

Arbia BEN KHODJA

Méthodologies numériques et expérimentales pour la compréhension et la prédiction du phénomène d'hydroplanage des pneumatiques par simulations numériques couplées SPH- Éléments Finis et mesures PIV

Parmi les multiples contraintes de performance auxquelles doit répondre le pneumatique, l'adhérence est un critère essentiel touchant directement à la sécurité des passagers. Et lorsque le sol est mouillé, le phénomène d'hydroplanage peut être la cause de graves accidents. Dans cette situation, le contact pneumatique/sol devient plus complexe à comprendre et par conséquent à modéliser, faisant intervenir des mécanismes physiques non triviaux tels que le couplage fluide-structure, la ventilation et les écoulements turbulents. Dans cette vision d'améliorer les performances des pneumatiques, la présente thèse vise à mettre en place un plan de comparaison entre les simulations numériques couplées SPH- Éléments finis et les résultats de tests PIV, et ceci dans le but de pousser la compréhension du phénomène d'hydroplanage au niveau local. En effet, la méthode SPH présente de nombreux avantages de part sa nature Lagrangienne et sans maillage pour modéliser la partie fluide. De plus, son couplage avec la méthode des Éléments finis, méthode très généralement utilisée depuis des années en mécanique des structures, est relativement aisé. Par ailleurs, sur le plan expérimental, la PIV a été introduite récemment pour les analyses locales de champs de vitesse dans la sculpture d'un pneumatique en roulage sur une flaque d'eau. Cette nouvelle approche constitue un puissant outil pour valider les simulations numériques sur la base de comparaisons locales du champ de vitesse non seulement dans la sculpture du pneu mais également dans le bourrelet. Enfin, les simulations numériques constituent également un moyen d'évaluation de la PIV grâce à une vision 3D du phénomène et à l'accès à des données encore inaccessibles expérimentalement.

Mots-clés : Hydroplanage, couplage fluide-structure, SPH-EF, PIV, pneumatique, sculpture