

Ondelettes à divergence nulle sur le carré et conditions au bord

Erwan DERIAZ, M2P2/CNRS Marseille

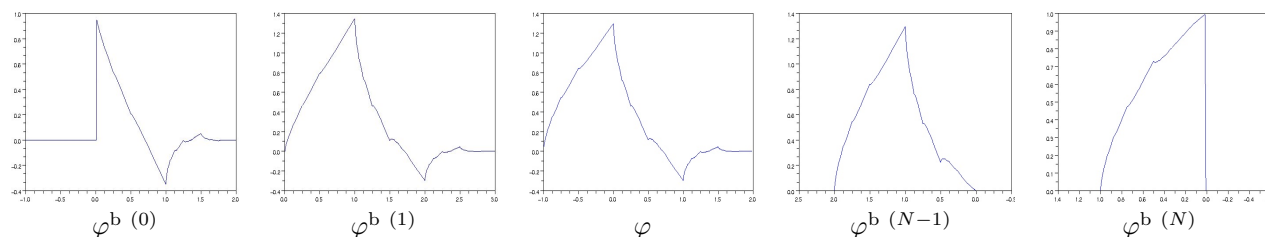
Jean-Luc STARCK, SAp/CEA Saclay

Valérie PERRIER, LJK/IMAG Grenoble

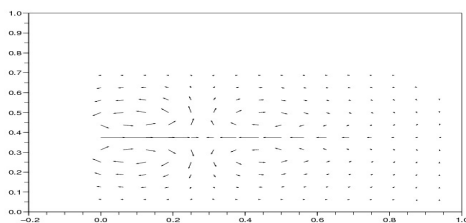
Mots-clés : Incompressible, ondelettes vecteurs, conditions au bord

Pour inclure la condition d'incompressibilité directement dans la base de fonctions élémentaires servant à discrétiser les équations aux dérivées partielles, et ce de façon stable, il est nécessaire de recourir à l'analyse multirésolution, autrement dit aux ondelettes.

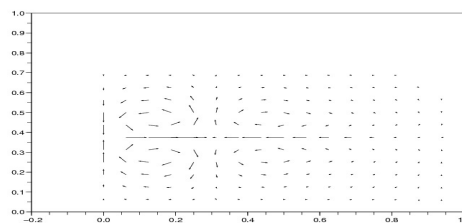
Nous proposons ici une construction d'ondelettes à divergence nulle sur le carré nous permettant de fixer les conditions aux bords directement au niveau des ondelettes. La construction des ondelettes sur l'intervalle repose sur des opérations de lifting d'ondelettes [2] et diffère légèrement de la construction classique [1]. Voici un exemple de construction avec une analyse multirésolution reproduisant les polynômes jusqu'au premier degré :



Puis, les bases d'ondelettes vecteurs à divergence nulle sont formées de façon similaire à [3]. Ci-dessous, deux conditions de bord différentes, avec une construction à partir d'ondelettes splines :



bord libre



glissement

On applique cette construction à la résolution numérique d'un problème d'astrophysique : le weak-lensing.

Références

- [1] A. COHEN, I. DAUBECHIES, P. VIAL, *Wavelets on the interval and Fast Wavelet Transforms*, Appl. Comput. Harmon. Anal. **1** 54–81 (1993).
- [2] I. DAUBECHIES, W. SWELDENS, *Factoring Wavelet Transforms into Lifting Steps*, J. Fourier Anal. Appl., **4**(3) 247–269 (1998).
- [3] R. STEVENSON, *Divergence-free wavelet bases on the hypercube*, à paraître dans Appl. Comput. Harmon. Anal. (2010).

Erwan DERIAZ, Laboratoire de Mécanique, Modélisation & Procédés Propres (M2P2) UMR - 6181 - CNRS et les Universités d'Aix-Marseille Université de Provence 39, rue Joliot-Curie 13453 Marseille Cedex

erwan.deriaz@L3M.univ-mrs.fr

Jean-Luc STARCK, SAp/CEA Saclay

jean-luc.starck@cea.fr

Valérie PERRIER, LJK/IMAG Grenoble

Valerie.Perrier@imag.fr