



## OFFRE DE STAGE / ALTERNANCE

\* Champ bloquant

### Information générales

Entité de rattachement*	STEP/GAIM
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"> <li>- contribuer à la réalisation du projet ITER et ceux de l'Approche Elargie (tokamak JT-60SA principalement),</li> <li>- préparer l'opération scientifique d'ITER, à travers des activités d'expérimentation et de contrôle, ainsi que de théorie et de modélisation,</li> <li>- établir les bases du futur réacteur de fusion.</li> </ul> <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&amp;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*	Mécanique et thermique
Intitulé de l'offre*	Modélisation multiphysique d'un aimant supraconducteur
Contrat*	Stage
Sujet de stage* (précisez la durée du stage)	<p>Participation à des activités de développement d'outils de simulation pour les grands aimants supraconducteurs de fusion. Durée du stage : 4 à 6 mois.</p>

Description de l'offre*	<p>Au sein de l'IRFM/STEP (Institut de Recherche sur la Fusion par confinement Magnétique / Service Tokamak Exploitation et Pilotage), le Groupe Aimants supraconducteurs (GAIM) conduit des activités de conception et de modélisation des aimants pour les machines de fusion, de type tokamak. Ces aimants de grandes dimensions permettent de confiner et de contrôler le plasma d'hydrogène, dans lequel se produisent les réactions de fusion thermonucléaire.</p> <p>Les niveaux de champs magnétiques à produire étant très élevés (plusieurs tesla) et le volume du plasma à confiner pouvant atteindre plusieurs centaines de m<sup>3</sup>, l'utilisation d'aimants résistifs "classiques" (bobines en cuivre) n'est plus retenue sur les tokamaks modernes, en raison de la très grande puissance électrique qui serait requise. Les tokamaks récents (JT-60SA au Japon, ITER en France, projet européen DEMO) ont recouru à des systèmes magnétiques supraconducteurs : les aimants sont constitués de câbles supraconducteurs qui sont refroidis à température cryogénique (environ 4 K) par circulation forcée d'hélium et maintenus dans des structures en acier, dites boîtiers épais, permettant de reprendre les efforts électromagnétiques.</p> <p>Afin de traiter et de coupler les différents domaines physiques mis en œuvre pour la modélisation d'un aimant supraconducteur de ce type (électromagnétisme, mécanique, thermique, thermohydraulique, cryogénie), plusieurs outils sont en cours de développement, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLYMPE (Plateforme multiPhysique pour aimants supraconducteurs), plateforme multiphysique développée sous environnement SALOME, permettant d'intégrer et d'interfacer les différents codes de calcul,</li> <li>- TACTICS (TheA - Cas3M - simCryogenicS), outil permettant de coupler 3 codes de calcul afin de fournir un modèle thermique et thermohydraulique d'un aimant supraconducteur et de son système cryogénique.</li> </ul> <p>L'objectif du stage sera de participer au développement de ces outils. Les activités s'articuleront autour des trois axes suivants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'une base de données dans l'environnement OLYMPE et combinaison avec les modules OLYMPE déjà développés.</li> <li>- Poursuite du développement du coupleur TACTICS : amélioration de l'ergonomie du coupleur, par exemple en intégrant des options prédéfinies de type d'aimant (sens du bobinage des conducteurs, géométrie des boîtiers épais et de leur réseau de canaux de refroidissement).</li> <li>- Construction d'un cas applicatif TACTICS à partir du nouveau design de l'aimant TF pour le projet DEMO.</li> </ul> <p>La priorisation des activités sus-citées dépendra de l'état d'avancement du développement des outils au moment du démarrage du stage.</p>
Moyens / Méthodes / Logiciels	Langages Fortran, GIBIANE (Cas3M) (connaissance non pré-requise)
Profil du candidat	Ce stage s'adresse à un étudiant en Master 1 ou en 2ème année d'école d'ingénieur, de formation généraliste et/ou en informatique scientifique.

### Localisation du poste à pourvoir

Site	Cadarache
Lieu	F-13108 SAINT PAUL LEZ DURANCE cedex
Possibilité de poursuite en thèse	Non

### Critères candidat

Diplôme préparé	Bac+4- Master 1
Formation recommandée	Formation scientifique généraliste et/ou formation en informatique scientifique
Possibilité de poursuite en thèse	Non

### Programme

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

### Langues

Langues souhaitées*	Anglais
Niveaux*	Notions

### Suivi RH

Disponibilité de poste*	
-------------------------	--