



Manufacture Française des Pneumatiques Michelin
Centre de Technologie de Ladoux
23, Place des Carmes - Déchaux
63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 9
FRANCE

Stage – Estimateur de glissement du pneu pour véhicule connecté (H/F)

Contexte

Michelin travaille activement sur différents sujets de « pneu connecté », qui permettent notamment l'estimation temps réel (embarquée sur véhicule) de différents critères de performance du pneumatique. Si un certain nombre d'algorithmes ont été mis au point en interne ou dans les publications scientifiques, des voies d'améliorations existent sur la qualité d'estimation de certaines grandeurs de base, tels que la vitesse du véhicule ou le glissement du pneumatique, où la précision requise pour la suite des algorithmes est très importante. La frugalité des solutions proposées (utilisation de capteurs déjà présents sur le véhicule, réduction du coup de calcul ou du volume de données à transmettre) fait partie des challenges

Mission

L'objectif est de mettre au point un algorithme permettant d'estimer le plus précisément possible la vitesse véhicule, le glissement pneumatique ainsi que le rayon de roulement, à partir des données disponibles sur le véhicule (chacune ayant des précisions insuffisantes unitairement), notamment GPS (vitesse, position), accélérations véhicules, couple moteur, ...

Parmi les pistes de solutions, la mise au point d'un modèle véhicule simplifié adapté dans un filtre de Kalman, ainsi que la fusion de données, du filtrage particulière ou des méthodes à apprentissage sont des pistes envisageables. Une bibliographie scientifique conséquente existe sur ce domaine. Le périmètre est véhicule de tourisme dans un premier temps.

Le stagiaire pourra s'appuyer sur les experts techniques du groupe Michelin, en particulier physiciens spécialistes des mécanismes du pneu et de leur modélisation ainsi que numériciens spécialisés en traitement de signal ou data science.

Déroulement du sujet

- Introduction aux bases de la mécanique du pneu et du véhicule
- Etude bibliographique interne et externe pour identifier l'état de l'art sur l'estimation vitesse – glissement – rayon de roulement



- Proposition de scénarios de traitement de données permettant d'atteindre l'objectif
- Implémentation des scénarios retenus
- Test sur des données de simulation et sur des données réelles. Si nécessaire, des essais véhicule complémentaires pourraient être réalisés
- Bilan de la performance des scénarios
- Rapport de synthèse

Apports pour le candidat :

- Intégration au sein d'une équipe pluri-disciplinaire (mécanique du pneu, modélisation, traitement de signal et data science)
- Mise en œuvre de compétence mécanique et traitement de signal
- Introduction au monde du véhicule connecté
- Sensibilisation à la mécanique du pneumatique

Le stage pourrait déboucher sur une thèse CIFRE.

Profil recherché et durée de l'étude :

- Stage de fin d'étude école d'ingénieur ou 2^{ème} année de Master
- Bonnes compétences en traitement de données / traitement de signal et automatique
- Maîtrise d'un langage de programmation (Python et/ou Matlab)
- Connaissances générales en mécanique

Lieu du stage :

Ladoux, centre R&D de Clermont-Ferrand
Contact : frederic.biesse@michelin.com