

Avis de Soutenance

Monsieur Willy COTTIN

Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Contributions à la commande optimale par Programmation Dynamique. Application à la gestion de l'énergie de l'automobile électrifiée

dirigés par Monsieur Guillaume COLIN

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique

Soutenance prévue le **vendredi 05 avril 2024** à 9h30

Lieu : 8 rue Léonard de Vinci, Polytech Orléans, 45000 Orléans

Salle : Amphithéâtre Cabannes

Composition du jury proposé

M. Guillaume COLIN	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Alain BOUSCAYROL	Université Lille 1	Rapporteur
M. Sébastien DELPRAT	Université Polytechnique Hauts-de-France	Rapporteur
M. Xavier TAUZIA	Université de Nantes	Examineur
Mme Daniela CHRENKO	Université Bourgogne Franche-Comte	Examinatrice
M. Alain CHARLET	Université d'Orléans	Co-encadrant de thèse
M. Sébastien HOUILLE	Stellantis	Invité

Mots-clés : Problème de Commande Optimale, Programmation Dynamique, Loi de Gestion de l'Energie, Véhicule électrifié, Analyse fréquentielle, Boundary Surfaces

Résumé :

Les contextes environnementaux et sociétaux exigent de l'industrie automobile une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre et de polluants. L'option de l'électrification partielle ou totale des chaînes de tractions des véhicules est choisie pour répondre aux attentes. L'électrification partielle offre la possibilité de répartir la demande de puissance entre la partie thermique et électrique de la chaîne de traction des véhicules hybrides pour réduire la consommation de carburant de ces derniers. La résolution d'un Problème de Commande Optimale permet de déterminer la loi de commande qui minimise le critère souhaité. Il est ainsi possible de dimensionner et de contrôler des nouvelles chaînes de tractions complexes et d'évaluer avec équité les nouvelles technologies s'intégrant à la chaîne de traction du véhicule. Différentes méthodes existent pour résoudre les problèmes de commande optimale. Celle étudiée et utilisée dans ce manuscrit est la Programmation Dynamique dont l'inconvénient majeur est le temps de calcul. Les deux contributions majeures de la thèse visent à réduire le temps de calcul nécessaire à cette méthode pour fournir des résultats de qualité. La première, nommée boundary surfaces, généralise pour deux états une optimisation de l'algorithme disponible jusqu'ici que pour un seul état. L'amélioration de la qualité des résultats est significative, notamment pour les maillages peu raffinés. La seconde contribution est une méthodologie pour réduire la complexité du problème en le divisant en une somme de sous-problèmes basé sur des outils d'analyse fréquentielle. Ces deux contributions sont illustrées séparément dans un premier temps sur un modèle véhicule hybride électrique parallèle et sont appliquées ensemble sur le problème de recharge rapide d'une batterie automobile. En plus de ces apports méthodologiques, ce manuscrit présente l'étude de l'intégration d'une structure de machines récupératrices valorisant les pertes du moteur thermique d'un véhicule hybride électrique série.