, *Equation-based interpolation and Incremental Unknowns for solving the Helmholtz equation*, Appl. Num. Math., Vol. 60 (11), pp 1148-1156, 2010.
- [4] S. ANDOUZE, O. GOUBET AND P. POULLET, *A multilevel method for solving the Helmholtz equation: the analysis of the one-dimensional case*, To appear in Int. J. Numer. Anal. Model.