

Simulation de la conduite des Véhicules Electriques

Description de thèse CIFRE

« Simulation de la conduite des Véhicules Electriques »

Service : RENAULT, Centre Technique de Simulation

Durée : 2010-2013

Laboratoire partenaire : IRCCYN

Contexte

L'objectif général de la thèse est de d'analyser les capacités d'adaptation des conducteurs à l'usage de véhicules aux motorisations non traditionnelles (électrique, hybride), en utilisant les simulateurs de conduite comme outil de prototypage et d'expérimentation.

L'arrivée prochaine sur le marché des véhicules électriques répond à des attentes fortes en termes de protection de l'environnement, mais tous les conducteurs sont-ils prêts à utiliser un véhicule différent ? La motorisation électrique possède en effet des caractéristiques fondamentales différentes des véhicules thermiques : couple à faible vitesse, frein moteur fonction de la charge batterie, et surtout acoustique totalement différente. La perception et le contrôle de la vitesse peuvent s'en trouver modifiés.

Les conducteurs sont néanmoins capables de s'adapter à de nombreuses modifications du comportement de leur véhicule, souvent de façon inconsciente. Les variations de démultiplication du volant rencontrées entre différents modèles (ou dans une même voiture dans le cas des démultiplications variables), les variations d'assistance au volant en fonction de la vitesse ou en cas de perte d'assistance simulée ne produisent généralement pas d'effort d'adaptation particulier. En revanche, les modifications de comportement du moteur ou du système de freinage semblent plus problématiques pour le confort et la sécurité.

L'utilisation de simulateurs de conduite permet d'aborder cette question en toute sécurité et de façon complètement paramétrable et mesurable. En revanche, leurs limites de restitution du mouvement longitudinal seront à prendre en compte. Le Centre Technique de Simulation de Renault développe des simulateurs de conduite à hautes performances utilisés par différents services de l'Ingénierie pour le prototypage numérique de différentes prestations des véhicules : éclairage, architecture, ergonomie, systèmes châssis (direction, ESP, etc.). Ces simulateurs sont aussi un outil privilégié pour mener des études sur le comportement des conducteurs non experts, venant compléter les jugements des experts obtenus sur piste d'essais.

Description des travaux de recherche

Etude bibliographique

Le travail pluridisciplinaire proposé nécessite une phase d'étude critique de l'état de l'art dans les domaines suivants :

- technologie des simulateurs de conduite et réalité virtuelle
- technologie des véhicules conventionnels et électriques
- principes de la perception et du contrôle du mouvement
- comportement conducteur
- adaptation et apprentissage

Une formation aux outils logiciels de simulation (en particulier SCANeR www.scaner2.com) et à l'utilisation des moyens d'essais virtuels du CTS sera faite en immersion dans les équipes du CTS, par une participation active au développement d'un nouveau simulateur SimuVE dédié à l'étude des véhicules électriques.

Définition des cas d'étude

Une problématique originale sera proposée par le candidat autour des thèmes proposés. Des propositions de plans expérimentaux seront construites afin de valider les hypothèses avancées. Ces propositions seront élaborées en fonction de l'analyse bibliographique, de l'état de l'art en simulation de conduite, et des échanges avec les acteurs de l'Ingénierie engagés dans le développement des véhicules électriques.

Le simulateur permet une mise en situation de conducteurs non experts et d'étudier leur adaptation à des paramétrages différents de la réponse du véhicule simulé. Il est prévu d'étudier en particulier la réponse des conducteurs à des :

- variation du niveau frein moteur
 - variations de l'accélération au démarrage
- Le rôle de la restitution sonore sera étudié comme facteur d'interaction.

Réalisation des expérimentations

Le candidat mènera des expériences sur simulateur avec des conducteurs 'standard', à construire en coopération avec les équipes d'exploitation des simulateurs du Centre Technique de Simulation. Une expérimentation sur route/piste, éventuellement avec un nombre réduit de sujets, est envisageable afin de valider les résultats obtenus sur simulateur.

Valorisation des travaux

Les résultats de recherche devront être valorisés en externe, sous forme de communications scientifiques conformes aux exigences académiques, et en interne afin de préparer l'application vers des projets industriels RENAULT :

- publication dans des conférences internationales et dans des journaux à comité de lecture
- communication en séminaires internes, réunions avec les acteurs de l'ingénierie

La qualité des travaux effectués et la formation acquise par le Doctorant dans le cadre de ce contrat CIFRE d'une durée fixée à 3 ans devront lui permettre de présenter une thèse de doctorat.

Profil du candidat

Formation Ingénieur + Master2 recherche: automatique, robotique, réalité virtuelle, ergonomie, sciences cognitives ;

Intérêt pour les outils virtuels, l'expérimentation comportementale, la technologie automobile. Autonomie, capacité de rédaction (anglais et français), rigueur scientifique.

Contacts

Franck Mars et Philippe Chevrel

IRCCyN (<http://www.irccyn.ec-nantes.fr>), Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes (UMR6597), 1, rue de la Noë, BP 92 101, 44321 Nantes cedex 3, FRANCE

Email : franck.mars@irccyn.ec-nantes.fr, philippe.chevrel@irccyn.ec-nantes.fr