

### Génie Electrique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Conception d'une machine à reluctance variable à flux axial et à tôles à grains orientés*

dirigés par Monsieur Jean Philippe LECOINTE et Monsieur Abdelmounaim TOUNZI

Soutenance prévue le **jeudi 17 décembre 2020** à 11h15

Lieu : Université de Lille - Cité Scientifique Bâtiment ESPRIT Avenue Henri Poincaré F-59655 Villeneuve d'Ascq  
Salle : Saphir

**Compte tenu de la situation sanitaire, le jury se réunira partiellement en visioconférence. \***

#### Composition du jury proposé

M. Xavier MININGER	GeePS Laboratoire Génie électrique et électronique de Paris	Rapporteur
M. Yacine AMARA	Université Le Havre Normandie	Rapporteur
Mme Thu-Thuy DANG	Université Clermont Auvergne	Examinatrice
M. Gérard CHAMPENOIS	Université de Poitiers	Examineur
M. Abdelmounaïm TOUNZI	Université de Lille	Co-directeur de thèse
M. Guillaume PARENT	Université d'Artois	Examineur
M. Jean-Philippe LECOINTE	Université d'Artois	Directeur de thèse

#### Résumé :

La machine à reluctance variable (MRV) présente divers avantages comme la facilité de réalisation liée à l'absence d'aimant et de bobinage au rotor, la robustesse, le couple important à basses vitesses et des fonctionnements à rotations élevées. Ces avantages sont considérés comme un atout pour différentes applications dont la traction automobile. Le travail de recherche effectué dans cette thèse porte sur la conception d'une MRV à flux axial (MRVFA) à circuit magnétique à tôles à grains orientés (GO). L'objectif est de montrer que cette topologie, associée à un matériau magnétique GO, peut aboutir à une machine avec une puissance volumique et un rendement intéressants. L'étude s'articule autour de 4 chapitres. Le premier présente le principe de fonctionnement et les caractéristiques des MRV, plus particulièrement celles des topologies de la machine à flux axial, puis les principales caractéristiques des tôles d'acier GO. Cet état de l'art a conduit à retenir une configuration axiale à deux stators et un rotor central. Le deuxième chapitre propose un dimensionnement électromagnétique basé sur une équivalence des surfaces actives de la MRVFA et d'une structure radiale de référence existante. Sur la base de ce dimensionnement, des modélisations analytiques et numériques par éléments finis ont montré que la machine axiale est plus compacte et présente un couple électromagnétique plus important que la machine radiale. Le troisième chapitre se focalise sur l'intégrabilité de l'acier GO dans la structure retenue. En effet, de par son caractère fortement anisotrope, il requiert une analyse fine pour concevoir son intégration dans la MRVFA à la fois au rotor et au stator. Pour cela, un modèle 2D équivalent a été exploité pour analyser les phénomènes physiques qui se produisent dans la MRVFA et pour évaluer ses performances avec de l'acier GO. Une modélisation 3D de la MRVFA a ensuite été mise en œuvre en intégrant l'anisotropie. En se basant sur les résultats numériques, un prototype de la MRVFA a été dimensionné au quatrième chapitre. Un algorithme génétique a été mis en œuvre pour déterminer les grandeurs géométriques du prototype dont les performances ont, par la suite, été évaluées par modélisation numérique 3D et comparées à des mesures expérimentales réalisées sur un prototype.