

Sujets de Recherche disponibles à l'UMONS

Titre du sujet 1 :

Informations administratives

Personne proposant le sujet ¹ /email	Georges KOUROUSSIS, georges.kouroussis@umons.ac.be
Service	Mécanique rationnelle, Dynamique et Vibrations
Faculté	Faculté Polytechnique
Institut	Risques

Informations relatives au sujet proposé

Niveau de recherche	<input checked="" type="checkbox"/> Doctorat <input type="checkbox"/> Post-Doc
5 mots-clés (français)	Co-simulation, dynamique des voies, vibrations dans le sol, simulation multicorps, méthode aux éléments finis
5 keywords (English)	Cosimulation, track dynamics, ground vibration, multibody systems, finite element method
Bref descriptif (10-15 lignes) (français)	<p>Malgré leur développement rapide, les applications dédiées au ferroviaire ne prennent que rarement en compte des vibrations transmises au sol. Dans le but de maîtriser l'influence de la dynamique du véhicule ferroviaire sur la déformation de la voie et sur les vibrations dans le sol, les systèmes véhicule, voie et sol doivent être étudiés dans leur globalité. De nos jours, la modélisation et la simulation des véhicules ferroviaires fait appel aux approches par modélisation multicorps (MBS) afin d'étudier et de concevoir de nouveaux véhicules, dans le but de pouvoir évaluer leurs performances (stabilité, confort). Dans le cadre de l'étude, un modèle a déjà été développé dans le Service de Mécanique Rationnelle, Dynamique et Vibrations, travaillant de manière découplée avec deux sous-systèmes : le premier se focalise sur le sous-système véhicule/voie en proposant une extension à l'approche MBS, permettant de calculer les forces agissant à la surface du sol. Ces forces sont réinjectés dans un modèle éléments finis (FEM) définissant le sol. Tout cela suppose un découplage entre les deux sous-systèmes. Le but de cette recherche est de mener à bien une co-simulation entre les deux entités. Cette technique a largement été étudiée par plusieurs chercheurs, permettant ainsi la création de nouveaux moyens pour des applications spécifiques. Dans ce travail, nous proposons de développer une interface de couplage MBS/FEM avec, pour application, les vibrations générées par les véhicules ferroviaires. D'un point de vue pratique, une simulation hybride sera considérée entre les modèles véhicule/voie et sol. Le logiciel commercial ABAQUS sera utilisé pour le FEM et un programme développé en C++ sera dédié pour le MBS. Différentes techniques de</p>

¹ Membre permanent de l'UMONS (Futur promoteur de la thèse ou futur encadrant du post-doc)

couplage seront analysées afin de sélectionner la plus adéquate. Plusieurs cas d'étude seront envisagés afin de valider les résultats obtenus sur base de valeurs expérimentales et examiner la procédure actuelle.

Summary (10-15 lines) (English)

Recent decades have been fertile in terms of development of vehicle dynamics simulations. But the usual applications dedicated to the train design rarely take into account ground vibrations. In order to assess the influence of vehicle dynamics on track deflection and therefore on ground wave propagation, the vehicle/track/soil system must be studied globally. Nowadays, multibody system (MBS) simulation tools are widely used to assess the dynamic performances of a vehicle, in terms of interior comfort or train stability. In order to predict the railway vibrations, a model has been developed in the Department of Theoretical Mechanics, Dynamics and Vibrations, consisting in simulating in a first step the vehicle-track subsystem, in order to extract the ground forces which are, in a second step, applied to a finite element model (FEM) of the soil. This assumes a decoupling between the two subsystems. The purpose of this research is to couple the vehicle-track and the soil submodels by co-simulation. Applicability of co-simulation techniques has been largely studied by many researchers, including the development of improved methods (gluing algorithms, force/displacement coupling method, ...) with application for solving coupled MBS/FEM problems. In the proposed work, we want to develop an interface for a MBS/FEM coupling in the application of railway-induced ground vibrations. As a practical problem, a hybrid simulation will be considered between the vehicle/track and the soil models. As modelling environment for the FEM, the commercial simulation package ABAQUS is used; a home-made C++-software is dedicated to the MBS. Different numerical coupling will be analysed in order to select the most efficient method in the proposed railway application. Various simulations will be performed (tramway, domestic train, high-speed train) and validated with experimental results. Limitation of the present procedure will be also analysed.