

Contribution à la synthèse d'observateur à gain variable pour les systèmes non linéaires : application à l'estimation de la résistance au roulement

Résumé

Les émissions de CO₂ provenant du transport routier représentent une part importante des émissions globales et contribuent au changement climatique en cours. En effet, la consommation de carburant est affectée entre autre par une source importante de perte d'énergie, représentée par la résistance au roulement liée au contact pneumatique/chaussée. Les études montrent que les pertes d'énergie liées à la résistance au roulement représentent environ 20% pour un véhicule léger. Elle est due essentiellement à la déformation répétitive du pneu et dépend fortement des paramètres du pneu tels que la pression de gonflage, la température, mais également de la dynamique du véhicule et de l'infrastructure. Elle est non mesurable directement à l'aide d'un capteur.

L'objectif principal de cette thèse est d'estimer précisément et de manière fiable la résistance au roulement d'un véhicule en conditions réelles de conduite et en prenant en compte les caractéristiques de l'infrastructure. Pour atteindre cet objectif, une approche dite « indirecte », consiste à utiliser des capteurs logiciels, type observateur. Un modèle multi-physique du contact pneumatique /chaussée a été développé et intégré dans le modèle complet du véhicule. Un observateur à gain adaptatif est développé pour assurer une estimation précise et robuste. Cette approche d'observation a été choisie pour sa robustesse vis-à-vis des erreurs de modélisation, les incertitudes paramétriques et pour sa convergence rapide en temps fini. Une validation expérimentale sera mise en place sur les pistes de Université Gustave Eiffel, Nantes afin de valider l'approche d'estimation avec un véhicule instrumenté.

Mots-clés : Résistance au roulement, Modèle multi-physique, Observateurs de gain adaptatifs, Systèmes perturbés singuliers, Infrastructure, Estimation

Visa du Directeur de Thèse



Véronique CEREZO