

Sujet de Stage proposé par le laboratoire *POEMS*
UMR 7231 CNRS/INRIA/ENSTA

Modélisation de la propagation d'ondes dans des arbres fractals

- ▷ **Contexte scientifique :** Dans sa thèse, Adrien Semin s'est intéressé à la propagation d'ondes dans des réseaux (graphes). Le modèle retenu consiste à utiliser l'équation des ondes 1D sur chaque branche du graphe et des conditions de raccord dites de Kirchhoff (voire Kirchhoff généralisées) en chaque noeud du graphe. Un cas particulièrement intéressant est celui d'un arbre infini (le poumon humain peut être considéré comme présentant une telle structure), notamment lorsque, à partir d'une certaine génération, les sous-arbres sont des arbres p -adiques auto-similaires. Dans ce cas, A. Semin a montré comment construire des conditions aux limites transparentes à l'aide d'un opérateur intégral en temps dont la transformée de Fourier du noyau (le symbole) se caractérise comme la "bonne" solution d'une certaine équation fonctionnelle dans le domaine fréquentiel, appelée équation caractéristique. Ce sujet de stage se situe dans le prolongement de ce travail.
- ▷ **Travail demandé :** Comprendre dans un premier temps les développements théoriques et numériques de la thèse d'Adrien Semin et si possible combler les trous de la théorie. Développer des conditions approchées locales en temps améliorant celles développées par Adrien. Proposer et implémenter une méthode de traitement numérique de la condition transparente exacte en s'inspirant de méthodes existantes dans la littérature (méthode de "convolution quadrature", conditions aux limites transparentes en milieu périodique, ...)
- ▷ **Connaissances préalables :** Equations aux dérivées partielles : aspects mathématiques et numériques.
- ▷ **Perspectives :** Possibilité de poursuite en thèse.

Renseignements pratiques :

- **Responsables:** *Sonia Fliss, Patrick Joly*
- **Contact (téléphone, courriel):** *Laurent Bourgeois (01 45 42 43 50, Laurent.Bourgeois@ensta.fr)*
- **Lieu :** *INRIA Rocquencourt.*