



OFFRE DE STAGE / ALTERNANCE

* Champ bloquant

Information générales

Entité de rattachement*	SPPF/GDIPP
Référence interne/ Plan Emploi	Sans objet
Description de l'unité	<p>L'Institut de Recherche sur la Fusion par Confinement Magnétique est l'un des départements de la Direction de la Recherche Fondamentale du CEA. Depuis plus de 50 ans, son rôle est de mener des recherches sur une nouvelle source d'énergie : la fusion par confinement magnétique, en s'associant avec le programme Fusion européen. L'IRFM est installé sur le Centre CEA de Cadarache. Les activités de l'IRFM sont structurées autour de trois axes de recherches de développement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - contribuer à la réalisation du projet ITER et ceux de l'Approche Elargie (tokamak JT-60SA principalement), - préparer l'opération scientifique d'ITER, à travers des activités d'expérimentation et de contrôle, ainsi que de théorie et de modélisation, - établir les bases du futur réacteur de fusion. <p>Ces activités sont intimement connectées à un effort tout particulier de formation des générations futures de physiciens et de technologues de la fusion. L'IRFM a à sa disposition de nombreuses plateformes de R&D et de tests, dont le tokamak WEST (pour Tungsten (w) Environnement Steady-State Tokamak), transformation de Tore Supra en banc de test pour ITER, le nouveau tokamak du CEA va permettre de tester l'un des composants clé d'ITER et de poursuivre les recherches en physique des plasmas, dans un contexte international grâce aux nombreuses collaborations mises en place.</p>
Délai de traitement	3 mois

Description du poste

Domaine*	Mathématiques, information scientifique, logiciel
Intitulé de l'offre*	Simuler la turbulence de bord pour ITER : Améliorer la résolution numérique d'un problème de diffusion très anisotrope mal conditionné
Sujet de stage*	<p>Le sujet portera sur la recherche de méthodes numériques et mathématiques pour accélérer l'inversion d'un problème de type Laplacien 3D anisotrope très mal conditionné.</p>
Description de l'offre*	<p>Pour prédire le dépôt de chaleur sur les composants face au plasma des tokamaks actuels et des réacteurs du futur, un effort important est mené pour développer les codes capables de modéliser la turbulence dans le plasma de bord. De nombreux problèmes mathématiques et numériques restent à surmonter pour pouvoir simuler le plasma dans une machine de la taille d'ITER. En particulier, calculer le potentiel électrique requiert l'inversion d'un Laplacien anisotrope 3D. L'anisotropie est très forte avec une diffusion dans la direction parallèle au champ magnétique plusieurs millions de fois supérieure à la diffusion dans les directions transverses. Par ailleurs, les conditions limites de type Robin presque dégénérées en conditions de Neumann ($\text{grad}(\Phi) + \epsilon \Phi = A$ avec ϵ un petit paramètre) rendent le problème difficilement inversible car très mal conditionné. Différents solveurs linéaires sont utilisés pour résoudre le problème : des solveurs directs qui marchent bien mais qui ne permettent pas de monter en résolution, le coup de calcul étant vite prohibitif et la parallélisation peu efficace ; des solveurs itératifs dont les plus prometteurs actuellement utilisent un pré-conditionneur de type algébrique-multigrille. Le sujet du stage consistera à rechercher des solutions pour accélérer la résolution du Laplacien en suivant principalement deux pistes : construire un pré-conditionneur adapté en reformulant éventuellement le problème (jeu sur la géométrie, agrégation « physique » des inconnues du problème) ; tester les librairies « sur étagères » pour résoudre le problème en recherchant une bonne parallélisation du calcul (ex : implémentation de solveur algébrique multigrille sur GPU [AMGX Nvidia]). Le sujet de stage pourra se poursuivre en thèse.</p>
Moyens / Méthodes / Logiciels	Travail sur le code SOLEDGE3X (fortran)
Profil du candidat	Etudiant en M2 (mathématiques appliquées / méthodes numériques).

Localisation du poste à pourvoir

Site	Cadarache
Lieu	F-13108 SAINT PAUL LEZ DURANCE cedex

Critères candidat

Diplôme préparé	Bac+5 - Master 2
Formation recommandée	Ingénieur math appli
Possibilité de poursuite en thèse	oui

Programme

Segment CEA	Fusion nucléaire
-------------	------------------

Langues

Langues souhaitée*	Anglais
Niveaux*	Courant

Suivi RH

Suivi par (nom du tuteur)	Coquillat Anne
Disponibilité de poste*	