



OFFRE DE STAGE / ALTERNANCE

* Champ bloquant

Information générales

Entité de rattachement*	SPPF/GTS
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*	Physique du noyau, atome, molécule
Intitulé de l'offre*	Quand le plasma rencontre le mur: physique cinétique des plasmas à la périphérie des tokamaks
Sujet de stage*	Théorie et simulations cinétiques de l'interaction plasma-paroi. Caractérisation physique et identification des paramètres-clés pour une description numérique exacte.
Description de l'offre*	<p>A la périphérie des plasmas de tokamaks, les lignes de champ magnétique interceptent des éléments de paroi. Cette région, la "Scrape-Off Layer" ou SOL, est caractérisée par une physique riche en grande partie gouvernée par la différence d'inertie entre les ions et les électrons dans leur mouvement parallèle au champ magnétique. L'interaction plasma-paroi donne naissance à des écoulements supersoniques et un fort champ électrique parallèle. On pense qu'ils jouent un rôle clé dans le confinement global du plasma et dans l'existence de barrières de transport conduisant à des régimes de confinement amélioré. L'écart à la "Maxwellianité" de ces plasmas requiert un traitement cinétique qui se révèle difficile du fait de la large gamme d'échelles temporelle et spatiale couvertes par électrons et ions: de la longueur de Debye (dixièmes de millimètres) à des longueurs de connexion parallèle de plusieurs dizaines de mètres, de la fréquence plasma (environ 10⁹ s⁻¹) à des fréquences d'ondes sonores (environ 10⁴ s⁻¹).</p> <p>Ainsi que la description fluide de cette interaction est l'objet d'un consensus assez largement partagé, reposant sur le critère de Bohm, sa contrepartie cinétique reste en grande partie un problème ouvert. La théorie est toujours débattue et les simulations réalistes peu nombreuses. Ce problème critique a été identifié par la communauté européenne sur la fusion qui lance un programme à 5 ans visant précisément à décrire de manière cinétique l'interaction plasma-paroi et son couplage au plasma confiné.</p> <p>Dans ce cadre, les objectifs du stage sont de 2 ordres: (i) caractériser les propriétés cinétiques de l'interaction plasma-paroi et de la SOL dans son ensemble à l'aide de simulations non-linéaires, en les comparant aux théories existantes, et (ii) identifier la gamme de paramètres physiques et numériques qui permet de retrouver des résultats robustes et pertinents pour les machines actuelles et futures**. Les simulations seront faites avec le code cinétique 1D-1V VOICE, qui modélise de façon auto-consistante la dynamique des ions et des électrons dans la direction parallèle dans la SOL, le champ électrique résultant de la résolution de l'équation de Poisson. L'interaction plasma-paroi est traitée au moyen de frontières immergées en utilisant des termes de pénalisation. Les développements numériques devraient essentiellement concerner des diagnostics de physique en Python.</p> <p>** Incidemment, le point (ii) constitue l'étape préliminaire nécessaire avant l'implémentation de la dynamique des électrons dans la SOL du code gyrocinétique à 5 dimensions (3D-2V) GYSELA (développé par notre Institut, dans le cadre de collaborations nationales et internationales), qui modélise</p>
Moyens / Méthodes / Logiciels	Theory, simulations, VOICE code
Profil du candidat	Knowledge in plasma physics, preferably in controlled fusion Taste for theory and simulations

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	Physique des plasmas de Fusion
Possibilité de poursuite en thèse	oui

Programme

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

Langues

Langues souhaitée*	Français et/ou Anglais
Niveaux*	Courant

Suivi RH

Suivi par (nom du tuteur)	Coquillat Anne
Disponibilité de poste*	mars-21