

EFFECT OF TIRE BLOWOUT ON THE STABILITY AND KINEMATICS OF A VEHICLE IN MOTION

Sadok SASSI¹ and Abdelmonem SASSI²

¹Department of Mechanical and Industrial Engineering, College of Engineering, Qatar University - 2713 Doha, QATAR.

²Department of Civil Engineering, College of Engineering, Windsor University, Windsor, CANADA

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the dynamic behavior of a speeding vehicle after the burst of one of its front tires. The numerical approach proposed for this analysis is based on a nine-degrees-of-freedom model specially designed to describe the vehicle's vertical motion. The solving of the differential equations describing the vehicle dynamics was achieved by using Matlab/Simulink.

The simulation results show that the tire blowout (for example the one located in the front-left side) induces considerable changes on the vehicle geometry (shift of the CG), on the operating conditions (actions and reactions at the suspensions) and on the tire-road interactions. Moreover, when it happens, the tire blowout generates enough energy to excite the entire vehicle structure resonances but has relatively little effect on the driver comfort. The study shows that the main effect of the tire puncture is observed to be on the safety of the vehicle, which under the action of a lateral push, is deviated from its trajectory towards the side of the deflated tire.

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est d'étudier le comportement dynamique d'un véhicule en mouvement après l'éclatement d'un de ses pneus avant. L'approche numérique proposée dans cette analyse est basée sur un modèle à neuf degrés de liberté qui décrit le déplacement vertical du véhicule. La résolution des équations différentielles de mouvement, décrivant la dynamique du véhicule, a été faite en utilisant Matlab / Simulink. Les résultats de simulation montrent que la crevaison d'un pneu (par exemple celle qui est située dans le côté avant-gauche) induit des changements considérables sur la géométrie du véhicule (déplacement du CG), sur les conditions de fonctionnement (actions et des réactions aux suspensions) et sur l'interaction entre pneu et chaussée. Par ailleurs, l'étude montre que la crevaison compromet sérieusement la sécurité du véhicule, à cause de la poussée latérale qui dévie le véhicule de sa trajectoire rectiligne vers le côté du pneu dégonflé.