

# MyBEM, un solveur multi-physique par éléments de frontières et Sparse Cardinal Sine Decomposition

François Alouges\*, Matthieu Aussal\*

Séminaire Université de Rennes 1, le jeudi 05 novembre 2015

Originellement conçu pour la résolution rapide de l'équation de Helmholtz [2], MyBEM est un solveur d'équations intégrales par éléments finis de frontière, écrit en langage Matlab. Il propose de nombreux outils tels que la gestion de maillage, la création d'éléments finis, le calcul parallèle ou encore le post-traitement de résultats. Les méthodes multipolaires rapides (FMM, [3]) y ont été intégrées, ainsi que notre nouvelle approche par Décomposition Creuse en Sinus Cardinal (SCSD, [1, 2]). Cette dernière est basée sur une décomposition de Fourier adaptée au noyau de Green, ainsi que des formules de quadratures creuses et des transformées de Fourier non uniformes de type-III (type-III Nufft, [4]). La SCSD présente une complexité quasi-linéaire et propose une alternative sérieuse aux classiques FMM.

Plus d'infos sur : <http://www.cmap.polytechnique.fr/~aussal/>

## Références

- [1] ALOUGES, F. & AUSSAL, M., *The sparse cardinal sine decomposition and its application for fast numerical convolution*, Numerical Algorithms, 1-22, 2015.
- [2] AUSSAL, M. , *Méthodes numériques pour la spatialisation sonore, de la simulation à la synthèse binaurale*, école Polytechnique X, 2014.
- [3] GREENGARD L. & ROKHLIN, V., *A fast algorithm for particle simulations*, *Journal of computational physics*, 73(2), 325-348, 1987.
- [4] GREENGARD, L. & LEE, J. Y. , *Accelerating the nonuniform fast Fourier transform*, *SIAM review*, 46(3), 443-454, 2004.

---

\*Centre de Mathématiques Appliquées de l'École Polytechnique - Route de Saclay, 91128 Palaiseau CEDEX France

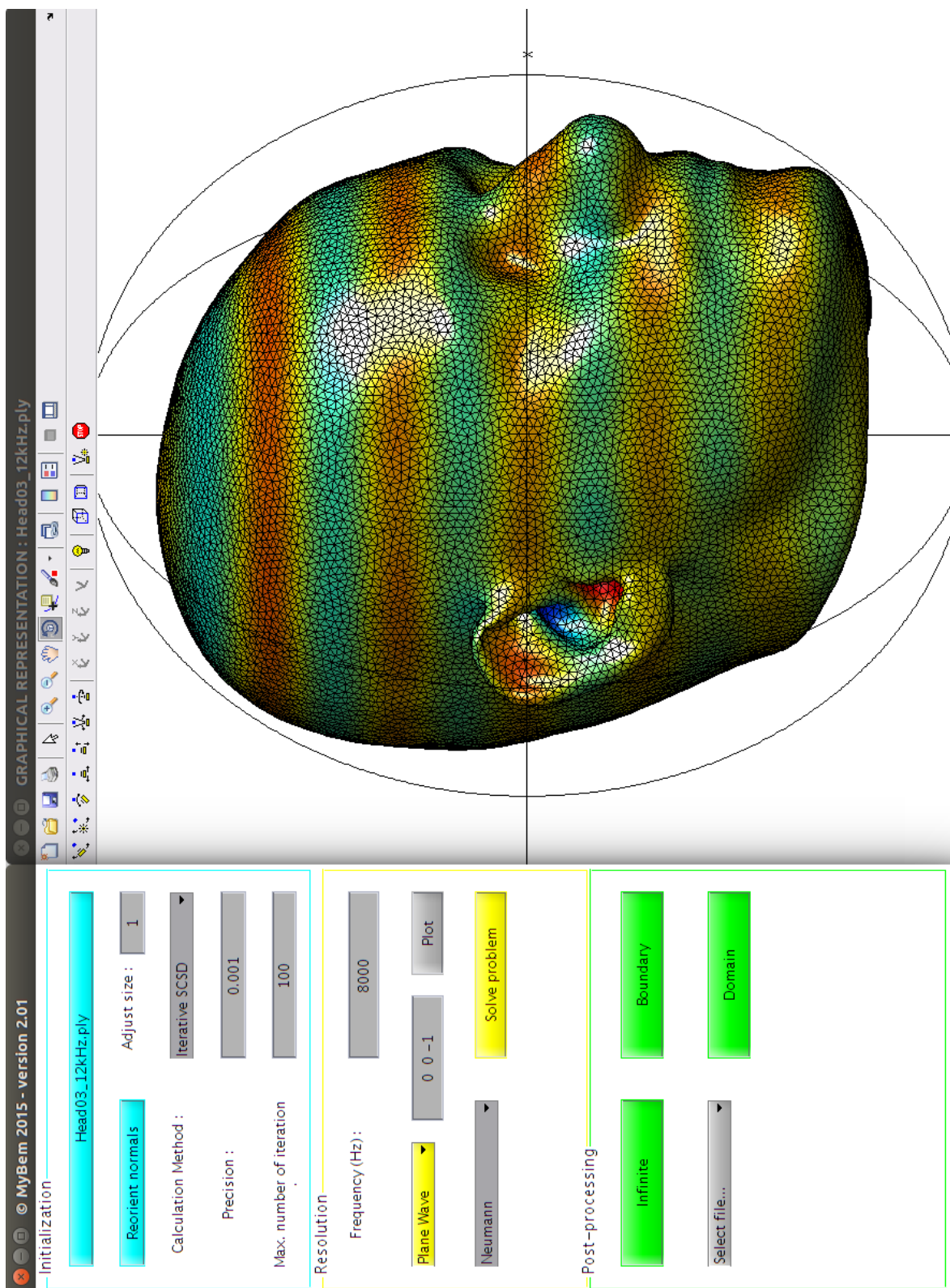


FIGURE 1 – Utilisation de MyBEM en acoustique pour le calcul de HRTF