

## **Optimisation de maillages pour l'imagerie sismique**

Sujet proposé par l'EPI INRIA Magique-3D

Stage Master 2 ou Élève ingénieur 3ème année

Durée du stage : 6 mois

Cadre du stage : action stratégique DIP

Dans le cadre de l'action stratégique DIP entre l'Inria et Total, l'équipe Magique3D développe des codes numériques pour l'imagerie sismique. Ces codes résolvent un problème inverse permettant de reconstruire les paramètres physiques du sous-sol à partir d'enregistrements sismiques en surface. Pour cela, il est nécessaire de résoudre itérativement un très grand nombre de problèmes directs et de calculer les enregistrements sismiques à partir de paramètres physiques connus. Les solutions de ces problèmes directs sont calculées par une méthode de Galerkin Discontinue sur des maillages non-structurés. Le choix du maillage est crucial et la qualité et la répartition des éléments de ce maillage influence évidemment la précision et la rapidité de la résolution du problème direct, mais également le problème inverse car c'est ce même maillage qui discrétise les paramètres physiques du milieu à reconstruire.

L'adaptation de maillage est une procédure itérative qui consiste à modifier le maillage entre deux itérations du solveur dans le but d'atteindre un seuil de précision donné. Nous nous proposons de tester l'adaptation de maillage en imagerie sismique en utilisant la plateforme de remaillage open-source Mmg. Le but du stage sera de mettre en place une méthodologie pour évaluer l'efficacité de Mmg dans un cadre problème direct puis de le mettre en œuvre dans l'algorithme de problème inverse.

Le programme du stage est le suivant :

1. Prise en main du code de simulation de propagation d'ondes pour la résolution du problème direct. En particulier, on s'intéressera à la gestion des maillages.
2. Prise en main de Mmg et remaillage des maillages utilisés à l'étape 1.
3. Mise en place d'une méthodologie automatique pour évaluer l'efficacité de Mmg. On comparera par exemple les résultats obtenus avec Mmg à ceux obtenus sans Mmg et à ceux obtenus sur un maillage très raffiné.
4. Évaluation de l'efficacité de Mmg pour des maillages p-adaptatifs (adaptation de l'ordre des cellules).
5. Prise en main du code de problème inverse
6. Évaluation de l'efficacité de Mmg pour remailler les maillages de problème inverse.