

Etude du couplage magnéto-acoustique d'un moteur électrique

I. Contexte

Le sujet de stage Master concerne l'étude des bruits générés par les moteurs électriques dédiés à de la navigation fluviale et maritime. Les moteurs électriques concernés ont une structure très spécifique liée à la contrainte d'intégration fonctionnelle imposant une basse tension d'alimentation. De fait à l'inverse de ce qui se fait dans les motorisations électriques dédiées aux véhicules terrestres pour lesquels les niveaux de tension évoluent entre 400 et 800V, ici les moteurs étudiés dits faible tension mais fort courant intègrent des barres conductrices dans des encoches fermées. Cette configuration modifie complètement le comportement vibratoire et acoustique du moteur. Afin de pouvoir intervenir dans la phase préalable de design de ces moteurs il devient nécessaire de mieux identifier le couplage magnéto-acoustique au sein des structures magnétiques. Dans cette optique on se propose dans un premier temps de réaliser une caractérisation acoustique d'un moteur spécifiquement dimensionné pour la propulsion navale. Parallèlement une étude du contenu harmonique de la pression magnétique génératrice de vibrations pourra être initiée par le biais de simulations numériques sous logiciel de calcul par éléments finis.

Cette étude fait à la fois suite à une thèse de doctorat menée au laboratoire [1] et doit initier un nouvel axe d'étude sur les motorisations électriques et les couplages multiphysiques. Dans la course à la transition énergétique l'efficacité des motorisations passe bien évidemment par l'optimisation du rendement mais aussi par la fiabilité et le confort d'utilisation afin de mieux se positionner sur des futurs marchés très concurrentiels. Qu'il s'agisse du rendement ou des nuisances, les systèmes électriques embarqués ne peuvent plus s'affranchir d'un dimensionnement passant par les couplages multiphysiques tels que les couplages magnéto-mécanique et mécano-acoustique en sus de la problématique thermique. Afin d'appréhender au mieux ces problématiques qui n'ont pas été abordées de façon théorique jusqu'à présent, on se propose de conforter une collaboration entre des experts de l'acoustique et des experts de la motorisation.

II. Travail

Le travail se scinde en deux parties qui peuvent être menées en parallèle.

- Il s'agit de pouvoir définir analytiquement à partir de simulations numériques la pression harmonique présente dans un moteur synchrone à aimants permanents et pôles lisses et identifier les sources de bruits associés. Pour cela l'étudiant bénéficiera de bibliographie existante sur le sujet et d'un moteur d'étude.
- Des essais expérimentaux devront être menés sur un moteur. Ces essais devront être au préalable bien définis afin de mettre en évidence la relation entre vibrations d'origine magnétique et nuisance sonore.

III. Lieu de travail

Le master s'effectuera dans les locaux de l'université de Montpellier sur le campus Triolet et à l'IES en fonction des moyens matériels nécessaires à l'expérimentation.

IV. L'encadrement

Les encadrants du master sont :

Carole Henaux Professeur des Universités, Université de Montpellier, Institut IES-GEMS

Thomas Delaunay Maître de Conférence, Université de Montpellier, Institut IES-ACO

Philippe Enrici Maître de Conférence, Université de Montpellier, Institut IES-GEMS

V. Calendrier de travail

Le stage de master se déroulera comme suit :

	T0+2 mois		T0+4 mois		T0+5 mois
Mesures acoustiques sur le moteur					
Etude magnétique du moteur					
Rédaction du rapport					

VI. Gratification

Gratification du stagiaire de master 2 pendant 5 mois au tarif en vigueur à raison de 35h par semaine : 3071.32€.

Prérequis : Etudiant ayant étudié ayant des bases en Génie Electrique, formation de type EEA

Contact : carole.henaux@umontpellier.fr