

Titre du sujet: Méthodes multi-échelles pour l'analyse et la simulation numérique
en turbulence fluide et plasma

Laboratoire :

Nom : Laboratoire de Modélisation et Simulation Numérique en Mécanique
Adresse : LMSNM-GP UMR 6181 CNRS - Les Universités d'Aix-Marseille
I.M.T. La Jetée - Technopôle de Château-Gombert
38, rue Frédéric Joliot-Curie
13451 Marseille Cedex 20

Directeur de thèse :

Nom : Prof. Kai SCHNEIDER
Adresse : CMI, Université de Provence, 39 rue Joliot-Curie
13453 Marseille Cedex 13
Tel : 04 91 11 85 29

Co- Directeur de thèse :

Nom: Dr. Umberto D'Ortona
Adresse : LMSNM-GP

Mail : kschneid@cmi.univ-mrs.fr
www.l3m.univ-mrs.fr/site/schneider.htm

Nombre de thèses dirigées celle-ci comprise : 2

Master de rattachement : Calcul Scientifique en Mécanique-Physique

Financement(s) recherché(s) : MESR

Débouchés possibles: recherche et développement en physique des plasmas (CEA, Euratom), industrie nucléaire, recherche universitaire, enseignement supérieure.

Sujet :

Les simulations d'écoulements complexes, qui sont indispensable pour améliorer la prédiction et le contrôle des écoulements en régime turbulent, nécessitant le développement de méthodes numériques originales. Cet aspect est particulièrement important dans le cas des plasmas dans les tokamaks où la compréhension des propriétés de confinement, qui sont au coeur des performances de ce dispositif. La turbulence plasma partage de nombreuses propriétés avec la turbulence fluide, en particulier le fait qu'elle met en œuvre un très grand nombre d'échelles spatiales et temporelles. Il est naturel d'étudier les turbulences fluide et plasma avec des approches multi-échelles, dont les ondelettes sont un outil particulièrement puissant.

L'objectif de de la thèse est de développer des méthodes numériques adaptatives, basées sur des représentations multi-échelles, afin de modéliser et de simuler différents écoulements turbulents tridimensionnels que l'on rencontre en mécanique des fluides et en physique des plasmas, en particulier dans une géométrie tokamaks. Cette thèse s'effectuera dans le cadre du projet ANR, responsables S. Benkadda (LPIIM, Marseille), M. Farge (LMD-ENS Paris), Y. Sarazin (DRFC, CEA Cadarache) et K. Schneider (LMSNM-GP, Marseille) et se situe dans la perspective de l'arrivée du tokamak ITER à Cadarache.

Le candidat idéal aura des affinités avec la mécanique des fluides, la modélisation et la simulation numérique haute performance (ordinateurs vectoriels, parallèles et cluster de stations de travail). Des connaissances de base en physique de plasmas sont un avantage.