

# Caractérisation et contrôle actif de la traînée aérodynamique d'un corps épais pour différentes hauteurs de garde au sol : application au transport automobile (Document en Français)

## ▼ Accès au(x) document(s)

Accéder au(x) document(s) :

 <https://ged.uphf.fr/nuxeo/site/esupversions/7310a104-6cd6-46ca-94ad-af0ecbf7f490>

Droits d'auteur : Ce document est protégé en vertu du Code de la Propriété Intellectuelle.

Modalités de diffusion de la thèse :

- [Thèse consultable sur internet, en texte intégral.](#)

## ▼ Informations sur les contributeurs

Auteur : [Plumejeau Baptiste](#)

Date de soutenance : 19-11-2020

Directeur(s) de thèse : [Delprat Sébastien](#) - [Keirsbulck Laurent](#) - [Abassi Wafik](#)

Président du jury : [Harion Jean-Luc](#)

Membres du jury : [Delprat Sébastien](#) - [Keirsbulck Laurent](#) - [Abassi Wafik](#) - [Baldas Lucien](#) - [Melchior Pierre](#) - [Podvin Bérengère](#)

Rapporteurs : [Baldas Lucien](#) - [Podvin Bérengère](#)

Laboratoire : Laboratoire d'automatique, de mécanique et d'informatique industrielles et humaines partenaireRecherche\_1  
050705253 LAMIH

Ecole doctorale : [Sciences pour l'ingénieur \(SPI\)](#)

## ▼ Informations générales

Discipline : Mécanique

Classification : Sciences de l'ingénieur

Mots-clés : [Contrôle actif d'écoulements](#) [Actionneurs uidiques](#) [Caractérisation dynamique](#) [Interactions de sillage](#)

[Bi-stabilité](#) [A\\*](#) [Automobiles -- Aérodynamique --](#) [Fluides, Dynamique des -- Simulation par ordinateur](#) [A\\*](#)

**Résumé :** Comme il est admis dans la littérature, l'écoulement autour d'un corps épais rectangulaire peut induire, sous certaines conditions, un comportement bistable (asymétrie de sillage). Cette bi-stabilité apparait à partir d'un nombre de Reynolds critique et dépend fortement de la hauteur de garde au sol (débit de sous-bassement). Le corps considéré dans cette thèse est un modèle simplifié de véhicule automobile appelé corps d'Ahmed à culot droit présentant un rapport d'aspect largeur/hauteur de 1.35. Des mesures de champs de vitesse dans les plans horizontaux et verticaux ainsi que de pression et de forces (dérive et traînée) ont été réalisées en vue de caractériser et par la suite contrôler l'asymétrie du sillage. Tout d'abord, différents nombres de Reynolds et hauteurs de garde au sol ont été étudiés et ont permis de définir les paramètres critiques associés à l'apparition du phénomène de bi-stabilité du sillage aérodynamique (latérale dans notre cas). Cette étude préliminaire a permis notamment de souligner l'altération des modes globaux induits dans le sillage lors du passage d'une configuration stable à bistable. La seconde partie de l'étude a consisté à réduire la traînée aérodynamique d'une configuration instable en « forçant » la symétrie du sillage. Dans un premier temps, un contrôle actif par forçage (souage latéral droite/gauche) a permis de souligner l'effet favorable sur la traînée d'un souage bilatéral continu. Avec un rapport de vitesse d'injection/écoulement extérieur de l'ordre de 0.35-0.4, une réduction de traînée a été observée pouvant aller jusqu'à 2.5%. Par la suite, en vue notamment de réduire la puissance d'actionnement, une nouvelle approche de contrôle actif d'écoulement avec retour d'état basée sur une méthode algébrique couplée à un observateur linéaire, est mise en œuvre. Les premiers résultats mettent en avant une réduction de traînée de 2.5% avec une réduction de la puissance d'actionnement de plus de 50%. Finalement, un démonstrateur instrumenté (véhicule réel) a été réalisé en vue de transposer les preuves de concept de contrôle (sur maquette) aux essais sur route/piste. Des essais préliminaires très encourageants ont été réalisés et ont permis de caractériser le sillage de pression à l'arrière du véhicule (retour d'état) ainsi que l'autorité du système d'actionnement sur le comportement du sillage.

## ▼ Informations techniques

**Type de contenu :** Texte  
**Format :** PDF

---

## ▼ Informations complémentaires

**Identifiant :** uvhc-ori-oai-wf-1-2897  
**Type de ressource :** Thèse

---