



L'ÉCOLE NAVALE RECRUTE

un Ingénieur de Recherche

Etablissement :	ÉCOLE NAVALE, EPSCP-GE
Ministère de tutelle :	Ministère de la défense
Localisation :	BRETAGNE, Finistère, commune de Lanvéoc et de Brest
Laboratoires d'accueil :	Institut de recherches et d'études navales (IRENav), ENSTA-Bretagne IRDL
Durée du contrat :	CDD 12 mois/ projet financé par l'Agence Innovation Défense (AID)
Etat du poste :	Vacant à compter de l'automne 2026
Mots clés :	Modélisation, optimisation, machine électrique, propulsion navale.

contact : jean-frederic.charpentier@ecole-navale.fr

Contexte applicatif de l'étude

Les systèmes de propulsion navale à entraînement circonférentiel ou « Rim-Driven » sont des solutions de plus en plus envisagées pour la propulsion navale dans les domaines civils et militaires. Dans ces systèmes, le moteur électrique de propulsion est intégré dans une tuyère entourant l'hélice. Les pales de l'hélice sont liées par leur périphérie aux parties actives du rotor du moteur comme présenté à la figure 1. Depuis plus d'une dizaine d'années ces systèmes sont étudiés pour la propulsion des navires civils et militaires.

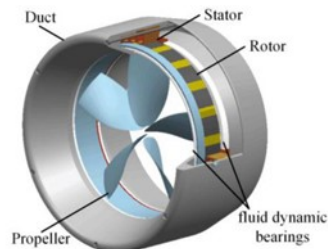


Figure 1 : Schéma de principe d'un propulseur Rim-Driven ([Cheng2019])

Ce mode d'intégration permet une amélioration significative du comportement du propulseur notamment sur les aspects compacité, discrétion, performances et fiabilité. Un autre intérêt est de pouvoir développer des systèmes sans arbres (ou « hubless »), ce qui permet entre autres d'envisager plus facilement des solutions originales comme par exemple l'intégration au sein du système d'hélices contrarotatives.

Ces systèmes peuvent présenter un grand intérêt pour la propulsion des navires civils ou militaires (sous-marins, navires de surfaces, véhicules autonomes). On peut notamment en espérer des gains significatifs en termes de compacité et discrétion. On peut penser par exemple à l'intégration de ces systèmes dans des pompes hélices pour sous-marins ou dans des AUV. C'est dans ce cadre que l'Agence Innovation Défense finance un projet qui implique les laboratoires IRDL et IRENAV, et qui a pour but de proposer des méthodologies de modélisation et de conception de ce type de système.

Taches demandées

Au sein d'une équipe projet pluridisciplinaire (électrotechnique et hydrodynamique) intégrant des enseignants chercheurs, post-doctorants et doctorants de l'ENSTA et de l'Ecole Navale, le travail de l'ingénieur concernera la modélisation et la

conception de machines électriques non conventionnelles destinées à être intégrées dans les tuyères entraînant l'hélice au sein d'un système de type RIM-DRIVEN. Le but de l'étude est de répondre au mieux à des cahiers des charges d'intégration dans un système « Rim-Driven ». Un des objectifs est par exemple de maîtriser l'intégration de la machine dans l'espace réduit annulaire ou conique de la tuyère (par exemple pour des pompes hélices) et également la prise en compte des tolérances importantes liées à un entrefer pouvant être en eau.

Le travail de l'ingénieur de recherche s'articulera autour de grandes tâches décrites ci-après.

- Tâche 1 – Modélisation et développements de modèles analytiques de machines électriques avec possible intégration de contraintes liées à la thermique et à la mécanique
- Tâche 2 : Validation par des outils numériques de calcul de champ
- Tâche 3 : Intégration des modèles dans l'environnement de conception développé par l'équipe.
- Tâche 4 : En fonction de l'avancement du projet, l'ingénieur participera à la conception d'un prototype et à ses tests

PROFIL SOUHAITÉ

Diplôme : Ingénieur ou Master (bac+5) en génie électrique

Compétences :

- Intérêt pour la recherche scientifique et l'ingénierie.
- Intérêt pour les approches pluridisciplinaires, les problèmes multiphysiques, les approches système
- Intérêt pour les applications des domaines maritime et naval.
- Bonnes capacités relationnelles, dynamisme.
- Bonne capacité rédactionnelle, bon niveau en anglais.

Des compétences dans l'utilisation de codes de calcul du champ électromagnétique par éléments finis (Type Maxwell/Ansys, Flux2D/3D, FEMM ou autres) et/ou de la conception de machines seront particulièrement appréciées.

Contrat de projet de 12 mois (articles L.332-24 à L.332-26 CGFP)

Rémunération brute annuelle d'environ 33 700 €, soit 2 250 € net/mois, selon profil

Dossier de candidature :

Envoyer jusqu'au 14/06/2026 CV détaillé, lettre de motivation et lettres de recommandation le cas échéant à recrutement@ecole-navale.fr sous la référence "CP7031 RD-Prop".