

CEA/CADARACHE

DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE (DSM)

INSTITUT DE RECHERCHE SUR LA FUSION PAR CONFINEMENT MAGNETIQUE (IRFM)

CEA/Cadarache - 13108 St Paul-lez-Durance Cedex

Visitez notre site Web : <http://www-fusion-magnetique.cea.fr>

PROPOSITION DE STAGE 2013-2014

Nom du Responsable du Stage : Philippe GHENDRIH	e-mail : Philippe.ghendrih@cea.fr	
	téléphone :	04 42 25 29 93
	secrétariat :	04 42 25 65 44
Équipe de Recherche : IRFM/SIPP/DIRSIPP		

Niveau du stage : MASTER & INGENIEUR

Durée du stage : 3 à 6 mois

Sujet du stage :

Titre : Etude de la dynamique Hamiltonnienne des particules dans un plasma thermonucléaire

Contexte et objectifs :

Les plasmas de fusion par confinement magnétiques sont très peu collisionnels. Cette propriété justifie l'utilisation de théorie cinétiques (et gyro-cinétiques) pour modéliser le comportement du plasma. Cette richesse apporte en particulier la distinction entre deux classes de particules, celles dites "passantes" (dont la trajectoire peut explorer l'ensemble du Tokamak) et celles dites "piégées" (dont la trajectoire ne peut explorer qu'une partie du Tokamak). L'approche proposée consiste à suivre des particules dites « passives », qui sont seulement portées par le système sans l'influencer. De telles mesures ont une grande valeur pédagogique pour étudier cette physique Hamiltonnienne car elles matérialisent la trajectoire et ainsi la dynamique d'une particule sur une grande échelle de temps. Elles permettent l'étude des corrélations entre structures turbulentes et mouvement de particules ainsi que les mécanismes de piégeages et dé piégeages par la turbulence.

Nature du travail à réaliser par l'étudiant :

GYSELA est un code gyro-cinétique non linéaire 5D massivement parallèle. Un tel outil permet d'étudier la micro turbulence qui se développe dans la région de cœur d'un tokamak. L'étudiant développera un code relativement simple pour le suivi de particules (Runge Kutta en 3D) qui utilisera en entrée des cartes de potentiel électrique issues de simulations de GYSELA. En plus d'études statistiques, afin de tirer le maximum d'information de telles mesures, un travail approfondi sur la visualisation des trajectoires devra être mené.

Domaine de spécialité, compétences : Notions en mathématiques appliquées, des connaissances en physique des plasmas ne sont pas indispensables.

Prolongement possible thèse : OUI