

## Avis de Soutenance

### Madame Christelle SABER

### Génie électrique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés  
*Analyse et optimisation de la CEM conduite d'un chargeur de batteries embarqué dans un véhicule électrique*  
 dirigés par Monsieur Bertrand REVOL

Soutenance prévue le **jeudi 19 octobre 2017** à 10h00

Lieu : ENS Paris Saclay 61 Avenue du Président Wilson 94230 CACHAN  
 salle Amphi Chemla

#### Composition du jury proposé

M. Bertrand REVOL	Ecole normale supérieure Paris-Saclay	Directeur de these
M. Alfred RUFER	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	Rapporteur
M. Jean-Luc SCHANEN	Grenoble InP	Rapporteur
M. Denis LABROUSSE	Conservatoire national des arts et métiers	Examineur
M. Philippe LADOUX	Institut National Polytechnique de Toulouse	Examineur
M. Xavier BUNLON		Renault S.A.S. Invité
M. Alain GASCHER		Renault S.A.S. Invité

**Mots-clés :** Contrôle commande, Correction du facteur de puissance, Modélisation CEM, Emissions conduites de mode commun, Electronique de puissance, Chargeur de batteries

#### Résumé :

La charge d'un véhicule électrique constitue un enjeu stratégique pour les constructeurs automobile et forme un réel défi à relever avant de pouvoir comparer ces véhicules à la simplicité d'usage du véhicule thermique. En effet, l'autonomie limitée, la durée de recharge de la batterie, le coût du déploiement d'une infrastructure de charge rapide, l'impact significatif sur les réseaux électriques et le coût élevé de la batterie sont à l'origine de plusieurs projets de recherche axés sur l'optimisation de la chaîne de recharge du véhicule électrique. Afin d'améliorer l'autonomie d'un véhicule électrique, une solution contraignante mais stratégique consiste à embarquer le chargeur dans le véhicule afin d'assurer la conversion ac-dc de l'énergie à partir des prises de courant. Cette solution permet d'augmenter la disponibilité de la charge pour les utilisateurs. En outre, le chargeur embarqué peut réutiliser tout, ou une partie des éléments déjà existants et nécessaires à la propulsion du véhicule. L'idée étant de pouvoir employer certains éléments de la chaîne de traction électrique, déjà embarqués dans le

VE (moteur électrique et onduleur de tension), et d'ajouter un filtre d'entrée et un redresseur afin de concevoir le chargeur. Cette solution permet de réduire le coût du chargeur, sa taille ainsi que le volume nécessaire à l'intégration de ses constituants électriques, on parle alors de chargeur intégré à la chaîne de traction. Cependant, la réutilisation de l'électronique de puissance embarquée engendre des problèmes de compatibilité électromagnétique avec d'autres équipements connectés sur le réseau électrique et aussi avec les dispositifs de protection domestique. Le problème majeur à lever est donc, la limitation des émissions conduites et plus particulièrement des courants de mode commun dans une gamme de fréquence importante. Ce projet de thèse a donc, pour objectif, l'amélioration de la disponibilité de la charge actuelle tout en réduisant le volume du filtre CEM passif. Nous cherchons, à travers ces travaux, à identifier des domaines d'améliorations possibles, à proposer des solutions à bas coûts et à intégrer des modifications au niveau de la commande et de la topologie afin d'optimiser le comportement CEM, tant en basses fréquences (0 - 2 kHz) qu'en hautes fréquences (150 Hz- 30 MHz), de ce chargeur embarqué intégré sans isolation galvanique. Les propositions doivent répondre simultanément aux besoins de recharge domestique en monophasé (à 3.7 kW et à 7.4 kW) et rapide en triphasé (à 22 kW et à 43 kW) sans pour autant augmenter le volume ni les coûts engendrés. Ainsi, cinq axes de travail sont étudiés: l'optimisation du comportement CEM (0-2 kHz) du chargeur en monophasé ; l'optimisation du comportement CEM (0-2 kHz) du chargeur en triphasé ; le développement, la mise en œuvre et l'instrumentation de deux bancs expérimentaux exploités pour l'obtention de résultats; la proposition d'une approche de modélisation CEM de la structure qui tient compte du mode commun et du mode différentiel ; et la proposition de solutions pour la réduction des émissions conduites (150 kHz – 30 MHz).