

**Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse**

<b>1<sup>re</sup> partie : Fiche scientifique</b>	
Intitulé de la thèse	<b>Cartographie de la température à l'intérieur d'une machine tournante basée sur des capteurs à fibres optiques</b>
Type de financement	Allocation MESR (demande d'un demi-support)
Laboratoire d'accueil	Unité de recherche : Roberval Equipe de recherche : M2EI (Mécatronique-Energie-Electricité-Intégration) site web : <a href="https://roberval.utc.fr">https://roberval.utc.fr</a>
Directeur(s) de thèse	Frédéric Lamarque (HDR) et Youssel Zaatar (Prof. Université Libanaise)
Domaines de compétence	Sciences pour l'ingénieur (principal) Physique (secondaire)
Description du sujet de thèse	<p>La surveillance de la température du rotor d'un moteur électrique peut assurer une meilleure durée de vie et une utilisation optimale de la machine. Pour cela, la mesure de la température en différents points du rotor pendant son fonctionnement permet d'éviter des valeurs critiques de la température qui contribuent à la diminution de la durée de vie de cette machine.</p> <p>Nous avons réussi dans le cadre de travaux de recherche d'une thèse en cotutelle entre les deux établissements à mesurer la température en un point d'une maquette tournante représentative de la géométrie d'un rotor de machine électrique. La mesure de température a été effectuée en utilisant un capteur à fibre optique à un réseau de Bragg couplé à une détection spectrale.</p> <p>Ce travail sera la suite des travaux déjà réalisés pour développer la technique sans contact de mesure intégrée de la température répartie en différents points à l'intérieur du rotor. Cette technique utilisera des fibres optiques à réseaux de Bragg et des photo-détecteurs (photodiodes) afin de cartographier la température en plusieurs points au cœur du rotor pendant son fonctionnement.</p> <p>Le réseau de capteurs à fibres optiques à réseaux de Bragg sera intégré à l'intérieur du rotor dans la direction longitudinale de la machine. Un système d'injection et de réception de signaux optiques sera intégré à proximité du rotor pour permettre la mesure sans contact des variations de la température en plusieurs points du composant rotatif.</p> <p>Des techniques de modulation, de filtrage et de détection synchrone des signaux à la sortie des photo-détecteurs seront nécessaires pour optimiser le fonctionnement et l'interrogation des différents capteurs du réseau. Plusieurs méthodes de traitement de signal à la réception sont également nécessaires pour extraire les informations utiles des signaux bruités et fournir une cartographie de la température avec une bonne exactitude (de l'ordre de 1 à 5 degrés Celsius).</p>
Mots clés	Fibres optiques à réseau de Bragg, modélisation thermique, mesures photoniques, traitement du signal, machine électrique, intégration mécatronique.
Profil et compétences du candidat	Le(la) candidat(e) devra avoir de solides connaissances en métrologie (modélisation et expérimentale), détection photonique et traitement du signal. Des compétences en intégration mécatroniques seraient un plus.
Date de début de la thèse	01/10/21
Lieu de travail de thèse	Le(la) candidat(e) se partagera entre le laboratoire Roberval de l'UTC et l'Université Libanaise (quotité de 50%).

<b>2<sup>e</sup> partie : Fiche de poste</b>	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Expérience en enseignement possible sur demande du(de la) candidat(e)
Laboratoire d'accueil	Le laboratoire Roberval (150 personnes, 75 membres permanents) mène des travaux de recherche scientifique et technologique dans un contexte interdisciplinaire pour la conception multi-physique de composants et de systèmes mécaniques, énergétiques et électriques innovants. L'un des axes de recherche de l'équipe M2EI est dédié à l'intégration mécatronique sous forte contrainte. C'est dans ce cadre que le(la) candidat(e) évoluera.
Moyens matériels	<p><b><u>A Roberval :</u></b> Un bureau individuel, un ordinateur. Mise à disposition des outils de la plateforme Micro-mécatronique : - Logiciels (Matlab, Zemax, outil de modélisation des réseaux de Bragg sous influence thermique, Creo) - Banc de mesure de la température, - Outillages de positionnement mécanique, précision et composants optroniques (laser, photo-détecteurs) et d'acquisition des données</p> <p><b><u>A l'Université Libanaise :</u></b> Un bureau individuel, Accès au banc de mesure optique et outils de traitement des signaux</p>
Moyens humains	<p><b><u>A Roberval :</u></b> Le(la) candidat(e) sera encadré(e) par un Professeur (Frédéric Lamarque), deux maîtres de conférences (Hani Al Hajjar et Alejandro Ospina) ainsi que deux ingénieurs de recherche (Muneeb-Ullah Khan et Philippe Pouille).</p> <p><b><u>A l'Université Libanaise :</u></b> Le (la) candidat(e) sera encadré(e) par un Professeur (Youssef Zaatar) et un enseignant-chercheur de l'Université (Jad Abou Chaaya).</p>
Moyens financiers	(5k€ / an en équipement et petit matériel) – Cadre « France – Relance » (demande en cours – 31 mars 2021) Une mission par an (pour communication) à partir de la deuxième année.
Modalités de travail	Fréquence des réunions d'avancement de la thèse avec les directeurs de thèse en visioconférence : 5 à 6 par an (environ tous les deux mois) Suivi «de proximité» plus fréquent (fréquence hebdomadaire) en France comme au Liban.
Projet de recherche lié à cette thèse	<b>IRP ADONIS</b> <u>Thème T1.c.1 (Roberval - UL) : Contrôle des micro-robots et machines électriques avec des méthodes de mesures et micro capteurs intégrés.</u>
Collaboration(s) nationale(s)	Potentiel lien avec la société Souriau (Groupe mondial - Région parisienne)
Collaboration(s) internationale(s)	Potentielle
Thèse en cotutelle internationale	OUI – Université Libanaise (programme UT-INSA / UL). Demande effectuée à la mi-avril 2021.
Coordonnées de la personne à contacter	Frédéric Lamarque / frederic.lamarque@utc.fr / Tel : + 33 3 44 23 45 19 Université de Technologie de Compiègne Département Ingénierie Mécanique / Laboratoire Roberval Centre Pierre Guillaumat CS 60319 60203 Compiègne cedex