

Modélisation dynamique de la thermo-viscoélasticité des matériaux bitumineux - Application aux essais FWD sur les structures de chaussées

Résumé : Le diagnostic du parc routier est une étape indispensable préalable à l'entretien et la réparation des structures de chaussées. L'importance d'une plus grande finesse de l'analyse des résultats issus des méthodes de contrôle non destructif peut permettre de réaliser, à terme, des économies sur les coûts et énergie mis en jeu lors de la maintenance et la construction.

Ces travaux de doctorat présentent un modèle thermo-visco-élastique permettant d'intégrer le comportement des matériaux bitumineux composant une chaussée par l'utilisation du module et de l'amortissement complexe issu des courbes maîtresses.

La résolution du problème dynamique est réalisée à l'aide d'une approche fréquentielle. Cette approche est appliquée en particulier à un essai FWD sur lequel des variations climatiques sont étudiées.

Des essais in situ, réalisés sur deux sites instrumentés, permettent de valider le modèle. Les bons résultats obtenus suggèrent l'utilisation de ce modèle à travers une analyse multicritère sur les bassins de déflexion et les historiques pour le développement futur d'un modèle de retro calcul dynamique.

Mots clés : Chaussée, Dynamique, Viscoélastique, Éléments Finis, Méthode fréquentielle, FWD.

Dynamic modelling of the thermo-viscoelasticity of bituminous materials - Application to FWD testing on pavement structures

Abstract : The diagnosis of the road fleet becomes a necessary step prior to the maintenance and the repair of pavement structures. The importance of a finer analysis of the results of the non-destructive testing methods can eventually achieve to cost and energy savings for the maintenance and construction.

This PhD thesis introduces a thermo-visco-elastic model for interesting the behavior of bituminous pavement materials, using the complex modulus and damping from master curves.

The resolution of the dynamic problem is performed thanks to a frequency approach. This approach is particularly applicable to a FWD test on which climatic variations are studied.

In situ tests, carried out on two instrumented sites, are used to validate the model. The obtained of good results suggests the use of this model through a multi-criteria analysis on deflection basins and of the records for the future development of a backcalculation dynamic model.

Keywords : Pavement, Dynamic, Viscoelastic, Finites Elements, Frequency Method, FWD.

Laboratoire GEMH - équipe GC&D
30, boulevard du Puy Nègre - 19300 EGGLETONS