

## Avis de Soutenance

Monsieur Diego SALAM CLARO

Génie Mécanique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Approches numériques basées sur les ondes pour le contrôle non destructif des assemblages composés de guides d'ondes élastiques rectilignes connectés par des jonctions coudées*

dirigés par Monsieur Jean-Mathieu MENCIK

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : LaMé - Laboratoire de Mécanique Gabriel Lamé

Soutenance prévue le **mardi 07 mai 2024** à 14h00

Lieu : INSA Centre Val de Loire, 3 Rue de la Chocolaterie, Bâtiment Gambetta, 41000 Blois

Salle : Amphi Denis Papin

### Composition du jury proposé

M. Jean-Mathieu MENCIK	INSA Centre Val de Loire	Directeur de thèse
M. Vivien DENIS	INSA Centre Val de Loire	Co-encadrant de thèse
M. Denis DUHAMEL	École des Ponts ParisTech	Examineur
M. Christophe DROZ	Inria Rennes	Examineur
Mme Christine FUNFSCHILLING	Société Nationale SNCF SA	Examinatrice
M. Etienne BALMÈS	ENSAM Paris	Rapporteur
M. Fabien TREYSSÈDE	Université Gustave Eiffel	Rapporteur

**Mots-clés :** Méthode Wave Finite Element, Propagation d'ondes, Jonctions coudées, Détection de défauts, Temps de vol,

### Résumé :

Cette thèse étudie la détection et la localisation des défauts dans les assemblages de guides d'ondes, en explorant l'interaction entre les ondes se propageant dans des assemblages de guides d'ondes droits contenant des jonctions coudées et des défauts. A cet effet, la méthode Wave Finite Element (WFE) est utilisée. Des expériences numériques valident la robustesse et la précision de la méthode WFE à partir de comparaisons avec des solutions analytiques et éléments finis, en se concentrant particulièrement sur les courbes de dispersion et les réponses forcées. En élargissant l'étude aux assemblages comportant des éléments de couplage, tels que des joints et des défauts, l'étude met en évidence l'efficacité de la méthode WFE dans des scénarios impliquant de tels assemblages. Une nouvelle stratégie utilisant un formalisme en matrices de diffusion est proposée pour la localisation des défauts, qui met l'accent sur les structures contenant des jonctions coudées. L'approche repose sur le calcul du temps de vol de paquets d'ondes transmis ou réfléchis au niveau d'un élément de couplage. La stratégie est validée par des simulations numériques, démontrant la précision de la localisation des défauts pour divers scénarios, notamment des poutres 2D en contraintes planes et des tuyaux avec une jonction coudée et un défaut. Les structures élasto-acoustiques sont également traitées. Une stratégie de réduction basée sur la méthode de Craig-Brampton avec des vecteurs d'enrichissement est proposée pour améliorer le coût de calcul de la modélisation des éléments de couplage. L'analyse des coefficients de transmission et de réflexion en puissance des ondes dans des structures présentant des défauts et des jonctions met en évidence la pertinence du mode de torsion dans les contrôles non destructifs par ondes guidées dans ce type de système. Ces travaux de recherche contribuent non seulement à la compréhension de la propagation des ondes dans les assemblages de guides d'ondes, mais proposent également des stratégies pratiques pour une détection et une localisation précise des défauts, avec des applications potentielles dans divers contextes d'ingénierie.