

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

François Alouges\*, Matthieu Aussal\*

Séminaire LJLL Paris 6 Jussieu, le lundi 02 mai 2016

Originellement conçu pour la résolution rapide de l'équation de Helmholtz [2], MyBEM est un solveur d'équations intégrales multi-physique 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, la convolution par noyaux de green en calcul parallèle ou encore le post-traitement de résultats. Les méthodes multipolaires rapides (FMM [3]) et les matrices hiérarchiques ( $\mathcal{H}$ -Matrix [5]) 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 en espace et fréquence (type-III Nufft [4]).

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.
- [5] HACKBUSCH, W., *A sparse matrix arithmetic based on  $\mathcal{H}$ -matrices. part I : Introduction to  $\mathcal{H}$ -matrices*, Computing, 62(2), 89-108, 1999.

---

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

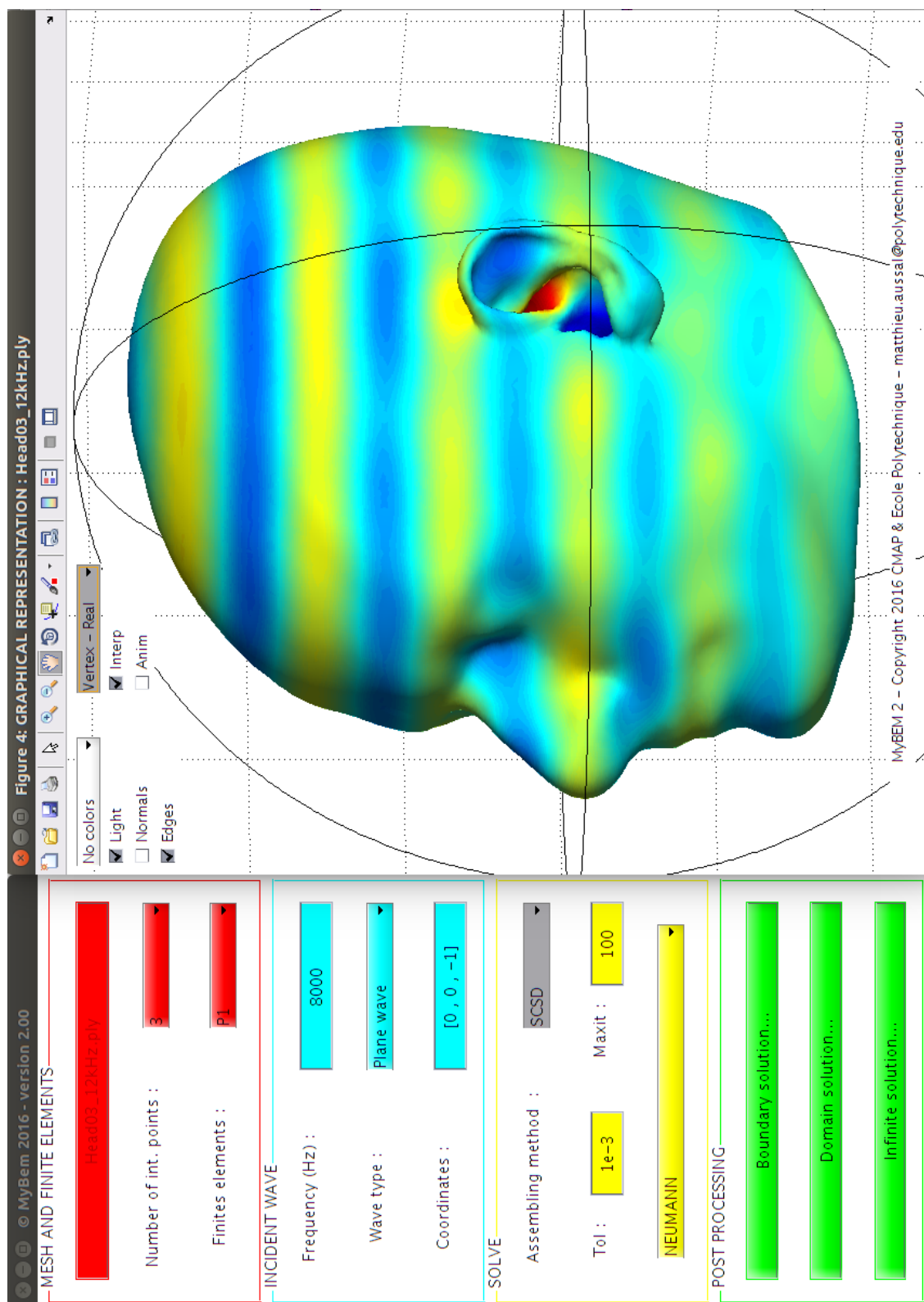


FIGURE 1 – Utilisation de MyBEM en acoustique pour le calcul de HRTF