

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Physique Numéro de l'UE : Nom

complet de l'UE : 1002 Tokamaks : Fonctionnement et Recherche Composante de rattachement : FA0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Etienne Gravier etienne.gravier@univ

lorraine.fr Semestre : 9 Volume horaire enseigné : 50h, Nombre de crédits ECTS : 6 Volume horaire

travail personnel de l'étudiant : 0h Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	PRJ	EqT D
1002 Tokamaks : Fonctionnement et Recherche	3000	50			75

Descriptif

Cours sur la définition, la conduite et le dépouillement d'expériences autour du tokamak WEST (Tungsten (W) Environment in Steady-state Tokamak), à l'IRFM CEA-Cadarache, Institut de Recherche sur la Fusion Magnétique. L'ensemble des technologies mises en oeuvre pour confiner, chauffer, diagnostiquer, simuler les plasmas est passé en revue, au travers de travaux pratiques au sein de l'IRFM du CEA/Cadarache. UE regroupant pendant 2 semaines à Cadarache les étudiants des M2 PPF et GI (Paris), M2 SFP (Marseille, Nancy) et du consortium Erasmus Mundus Fusion-EP.

Course on the definition, conduct and analysis of experiments around the WEST (Tungsten (W) environment in Steady-state Tokamak), at the CEF-Cadarache IRFM, Research Institute on Magnetic Fusion. All the technologies used to confine, heat, diagnose and simulate plasmas are reviewed, through practical work within the CEF / Cadarache IRFM. UE for 2 weeks in Cadarache students from M2 PPF and GI (Paris), M2 SFP (Marseille, Nancy) and the Erasmus Mundus Fusion-EP consortium.

Pré-requis

Bases de la physique des plasmas - Basic plasma physics. UE 902 (Physique et technologie des plasmas magnétisés - Physics and Technology of Magnetized Plasmas). En fonction du public suivant l'UE, l'enseignement se fera en anglais ou en français - Teaching will be in English or French according to the audience attending the lectures.

Acquis d'apprentissage

Cours sur la définition, la conduite et le dépouillement d'expériences autour du tokamak WEST. Sujets de TP : Composants face au plasma : interaction plasma-paroi, conception des composants face au plasma, sollicitations thermo-mécaniques et électromagnétiques, retours d'expériences et problèmes actuels - Plasma facing components, plasma wall interaction, design, thermomechanical and electromagnetic stresses, experiments feedback and state-of-the-art. Supraconductivité : dimensionnement des systèmes magnétiques de tokamaks, supraconductivité et application à la fusion (Tore Supra-WEST, ITER) - Supraconductivity : tokamak design, application to WEST and ITER fusion reactors. Diagnostics : mesures micro-ondes, réflectométrie, interférométrie, ECE, sondes et boucles magnétiques, neutronique - Diagnostics: microwave measurements, reflectometry, interferometry, ECE, probes and magnetic loops, neutron physics. Spectroscopie et mesures : visible / IR / X - Spectroscopy and measurements. Technologie des chauffages : lignes de transmission de puissance, technologie et enjeux pour ITER, antennes de couplage au plasma, technologie de l'injection de neutres (sources, accélérateurs et faisceaux) - Heating : power transmission lines, technology issues for ITER, plasma coupling antennas, neutral injection technology (sources, accelerators and beams). Simulations numériques lourdes : turbulence

gyrocinétique, modélisation intégrée - Large numerical simulations: gyrokinetics turbulence, integrated modeling.

Compétences visées

L'étudiant sera capable d'appliquer certaines des notions théoriques apprises en cours d'année de façon concrète, au contact d'un tokamak, et des diagnostics qui l'entourent. En fonction du choix effectué par l'étudiant, il aura approfondi une ou plusieurs notions liées à la physique des plasmas de fusion, et aura côtoyé au plus près la recherche en cours sur les tokamaks.

The student will be able to apply some of the theoretical notions learned during the year in a concrete way, in contact with a tokamak, and the diagnoses that surround him. Depending on the choice made by the student, he will have deepened one or more notions related to the physics of melting plasmas, and will have closely compared the research in progress on the tokamaks.