



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* | Thermohydraulique et mécanique des fluides |
| Intitulé de l'offre* | Modélisation de l'interaction turbulence - neutres dans le plasma de bord des tokamaks |
| Sujet de stage* | <p>Le sujet porte sur l'analyse par modélisation numérique de l'interaction entre neutres et transport turbulent dans le plasma de bord des tokamaks</p> |

| | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Description de l'offre* | <p>La gestion des flux de puissance à la paroi de la machine est l'un des principaux enjeux de la fusion par confinement magnétique. Dans les machines expérimentales de prochaine génération, les flux de chaleur vers les surfaces solides dans le divertor dépasseront largement la limite technologiquement acceptable de 10 MW / m² si aucune mesure n'est prise pour les atténuer. La stratégie envisagée pour faire face à ces conditions repose sur la dissipation du flux de puissance transporté par le plasma en tirant parti de l'interaction du plasma avec des particules neutres (présentes naturellement au voisinage de la surface d'interaction plasma-paroi) ou des impurétés. Le but ultime est de faire fonctionner le plasma dans un régime dit « détaché » dans lequel la plus grande partie de l'énergie provenant du centre du plasma est convertie en rayonnement avant d'atteindre les surfaces solides.</p> <p>Les connaissances actuelles montrent que l'obtention du régime détaché est fortement dépendante des mécanismes de transport du plasma dans la direction perpendiculaire au champ magnétique. On sait par ailleurs que la turbulence joue un rôle important, sinon prépondérant, dans ces mécanismes. Réciproquement, des résultats expérimentaux sur plusieurs tokamaks montrent un impact important du détachement sur le transport turbulent dans le plasma de bord. Cette phénoménologie est hautement non linéaire et ne peut être abordée de manière quantitative que sur la base de simulations numériques modélisant l'ensemble de ces phénomènes. Cependant, du fait de la complexité du problème et des moyens de calculs alors disponibles, la modélisation numérique de la turbulence et celle de l'interaction plasma-neutres ont historiquement été 2 domaines disjoints avec, d'un côté, des modèles numériques incluant la physique de l'interaction plasma-neutres mais traitant le transport perpendiculaire de manière ad-hoc et, de l'autre, des codes de simulations de la turbulence n'intégrant pas l'interaction plasma-neutres. Des avancées significatives ont cependant été enregistrées ces dernières années avec le développement d'outils numériques capables de traiter de manière cohérente ces 2 aspects de la physique du plasma de bord.</p> <p>Cette proposition de stage vise à exploiter un de ces outils numériques avancés pour établir une première analyse de l'interaction mutuelle entre turbulence et particules neutres dans le plasma de bord. Il s'appuie sur le code SOLEDGE3X-EIRENE, développé conjointement entre l'IRFM et l'université d'Aix-Marseille. En s'appuyant sur une base de données existante de simulations numériques, l'étudiant établira une première analyse des effets des particules neutres sur la dynamique de la turbulence ainsi que sur l'effet réciproque des fluctuations turbulentes sur la dynamique des neutres. En fonction des premiers résultats, l'étudiant pourrait également être amené à compléter la base de données existante par de nouvelles simulations.</p> |
| Moyens / Méthodes / Logiciels | Travail sur le code SOLEDGE3X (fortran) |
| Profil du candidat | <p>Etudiant en M2 Bonne connaissance de la physique des plasmas Appétence pour la modélisation et le développement numérique avec si possible une connaissance du fortran ainsi que de Python pour le post-traitement</p> |

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 | Master fusion |
| Possibilité de poursuite en thèse | <input type="checkbox"/> oui |

Programme

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

Langues

| | |
|--------------------|---------|
| Langues souhaitée* | Anglais |
| Niveaux* | Courant |

Suivi RH

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