

## Conception d'un régulateur MPC pour la commande d'un véhicule autonome

Maroun EL KATTAR<sup>1</sup>, Reine TALJ-KFOURY<sup>1</sup>, Michel BASSET<sup>2</sup>,  
Alessandro VICTORINO<sup>1</sup>, Rodolfo ORJUELA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Heudiasyc, Université de technologie de Compiègne (UTC), France

<sup>2</sup>Laboratoire IRIMAS, L'université de Haute-Alsace (UHA), France

<sup>1</sup>[prenom.nom@hds.utc.fr](mailto:prenom.nom@hds.utc.fr), <sup>2</sup>[prenom.nom@uha.fr](mailto:prenom.nom@uha.fr)

Dans le cadre de la thèse intitulée « *Architecture de contrôle robuste pour un véhicule autonome en fonction de l'état de la chaussée et estimation du coefficient d'adhérence roue/chaussée* », menée au sein du projet ANR INARI, en codirection entre les laboratoires Heudiasyc et IRIMAS, ce travail s'intéresse à l'application de la commande prédictive par modèle (Model Predictive Control - MPC) pour le contrôle de véhicules terrestres.

La MPC est largement utilisée dans le domaine des véhicules autonomes, notamment pour sa capacité à intégrer de manière systématique les contraintes liées à la dynamique du véhicule, à l'environnement et aux performances attendues [1], [2]. Elle permet de formuler le problème de contrôle sous forme d'un problème d'optimisation contraint, offrant ainsi une grande flexibilité pour le suivi de trajectoire tout en assurant la sécurité et la stabilité du système [3], [4].

Ce poster présente une approche de commande latérale appliquée à un modèle de véhicule à quatre roues, en comparant deux configurations de contrôleurs MPC :

- Un premier basé sur un modèle cinématique du véhicule ;
- Un second reposant sur un modèle dynamique, plus représentatif du comportement réel.

Les performances de ces deux approches seront évaluées et comparées à celles d'un contrôleur par mode glissant (Sliding Mode Control).

L'objectif de cette étude est d'améliorer la performance de la commande MPC, notamment en l'étendant à la commande longitudinale tout en intégrant des considérations liées à l'adhérence au sol, un facteur critique pour la conduite en conditions variées.

### Références :

- [1] Falcone, P., Borrelli, F., Asgari, J., Tseng, H. E., & Hrovat, D. (2007). Predictive active steering control for autonomous vehicle systems. *IEEE Transactions on Control Systems Technology*.
- [2] Katriniok, A., Normey-Rico, J. E., & Bertram, T. (2013). MPC-based lateral vehicle control using a dynamic vehicle model and road preview. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*
- [3] Rajamani, R. (2011). *Vehicle Dynamics and Control*. Springer.
- [4] Kapania, N. R., Subosits, J., & Gerdes, J. C. (2016). A sequential two-step algorithm for fast generation of vehicle racing trajectories. *Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control*