

## Proposition de stage Master/Ingénieur

### Conception, modélisation 2D/3D et optimisation multi-objective de machines spéciales à double saillance multiphasées dédiées à l'extraction d'énergie renouvelable et à la propulsion navale

**Tuteurs du stage :** Guerroudj Cherif ([cherif.guerroudj@univ-lorraine.fr](mailto:cherif.guerroudj@univ-lorraine.fr)) et Nouredine TAKORABET ([nouredine.takorabet@univ-lorraine.fr](mailto:nouredine.takorabet@univ-lorraine.fr)), Professeurs au GREEN Université de Lorraine.

**Localisation :** Laboratoire GREEN – Université de Lorraine

**Période :** du 1/03/2024 au 31/08/2024

#### 1. Contexte :

Face à l'enjeu de respect de l'environnement, de fortes incitations poussent au développement des solutions de mobilité et de production d'électricité propres et innovantes. Les secteurs de transport - qu'ils soient maritimes, terrestres, aériens - font de plus en plus appel à l'électricité, plus fiable, plus souple et moins polluante pour assurer les fonctions majeures de mobilité et d'évolution. Cette « électrification » se traduit d'une part, par la conception de nouveaux équipements (moteurs, actionneurs, convertisseurs, composants électroniques, etc.) et, d'autre part, par le développement de sources d'énergie statiques (électrochimiques, piles à combustible, super condensateurs, etc.) et dynamiques (génératrices / alternateurs).

Dans ce travail, on s'intéresse en particulier au domaine maritime, où les navires à propulsion électrique s'imposent comme des solutions de référence, et au domaine de la production d'électricité, on souhaite de plus en plus développer l'électricité renouvelable en exploitant différentes sources. Dans ce travail les applications visées sont l'extraction de l'énergie du vent à l'échelle du MW.

Ces domaines nécessitent l'utilisation d'ensembles machines électriques/convertisseurs qui entraînent ou sont entraînées par des systèmes mécaniques. Dans la plupart des cas, le système mécanique est couplé à la machine électrique par une transmission mécanique plus ou moins complexe. Cependant, l'utilisation de ce type de transmission (adaptateur mécanique de vitesse) augmente les besoins de maintenance (lubrification du réducteur) et multiplie significativement le volume global du système. S'affranchir de la contrainte que pose la transmission mécanique permet des gains significatifs en termes de fiabilité et performance. Par contre, cela suppose la mise au point d'ensembles convertisseurs/machines non conventionnels qui soient en mesure de fonctionner directement à la vitesse réduite liée au système mécanique. Les machines nécessaires sont alors conçues selon des critères particuliers, pour s'intégrer au mieux au système de motorisation ou de génération électrique.

#### 2. Sujet du stage :

Dans le cadre de ce stage, l'objectif est d'explorer un certain nombre de pistes concernant les outils, les concepts et les règles de conception à mettre en œuvre pour dimensionner une machine à double saillance à plots dentés polyphasées utilisée dans un entraînement direct à fort couple et basse vitesse. L'utilisation de structures polyphasées devrait conduire à des améliorations significatives sur les points critiques liés à la tolérance aux défauts, au fractionnement de la puissance et à la qualité du couple. Les outils à mettre au point dans ce travail de dimensionnement engloberont des modèles multi-physiques et des méthodes d'optimisation.

#### 3. Profil et compétences

Le profil recherché pour ces travaux est celui d'un étudiant de Master 2 ou 3ème année d'école d'ingénieur ayant de solides bases en électrotechnique et électromagnétisme. Une connaissance des logiciels de calculs par éléments finis (Flux 2D/3D, F.E.M.M) est également souhaitée.

Pour candidater envoyer un mail à Cherif Guerroudj ([cherif.guerroudj@univ-lorraine.fr](mailto:cherif.guerroudj@univ-lorraine.fr)) et à Nouredine Takorabet ([nouredine.takorabet@univ-lorraine.fr](mailto:nouredine.takorabet@univ-lorraine.fr)) accompagné d'un court CV et lettre de motivation.