



Centre : Saclay

Pôle ou Direction : DEN

Dépt/Service/Labo : DEN/STMF/LMEC

### Encadrement

Nom - Prénom de l'ingénieur responsable : Caro Florian

Tél : 01 69 08 65 71

Mail : [florian.caro@cea.fr](mailto:florian.caro@cea.fr)

Nom du chef de laboratoire : Jamet Didier

Tél. : 04 38 78 45 42

### Titre du stage *(visible sur internet)*

Etude et intégration de préconditionneurs à base de filtrage dans PetSc

### Sujet confié au stagiaire / objectifs du stage

Dans le cadre des applications étudiées au Commissariat à l'Energie Atomique (dégradation des bétons sous irradiation, simulation d'écoulements diphasique en milieu poreux dans les sites de stockage de déchets radioactifs, calculs de thermohydraulique dans les cœurs de réacteur...), pouvoir résoudre efficacement des systèmes linéaire de grande taille et/ou mal conditionné est essentiel.

La plupart des préconditionneurs existants, comme la factorisation incomplète LU, ont des problèmes de scalabilité. Ceci signifie qu'en augmentant le nombre de processeurs ou la taille du problème, le nombre d'itérations augmente. Ceci est dû à la présence de quelques modes basses fréquences. Dans le cadre du projet ANR PETALh, des travaux ont été effectués afin de concevoir des préconditionneurs qui satisfont une propriété de filtrage. Ceci permet d'éliminer les modes basses fréquences et d'accélérer de manière significative la convergence de la méthode itérative. Des travaux ont également porté sur l'étude de nouvelles approximations qui satisfont le filtrage.

Le stage consistera dans un premier temps à intégrer les méthodes étudiées dans le cadre du projet PETALh dans la bibliothèque Open Source PetSc, bibliothèque actuellement utilisée dans nos codes de calcul. Le stage consistera ensuite à tester et comparer la scalabilité de ces méthodes par rapport aux méthodes actuellement implémentées dans PetSc sur des matrices issues de cas d'application du CEA. Les tests se feront à travers nos codes ou directement via PetSc.

Domaine de spécialité requis : Informatique

Autres domaines de spécialités, mots clés : Informatique, analyse numérique

Moyens informatiques mis en œuvre :

Langages : C/C++

Logiciels : PetSc

Autres moyens mis en œuvre (expériences, méthodes d'analyses, autres...)

Niveau souhaité : Bac + 4/5

Formation souhaitée : Ingénieur/Master

Durée du stage : 6 mois

Stage pouvant se poursuivre en thèse :

Niveau d'habilitation requis AS