

Sujet de stage

Modélisation de l'excitation vibratoire due au passage d'un appareil de voie ferroviaire

Niveau recommandé

Master (M2)

Master (M1)

Ingénieur

Licence

Bac + 2

Compétences requises

Vibrations, Dynamique des structures, Méthodes numériques, Python/Matlab

Description

Contexte. Lors du franchissement d'un appareil de voie par un véhicule ferroviaire, des chocs se produisent entre les roues et le cœur de l'appareil de voie. De tels chocs génèrent du bruit mais aussi des vibrations dans l'infrastructure et le sol qui sont susceptibles de se propager jusqu'aux bâtiments, provoquant alors une gêne chez les riverains.

Dans les études d'impact précédant la construction ou la modification d'une infrastructure ferroviaire, ces appareils de voie sont généralement pris en compte de façon forfaitaire, via un facteur majorant issu d'une estimation expérimentale. Leur position ne peut généralement pas être modifiée et les solutions de réduction, vis-à-vis des vibrations notamment, sont très limitées.

Problématique scientifique. De nombreux travaux permettent de modéliser l'excitation vibratoire associée au roulement d'un train sur une voie ferrée, l'objectif étant de pouvoir déterminer les efforts générés sur le rail à partir des caractéristiques géométriques et mécaniques du matériel roulant et de l'infrastructure. Les modèles utilisés considèrent généralement l'interaction dynamique entre une roue et une voie, engendrée par les irrégularités de surface au contact roue-rail. En l'absence de point singulier, le profil des défauts de surface est stationnaire et leur amplitude reste faible (on parle alors de rugosité roue/rail). Dans ce cas, l'interaction est couramment modélisée en 2D dans le domaine fréquentiel. Le passage sur un appareil de voie induit des phénomènes transitoires et non linéaires qu'il convient de traiter plutôt dans le domaine temporel.

Objectif du stage. Le développement d'un outil basé sur un modèle d'interaction dynamique roue/voie constitue l'objectif de ce stage. Il conviendra dans un premier temps de réaliser une bibliographie sur cette problématique à la fois sur les aspects acoustique et vibratoire. Sur la base de cet état de l'art, le stagiaire sélectionnera une méthode adaptée à l'ingénierie puis développera un outil de calcul permettant d'évaluer l'excitation vibratoire au passage d'un train sur un appareil de voie. La validation de l'outil sera effectuée à partir de résultats existants dans la littérature.

En fonction de l'avancée des travaux de modélisation et de ses motivations, le stagiaire pourra apporter d'autres contributions, comme la confrontation avec des données expérimentales existantes, la mise en place d'essais complémentaires, ou encore la réalisation d'études paramétriques dans un objectif de réduction des vibrations.

Lieu du stage

- Uni Eiffel, Campus Lyon** (25, avenue François Mitterrand, Case24, Cité des mobilités, F-69675 Bron Cedex)
- Uni Eiffel, Campus Nantes** (route de Bouaye, CS4, F-44344 Bouguenais Cedex)
- Cerema – Strasbourg** (11, rue Jean Mentelin, Strasbourg-Koenigshoffen, F-67035 Strasbourg)

Durée du stage *(les dates et durée peuvent être adaptées)*

Date de début : 01/03/2024

Date de fin : 31/07/2024

Durée : 5 mois

Contacts

M. Olivier CHIELLO

Tél. : 04 72 14 24 05

Email : olivier.chiello@univ-eiffel.fr

Web : www.umrae.fr

M. Pierre ROPARS

Tél. : 04 76 76 25 25

Email : pierre.ropars@cstb.fr

Gratification

Indemnité équivalente à 15% du plafond horaire de la Sécurité Sociale, pour un organisme public

<https://www.service-public.fr/simulateur/calcul/gratification-stagiaire>