

Titre : Effets de garde au sol, plancher défilant et d'échelle dans le sillage d'un corps non profilé : applications à la dispersion des polluants en ingénierie automobile

Mots clés : corps de Ahmed, Vélocimétrie LASER Doppler, Anémométrie par fil chaud, dispersion des polluants, soufflerie, écoulement de sillage, véhicules automobiles

Résumé : La pollution de l'air, enjeu environnemental majeur, impacte fortement la santé publique et les écosystèmes. Les transports routiers contribuent significativement aux émissions de particules fines en milieu urbain. Cette thèse explore les mécanismes aérodynamiques du sillage des véhicules et leur rôle dans la dispersion des polluants.

À travers l'utilisation d'un modèle simplifié, le corps d'Ahmed à culot droit, une étude expérimentale approfondie a été menée dans deux souffleries : aux configurations variées. L'influence de la garde au sol, du nombre de Reynolds, de l'intensité turbulente incidente et du mouvement du sol a été évaluée à différentes échelles.

Les mesures, obtenues par vélocimétrie LASER Doppler (LDV) et fil-chaud, révèlent que ces paramètres modifient la structure du sillage (tourbillons, cisaillements, recirculations) et affectent sa bi-stabilité, impactant directement la dispersion des polluants. Un soin particulier a été porté aux conditions d'écoulement pour garantir la représentativité des résultats pour des véhicules réels.

Cette recherche offre une meilleure compréhension des phénomènes aérodynamiques liés aux véhicules, ouvrant la voie à des stratégies plus efficaces de réduction de la pollution urbaine et à des solutions durables en ingénierie automobile.

Title: Ground clearance, rolling road and scale effects in the wake of a bluff body: applications to pollutant dispersion in automobile engineering

Keywords: Ahmed body, LASER Doppler Velocimetry, Hot-wire anemometry, pollutant dispersion, Wind tunnel, wake flow, road vehicles

Abstract: Air pollution, a major environmental challenge, significantly affects public health and ecosystems. Road transport is a key contributor to fine particulate emissions in urban areas. This thesis investigates the aerodynamic wake mechanisms of road vehicles and their role in pollutant dispersion.

Using the Ahmed body with a square back, an experimental study was conducted in two wind tunnels with different configurations. The effects of ground clearance, Reynolds number, incoming turbulence intensity, and ground motion were assessed at various scales.

Velocity measurements, obtained via Laser Doppler Anemometry (LDA) and Hot-Wire Anemometry (HWA), show that these parameters alter the wake structure (vortices, shear layers, recirculation zones) and influence its bi-stability, factors that directly impact pollutant dispersion. Special attention was given to inflow conditions to ensure the representativeness of the results for real-scale vehicles.

This research enhances the understanding of vehicle-related aerodynamic phenomena, contributing to more effective urban pollution mitigation strategies and the development of sustainable automotive engineering solutions.