



## AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mr : MOUAD GARZIAD**

Discipline : Génie Mécanique

Spécialité : Génie Mécanique

**Sujet de la thèse :** Contribution au développement de modèles dynamiques et de techniques de co-simulation pour la commande et le contrôle de stabilité des véhicules à deux roues avec et sans conducteur.

**Formation Doctorale :** Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

**Thèse présentée et soutenue le vendredi 27 septembre 2019 à 15h au Centre de conférences devant le jury composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Ahmed EL KHALFI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Mohamed TOUZANI	PES	Faculté des Sciences et Techniques d' Er-Rachidia	Rapporteur
Mohamed SEBBANE	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Said BOUTAHARI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Rapporteur
Hocine CHAFOUK	PES	ESIGELEC France	Examineur
Hicham HIHI	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Examineur
Abdelmjid SAKA	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Ingénierie, Systèmes et Applications.

Etablissement : Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès



**Titre de la thèse :** Contribution au développement de modèles dynamiques et de techniques de co-simulation pour la commande et le contrôle de stabilité des véhicules à deux roues avec et sans conducteur.

**Nom du candidat :** Mouad GARZIAD

**Spécialité :** Génie mécanique

### Résumé de la thèse

Les problématiques abordées dans cette recherche vont de la dynamique des véhicules à deux roues utilisées à la théorie avancée de contrôle appliquée à des modèles de systèmes complexes entièrement développés pour la conduite et le conducteur. Ce travail de thèse fournit une perspective approfondie et large de toutes les informations nécessaires pour bien comprendre, la conception des véhicules à deux roues et l'action du conducteur. Ce travail de recherche aborde toutes les particularités de la conception, de la modélisation et du contrôle de cette classe très spéciale de véhicules. Ainsi, un large éventail de sujets est couvert, y compris La modélisation, la simulation et le contrôle des véhicules à deux roues en tenant en compte un certain nombre de considérations de conception et d'analyse, notamment l'intégration des dynamiques, les modèles biomécaniques des conducteurs et le contrôle autonome des véhicules à deux roues.

Un autre intérêt potentiel dans cette recherche est de montrer comment la connaissance du comportement humain sur la dynamique d'un véhicule routier et d'examiner l'influence des mouvements du conducteur sur le comportement de véhicule à deux roues afin de contribuer à une amélioration de la sécurité dans un environnement donné. Dans cette perspective, l'étude sur l'aspect comportemental de conducteur porte sur deux modèles de conducteur : un modèle à deux dimensions et un modèle à trois dimensions. L'objectif principal est de choisir les paramètres pertinents du comportement du modèle humain dans le modèle bidimensionnel et de les utiliser comme point de départ du modèle tridimensionnelle. Dans une étape suivante, le modèle multi-corps a été implémenté dans un environnement multi-corps. Ensuite, le modèle multi-corps est amélioré pour obtenir un comportement plus approximatif avec les réactions humaines aux sollicitations externes, des limites physiologiques réalistes sont prises en compte dans les articulations. Une comparaison entre la performance du modèle utilisant des articulations passives et actives est également présentée. Un autre axe de recherche qui a été abordé dans cette recherche est la conduite de véhicule à deux roues notamment dans sa capacité dans la planification des trajectoires et le développement de lois de commande qui assurent, en temps réel, le suivi de différentes trajectoires de référence.

**Mots clés :** Véhicule à deux roues, Stabilité, théorie de contrôle dynamique de véhicules, Lagrange, Conducteur, modèle biomécanique, modèle basique de véhicule, Linéarisation, mode d'instabilité, Trajectoire, Pacejka, suspension, EIC.