

L'ÉCOLE NAVALE RECRUTE UN DOCTORANT EN GENIE ELECTRIQUE

Section CNU 63

Référence : 16-4-DFS / AER MECA-GE

Établissement : École navale (Commune de Lanvéoc - Bretagne 29)

Laboratoire d'accueil : Institut de Recherche de l'École Navale (IRENav EA 3634 - laboratoire en co-tutelle Ecole navale et Arts et Métiers ParisTech)

Durée : 4 ans (contrat initial de trois ans prorogeable pour une durée d'un an)

Mots clés : **Electrotechnique, Machines tournantes, Energies marines, Propulsion navale**

1- CONTEXTE :

L'École navale est l'école des officiers de la marine nationale. Les élèves officiers de carrière suivent un cursus d'ingénieur ou de master. Des formations supérieures (masters, mastères spécialisés) sont également délivrées à des étudiants civils dans les domaines de l'ingénierie maritime.

L'Institut de Recherche de l'École navale (IRENav) est le support de la recherche et de la formation scientifique. Institut pluridisciplinaire, il est labellisé par l'Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES). Il est reconnu Équipe d'Accueil [EA 3634] dans le cadre de la contractualisation des laboratoires Arts et Métiers ParisTech. Ses équipes participent à la formation doctorale dans deux domaines de spécialité, liés au milieu marin : la modélisation et le traitement de l'information, et la mécanique et l'énergétique en environnement naval.

Pour répondre à sa mission, l'École navale recherche un doctorant en génie électrique. En complément de ses travaux de recherche, il interviendra principalement dans les domaines de formation en génie énergétique des élèves officiers ingénieurs et Masters de l'École navale.

Site : <http://www.ecole-navale.fr>

2- PROFIL DU POSTE :

Recherche :

Titre de la thèse : **Etude de machines à structures non conventionnelles destinées à la propulsion navale et aux énergies marines.**

Le candidat devra au cours de son contrat effectuer des recherches au sein du groupe Mécanique et Energie en Environnement Naval (M2EN) de l'IRENav en vue de soutenir une thèse de doctorat en génie électrique. Le sujet proposé concerne la conception de machines électriques spéciales destinées à être associées à des systèmes hydrodynamiques (hélices) dans le cadre de systèmes de récupération d'énergie marine ou de systèmes de propulsion navale.

Des outils de modélisation et de conception multi physique de machines synchrones à aimants permanents à entrefer radial et axial associées à des hélices ont été élaborés et validés lors de travaux menés au cours de 2 thèses [1-5]. Ces outils reposent essentiellement sur une approche de calcul analytique pour laquelle l'IRENav dispose d'une compétence reconnue. Ces outils peuvent être utilisés pour étudier des technologies où la machine est en nacelle (systèmes dit en « POD ») ou des technologies où la machine occupe la circonférence de l'hélice

(système à entraînement circonférentiel dits « RIM Driven »). Les méthodes développées prennent en compte les contraintes liées au convertisseur statique associé à la machine et les cycles de fonctionnement du système [5]. Dans les systèmes à entraînement circonférentiel, la longueur active des machines obtenues pour des cahiers des charges typiques est très faible, et leur nombre de pôles est très élevé [1,3,4]. Ceci conduit à une mauvaise utilisation des parties actives. Cette mauvaise utilisation est liée à la présence de têtes de bobines importantes, et aux effets de fuites magnétiques aux bouts de la structure qui sont significatifs.

L'objectif de la thèse proposée est d'étudier la possibilité de dimensionner une machine « par secteurs » pour ce type d'application. Une machine par secteurs est une machine où les parties actives ne couvrent pas la totalité de la circonférence (au rotor et/ou au stator). L'utilisation de ce type de machine devrait permettre d'aboutir à une meilleure utilisation des parties actives de la machine. Le travail demandé pourra suivre les principales étapes suivantes : investigation des topologies possibles, adaptation des méthodes précédemment développées (modèles thermiques, électromagnétiques, prise en compte du couplage avec le convertisseur) aux machines par secteurs, insertion des modèles dans un environnement d'optimisation afin de dégager des tendances de dimensionnement optimal pour des cahiers des charges typiques.

L'équipe d'encadrement sera constituée du MCF JF. Charpentier (Directeur de thèse) et du MCF F. Scuiller (co-encadrant), le ou la doctorant(e) sera inscrit (e) à l'Ecole Doctorale des Sciences de la Mer de l'Université de Bretagne occidentale.

Bibliographie :

- [1] Thèse de L. Drouen, Arts et Métiers Paris Tech, 2010 (téléchargeable à <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00550890/document>)
- [2] Thèse de S. Djebbari, Université de Bretagne Occidentale, 2014
- [3] L. Drouen, J.F. Charpentier, F. Hauville, JA Astolfi, E. Semail et S. Clenet, MODELISATION COUPLEE MULTI PHYSIQUE D'UNE HYDROLIENNE RIM-DRIVEN, La Houille Blanche, 2015 pp 14-21 n°1
- [4] S. Djebbari, JF Charpentier, F. Scuiller, "Design and Performance Analysis of Double Stator Axial Flux PM Generator for Rim Driven Marine Current Turbines"- IEEE JOURNAL OF OCEANIC ENGINEERING (2015), article disponible en "early access" sur IEEE Xplore.
- [5] Sofiane Djebbari, Jean-Frédéric Charpentier, Franck Scuiller, Mohamed Benbouzid, "Systemic Design Methodology for Fixed-Pitch RFPM Generator-Based MCT", IEEE-ICGE Sfax Tunisia Mars 2014, 6pp

Enseignement :

Intégrée à l'équipe pédagogique de génie énergétique, la personne recrutée assurera une charge annuelle d'enseignement de 120h équivalent TD, dispensée sous forme de cours/TD, TP et suivi de projets. Les principales matières enseignées sont le régime triphasé, les transformateurs, les convertisseurs électromécaniques (machines électriques), les convertisseurs statiques (électronique de puissance) et les stratégies de contrôle des convertisseurs électromécaniques. Une aptitude à contribuer à la formation en calcul scientifique (mathématiques appliquées et calcul numérique) est également souhaitée. La personne recrutée interviendra principalement dans la formation d'ingénieur des élèves-officiers de l'Ecole navale (niveau L3, M1 et M2). Elle pourra également intervenir dans les masters soutenus par l'Ecole Navale (niveau M1 et M2) ou pour les autres écoles de l'établissement (premier cycle).

Profil recherché :

Le candidat devra posséder de bonnes connaissances dans les domaines de l'électrotechnique (machines électriques), de l'électronique de puissance (convertisseurs statiques) et de la commande de ces dispositifs. Il devra être titulaire d'un master recherche (ou équivalent) dans les domaines du génie électrique ou de l'automatique.

Administratif :

Contractuel de la défense et membre à temps plein de l'Ecole navale, le candidat devra s'impliquer dans les activités pédagogiques de la direction de l'enseignement et de valorisation de la recherche organisées par l'Institut de Recherche de l'Ecole navale.

Statut : Voir la fiche séparée sur le statut AER.

<http://www.ecole-navale.fr/-Doctorants-sous-contrat-defense-114-.html>

3- MODALITES :

Dates importantes :

Poste ouvert à compter du **1^{er} septembre 2016.**

Date limite de réception des dossiers : **30 avril 2016.**

Réception des candidatures :

Les candidatures (CV détaillé, relevés de notes, lettre de motivation, lettres de recommandation) sous référence : 16-4-DFS / AER MECA/GE sont à adresser par voie électronique à l'adresse suivante :

josiane.keraudren@ecole-navale.fr

Les dossiers « papier » sont à adresser à l'adresse postale suivante :

Mme Josiane Keraudren

BCRM Brest - Ecole navale - Direction de l'enseignement - Gestion des enseignants

CC 600 - 29240 BREST cedex 9

Contacts :

Enseignement :

Directeur adjoint de l'enseignement responsable de la formation scientifique : Dr Rémy Thibaud, tel 02 98 23 39 30

Responsable de la filière énergétique : MCF Franck Sculler, tel 02 98 23 40 38

Recherche :

Directeur de la recherche scientifique : PR Christophe Claramunt, tel 02 98 23 42 06

Responsable groupe Mécanique-Energie : MCF Jacques-André Astolfi, tel 02 98 23 40 17

Responsable du domaine Energie : MCF Jean-Frederic Charpentier, tel 02 98 23 38 69

Gestion des enseignants :

Responsable pôle RH : Mme Anne-Claire Delrieu

Administration pôle RH : Mme Josiane Keraudren, tel 02 98 23 41 05