

Proposition de stage de fin d'études Master 2

Étude et évaluation des caractéristiques dynamiques hétérogènes d'un véhicule deux-roues électrique/hybride

Mots clés : véhicules électriques, modélisation, automatique

Contexte et objectifs

La mobilité des personnes et des biens est un enjeu majeur qui dépend de plusieurs facteurs internes et externes. Les récentes évènements étaient un témoin que la crise de la mobilité s'accélère d'une année à l'autre. Le développement de nouvelles solutions est déjà retardé par rapport aux problématiques énergétiques et écologiques. Les différents gouvernements et institutions se sont lancés dans des mesures incitatives et répressives. A titre d'exemple, en 2021, 11 zones à faibles d'émissions ont été définies par le ministère de la transition écologique en France. Dans quelques années, il serait quasi-impossible à des véhicule diesel d'accéder aux grandes agglomérations comme Paris, Lyon ou Rouen.

Néanmoins, et malgré une lenteur remarquable, les industriels proposaient déjà de solutions de mobilité verte pour anticiper les crises omnipotentes de nos jours. Des solutions allant de simples trottinettes électriques jusqu'aux véhicules hybrides-électriques. Cependant, les développeurs ont omis le facteur humain. En effet, migrer d'un véhicule diesel vers un véhicule thermique nécessite une période de réadaptation pour récupérer les automatismes de conduite, alors qu'il s'agit presque de la même énergie d'actionnement. Passer directement à un véhicule électrique pourrait engendrer des comportements de conduite inhabituels. Quand il faudra passer plusieurs rapports de vitesse pour que le moteur à combustion atteigne son régime max, ce même dernier peut-être atteint instantanément avec des moteurs électriques. Pour ces derniers, le couple d'actionnement est disponible immédiatement générant ainsi des dynamiques difficilement maîtrisables par le conducteur.

Le stage se déroulera au laboratoire IBISC, équipe SIAM. L'équipe encadrante proposant ce stage possède une longue expertise dans la modélisation, l'observation, la commande et la perception des systèmes véhicule deux-roues. Elle possède de multiples partenariats nationales et internationales et ayant déjà travaillé sur plusieurs projets ANR.

On vous propose dans ce stage la problématique d'introduire l'électrification pour les véhicules deux-roues motorisés. Il s'agit de :

1. Réaliser un état de l'art sur les aspects suivants :
 - Étudier des exemples d'électrification automobiles et deux-roues (principalement des scooter) existantes.
 - Étudier la chaîne d'actionnement électrique de la batterie jusqu'à la roue.
 - Étudier et comparer les courbes de couple/puissance d'un moteur électrique par rapport à un moteur à combustion.

- Étudier les deux types de transmission : par chaîne ou actionneur embarqué dans roue.
 - Étudier les dynamiques au démarrage et à faible vitesses.
2. Modélisation et expérimentation:
- Modéliser la chaîne électrique d'actionnement.
 - Modéliser et comparer les performances d'un actionnement par chaîne ou d'un actionnement directement embarqué dans la roue.
 - Couplage de la chaîne d'actionnement avec la dynamique du châssis (des modèles de la dynamique du châssis sont déjà développés en Matlab/Simulink).
 - Simuler et comparer les dynamiques au démarrage et à faible vitesses.
 - Mettre en place une procédure d'expérimentation sur un scooter électrique.

Compétences requises

- Connaissance de niveau Master 2 en modélisation et automatique.
- Motivé par la recherche et l'expérimentation.
- Bonne maîtrise des outils de modélisation et commande comme Matlab/Simulink. Des connaissances en électronique embarqué sont appréciées.

Conditions du stage

- Lieu : laboratoire IBISC à Évry.
- Durée : 5 à 6 mois.
- Gratification réglementée par la législation.

Bibliographie :

<https://drive.google.com/file/d/1xzkbRBDMZ3v5fHyoZImhXz4SVW9fcxXM/view?usp=sharing>

Contact

Merci de faire parvenir votre candidature et un CV à :

Salim Hima : Enseignant chercheur (salim.hima@esme.fr)

Lamri NEHAOUA : Maître de conférences (lamri.nehaoua@univ-evry.fr)