

## Modélisation des instabilités vibratoires roue/rail en courbe : application au bruit de crissement et à l'usure ondulatoire

**Discipline principale** : mécanique des solides, dynamique des structures et des systèmes.

**Mots clés** : vibration, instabilités, acoustique, dynamique non-linéaire, bruit de crissement, frottement et tribologie, méthodes numériques, modélisation, approches éléments finis, transport ferroviaire, réseau de tramway, expérimentation sur site, réduction du bruit.

**Entreprise** : Vibratec (web : [www.vibratecgroup.com](http://www.vibratecgroup.com)).

**Lieu** : région lyonnaise (Vibratec, Ecully ; Univ. Eiffel, Bron ; Ecole Centrale de Lyon, Ecully).

**Salaire thèse Cifre** : 2500 euros brut/mois

**Directeur de thèse** : Jean-Jacques SINOU, Ecole Centrale de Lyon, LTDS UMR 5513 (web : [jean-jacques.sinou.fr](http://jean-jacques.sinou.fr)).

**Co-encadrant** : Olivier CHIELLO, Univ. Eiffel/UMRAE (web : [www.umrae.fr](http://www.umrae.fr)).

**Encadrant industriel** : Rita TUFANO, Vibratec, Ecully (web : <http://www.vibratecgroup.com>)

### Contexte industriel et objectifs scientifique

La thèse s'inscrit dans le cadre de recherches visant à réduire le bruit de crissement émis par les véhicules guidés sur rails (trains, tramways, métros) dans les courbes de faible rayon. Ce phénomène indésirable se caractérise par des niveaux de pression acoustiques élevés, parfois supérieurs de plus de 20 dB aux niveaux de bruit de roulement, et un spectre de raies en moyennes ou hautes fréquences. L'apparition de vibrations roue/rail instables peut également provoquer une usure ondulatoire importante des rails, ce qui contraint alors les opérateurs de procéder à des opérations coûteuses de meulage, actuellement le seul moyen efficace de contrôle du phénomène.

Aussi, l'objectif de ses travaux de thèse est d'aboutir à une meilleure compréhension de ce phénomène d'instabilités vibratoires roue/rail en courbe et du bruit de crissement généré. La démarche scientifique retenue se base sur une exploitation et analyse d'essais expérimentaux, ainsi qu'une modélisation et simulation numérique des phénomènes d'instabilités. Le premier objectif de la thèse est le développement d'un modèle permettant de reproduire les instabilités roue/rail en courbe et de déterminer les niveaux de vibrations auto-entretenues et le bruit associé. Des modèles numériques élaborés de roues et de voies ferroviaires ainsi que des techniques numériques avancées seront mises en place afin de répondre à cet objectif. Le deuxième objectif concerne l'utilisation du modèle afin de mener des études paramétriques permettant de proposer une typologie des phénomènes et de statuer sur l'effet des paramètres tribologiques et mécaniques, en vue de la recherche de solutions de réduction du bruit. Les résultats de simulation seront mis en relation avec des mesures expérimentales réalisées sur le réseau de tramway lyonnais. Une attention particulière sera apportée à la capacité du modèle à bien reproduire les niveaux de crissement observés sur les voies d'exploitation et à quantifier l'effet de diverses solutions techniques possibles (amortissement, lubrification).

**Pour postuler** : CV et lettre de motivation à envoyer à [recrutement\\_vtc@vibratec.fr](mailto:recrutement_vtc@vibratec.fr).

