

Diffusion d'ondes électromagnétiques par la peau

Jean-Baptiste BELLET, École Polytechnique/Thales Optronique

Mots-clés : Helmholtz, milieu périodique, surface rugueuse, homogénéisation, couche limite, conditions de transmission.

La compréhension et la simulation de la diffusion des ondes électromagnétiques par la peau est un enjeu en imagerie médicale. Motivés par cette application, nous étudions un cas canonique de ce problème, à savoir l'équation de Helmholtz bi-dimensionnelle dans un milieu infini périodique comprenant une couche rugueuse.

Le milieu considéré comprend un demi-plan inférieur ξY -périodique, où $\xi > 0$ est un petit paramètre et Y est une cellule de référence contenant une inclusion. Une couche mince rugueuse ξ -périodique, d'épaisseur d'ordre ξ , sert d'interface entre le milieu inférieur et le reste du plan qui est homogène.

Par homogénéisation, nous obtenons un milieu homogène (anisotrope) équivalent au milieu inférieur. Puis, nous élaborons des conditions de transmission équivalentes à la couche rugueuse. Ces conditions sont obtenues à l'aide de correcteurs de couche limite exponentiellement décroissants. Elles sont de type conditions d'impédance généralisées.

Nous présentons enfin quelques résultats numériques obtenus à l'aide de codes écrits en **Freefem++** et **C++**.

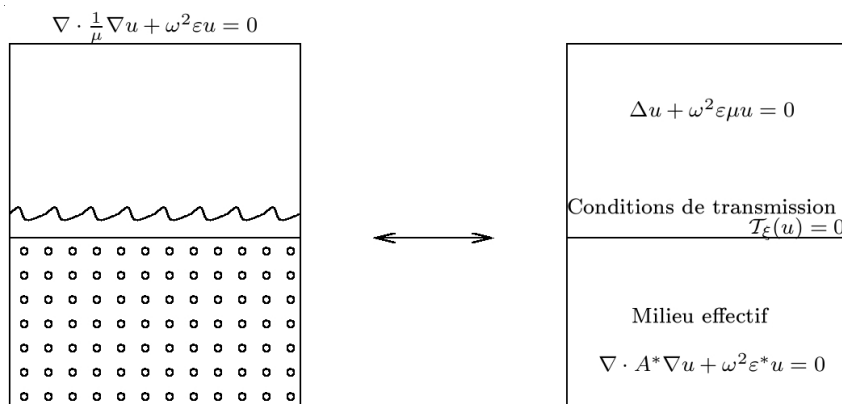


Figure 1: Milieu de départ et milieu effectif obtenu

Références

- [1] G. ALLAIRE, M. AMAR, *Boundary layer tails in periodic homogenization*, ESAIM : Control, Optimisation and Calculus of Variations, 4 : 209-243, 1999.
- [2] T. ABOUD, H. AMMARI, *Diffraction at a Curved Grating : TM and TE Cases*, Homogenization, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 202 : 995-1026, 1996.
- [3] I. CIUPERCA, M. JAI, C. POIGNARD, *Approximate transmission conditions through a rough thin layer. The case of the periodic roughness*, European Journal of Applied Mathematics, 2009.