

Année universitaire / Academic year 2020-2021

PROPOSITION DE STAGE / INTERNSHIP PROPOSAL

Organisme / Institution : Université d'Aix-Marseille

Laboratoire / Laboratory : Physique des Interactions Ioniques et Moléculaires

Adresse du lieu de stage / Lab address : PIIM, UMR 7345 Université d'Aix-Marseille / CNRS, Campus de St Jérôme, Case 232, 13397 Marseille Cedex 20, France

Responsable de stage / Supervisor : J. Rosato

Téléphone / Phone : 04 13 94 57 14

e-mail : joel.rosato@univ-amu.fr

Conditions de stage (rémunération, voyage, logement, cantine, ...) / internship conditions (salary, travel, lodging, food,...) :

Titre / Title : Modélisation en spectroscopie pour le diagnostic d'ITER

Résumé / Abstract :

ITER est un projet de réacteur nucléaire destiné à vérifier la faisabilité scientifique et technique de la fusion nucléaire comme nouvelle source d'énergie. Son fonctionnement va reposer sur le confinement d'un plasma chaud ($T_{e,i} \sim 10$ keV) d'hydrogène dans une enceinte torique de type « tokamak ». Afin de contrôler et d'optimiser le comportement du plasma dans la machine, un ensemble de dispositifs de mesure a été prévu. La spectroscopie passive des raies visibles de l'hydrogène est actuellement considérée comme un moyen d'extraire des informations sur le plasma présent dans la région de divertor (zone au bord de la machine). Le principe d'une telle technique de diagnostic consiste à collecter la lumière émise naturellement par le plasma avec un spectromètre et à interpréter le spectre obtenu (intensité et forme des raies) en utilisant un modèle physique approprié. Un diagnostic est efficace s'il permet de déterminer les paramètres du plasma (densité, température des espèces etc.) avec une bonne précision.

L'objectif du travail de stage est de qualifier les modèles utilisés en spectroscopie des plasmas en leur associant une incertitude. Le travail portera sur la physique sous-jacente à l'élargissement des raies spectrales (effet Doppler, effet Stark). En général, les modèles mathématiques utilisés pour décrire la forme d'une raie (fonction gaussienne, par exemple) ne sont applicables que sous certaines conditions (hypothèse d'un milieu à l'équilibre thermodynamique local ; milieu supposé homogène ; etc.) ; ils deviennent imprécis lorsqu'on les applique en dehors de leurs conditions de validité. Une étude de précision devra être effectuée sur ces modèles pendant le stage.

Le travail comportera une analyse de spectres expérimentaux obtenus sur le tokamak WEST (CEA Cadarache).

Des compétences en calcul d'incertitude et en calcul numérique (par exemple avec de la programmation en langage FORTRAN ou C) seront utiles.

Mots clés : recherche en fusion thermonucléaire contrôlée, spectroscopie des plasmas, diagnostic, modélisation numérique