

Rahma KTARI

Date de naissance : 21/08/1987, à Sfax, Tunisie

Ingénieur en génie Civil de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis - ENIT (2008-2011)

Mastère de recherche «Matériaux, Sols et Structures » (MS²) – ENIT (2010-2012)

Courriel : rahma.ktari@unilim.fr

Intitulée de thèse (Octobre 2012- Juin 2016)

Mécanismes et modélisations de dégradation et décollement des interfaces de couches de chaussées

Directeurs de thèse

M. Christophe PETIT, Professeur des Universités, GEMH-GCD, Université de Limoges

Mme. Anne MILLIEN, Maître de conférences, GEMH-GCD, Université de Limoges

Mme. Fazia FOUCHAL, Maître de conférences, GEMH-GCD, Université de Limoges

Rapporteurs

Mme. Armelle CHABOT, HDR, IFFSTAR Nantes

M. Frédéric LEBON, Professeur des Universités, LMA, Université Aix-Marseille

Examineurs

M. Anaclet TURATSINZE, Professeur des Universités, LMDC, Université Paul Sabatier

M. Simon POUGET, Chef de projets en Recherche & Innovation, Eiffage Travaux Publics

Mécanismes et modélisations de dégradation et décollement des interfaces de couches de chaussées

Si, pour les matériaux composites élaborés, de nombreuses études expérimentales ainsi que des modèles locaux de comportement ont été développés, la maîtrise du comportement des interfaces entre couches de surface ou d'assise de chaussées est actuellement un réel verrou scientifique. La méthode de dimensionnement française actuelle ne prend en compte, aux interfaces, que des conditions conventionnelles de collage ou de glissement parfait. Afin d'appréhender le comportement local de l'interphase\interface, les outils de la photomécanique apparaissent incontournables. La présente thèse propose une modélisation de l'interface rugueuse et endommageable par un modèle de zone cohésive en mode mixte. Ce manuscrit de thèse comporte trois chapitres. D'abord, le chapitre I présente un état de l'art sur les interfaces dans les matériaux et les structures et en particuliers dans les couches de chaussées. Ensuite dans le chapitre II, une identification expérimentale des paramètres mécanique et géométrique du modèle d'interface est proposée à travers des essais de traction et de cisaillement et des mesures de la texture (PMT et projections de franges). Les résultats obtenus (adhésion, rugosité,...) seront les paramètres d'entrée d'un modèle d'endommagement d'interface. Enfin, le chapitre III aborde la modélisation des interfaces entre couches de chaussées sous l'angle des modèles de zones cohésives avec la prise en compte de la rugosité géométrique. A l'issue de cette étude, une loi est proposée permettant de prendre en compte l'effet de la rugosité à une échelle locale dans une interface lisse équivalente à l'échelle globale.

Mots-clés : Interface, corrélation d'images numérique (CIN), mesure de champs, rugosité, modèle de zone cohésive (MZC), endommagement

Damage interface and debonding modeling in multilayered asphalt pavements

Interface between bituminous layers is an important parameter for the pavement computational design. New pathologies in pavement structure require today rational methods taking into account the interfaces behavior. Due to these concerns, the current study is based on a damage cohesive zone model (CZM) in mixed mode of the rough interfaces. The model was initially proposed by Allix-Ladevèze. This thesis presents a comprehensive interface modeling including delay effect, based on damage energy release rate. The process of the present study is presented in three chapters. The first chapter present the stat of art of interfaces. The second devoted to identify the parameters of the interface model and material properties through advanced optical method as Digital Image Correlation (DIC) and (H-DIC). In the third chapter, a study of the influence of the elastic normal and tangential stiffness and coupling parameters in the mixed mode on the debonding interfacial energy is presented. An analytical model provides relations between the interfaces stiffness, the coupling parameter of the CZM and the interfacial roughness. Then, a parametric numerical analysis is conducted to study the roughness effect on the interface constitutive law. Results show clearly the roughness influence in this kind of structures. The damage behaviours predicted by the proposed model for pure mode I, pure mode II and for mixed mode with taking into account of roughness are found in good agreement with experimental results.

Keywords : interface/interphase, Digital Image Correlation (DIC), cohesive zone model (CZM), roughness, damage