

Méthode multipôle rapide pour les calculs tridimensionnels de propagation des ondes (visco)élastodynamiques

Marc Bonnet
(CNRS), POems, ENSTA Paris

Résumé :

Cet exposé a pour objet de présenter une synthèse de travaux récents ou en cours concernant la résolution des équations gouvernant les ondes (visco)élastiques dans un milieu tridimensionnel au moyen d'une méthode d'éléments de frontière (Boundary Element Method, ou BEM) accélérée par multipôles rapides (Fast Multipole Method, ou FMM). Cette formulation permet de repousser considérablement les limitations (mémoire et CPU d'ordre $O(N^2)$ par itération pour un solveur itératif type GMRES) de la BEM sous sa traditionnelle. La complexité de la version multi-niveaux de la FMM est en effet réduite à $O(N \log N)$ par itération GMRES. Cela étend considérablement les possibilités de la méthode, par exemple dans ses applications à la géodynamique (effets de site, interaction sol-structure). Des problèmes de taille $N=O(10^5)$ à $O(10^6)$ DDLs surfaciques peuvent ainsi être résolus sur un PC mono-processeur.

L'exposé abordera les points suivants :

- principe de la FMM (visco)élastodynamique
- mise en oeuvre numérique et simulations élastodynamique et viscoélastodynamique
- préconditionnement
- extensions en cours et développements potentiels (dont formulation en demi-espace, couplage avec FEM)