

Détection de défauts dans un milieu inhomogène

Yann GRISEL, ONERA

Pierre MAZET, ONERA

Vincent MOUYSSET, ONERA

Jean-Pierre RAYMOND, Université Paul Sabatier

Mots-clés : Problèmes inverses, propagation d’ondes, identification de défauts

On se place dans le cadre où l’on suppose connaître l’indice de réfraction d’un milieu inhomogène. On appelle “défauts” les éventuelles différences entre l’indice supposé du milieu et son indice effectif (voir Figure 1). Ces différences peuvent survenir suite à une perturbation, une détérioration ou une mauvaise estimation de l’indice de référence. Nous cherchons à reconstituer la forme des défauts à partir de mesures en champ lointain. Des applications possibles sont alors la vérification non-intrusive de matériaux mais aussi la détection de mouvement à travers les murs.

La reconstitution de forme à partir de mesures en champ lointain a été traitée par des méthodes comme la “Linear Sampling Method” ou la “Factorization Method” [1]. Elles permettent d’isoler des obstacles dans l’air, en tirant parti de l’expression particulièrement simple du noyau de Green. Si le milieu ambiant est inhomogène, ce n’est que récemment qu’un résultat a été proposé pour la reconstitution de la forme d’obstacles [2]. Nous allons présenter une méthode rapide de reconstitution de la forme de défauts dans un milieu inhomogène à partir de l’indice supposé et de mesures effectives en champ lointain (voir Figure 2). D’une manière similaire à [3], la formulation de notre méthode repose sur des valeurs de champs proches calculables précisément à partir de l’indice de référence ou estimables à partir de mesures (en champ lointain) faites avant l’apparition de défauts.

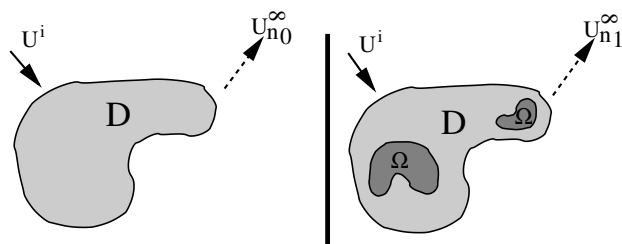


Figure 1: Indices supposé (gauche) et effectif (droite).

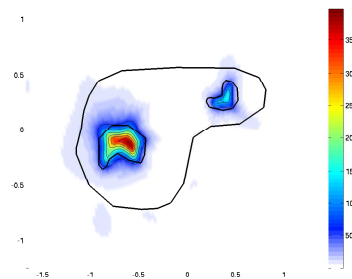


Figure 2: Reconstitution des défauts.

Références

- [1] A. KIRSCH AND N. GRINBERG, *The factorization method for inverse problems*, Oxford University Press, 2008.
- [2] A.I. NACHMAN, L. PÄIVÄRINTA AND A. TEIRILÄ, *On imaging obstacles inside inhomogeneous media*, Journal of Functional Analysis, 252(2):490-516, 2007.
- [3] H. EGGER, M. HANKE, C. SCHNEIDER, J. SCHÖBERL AND S. ZAGLMAYR, *Adjoint-based sampling methods for electromagnetic scattering*, Inverse Problems, 26:074006, 2010.

Yann GRISEL, ONERA, 2 av. Edouard Belin, 31055 Toulouse
yann.grisel@onera.fr

Pierre MAZET, ONERA, 2 av. Edouard Belin, 31055 Toulouse
mazet@onera.fr

Vincent MOUYSSET, ONERA, 2 av. Edouard Belin, 31055 Toulouse
mouysset@onera.fr

Jean-Pierre RAYMOND, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31400 Toulouse
jean-pierre.raymond@math.univ-toulouse.fr