

Ecole Doctorale

*Mathématiques et Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication*

*Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique*

**AVIS DE SOUTENANCE DE THESE**

**Le mardi 6 juillet 2021 à 10h**

à l'Université Libanaise, Beyrouth (Liban).

**Madame NASSER RAYAN**

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Stabilisation théorique et numérique de certains problèmes élastiques/viscoélastiques de transmission des équations d'ondes soumises à un amortissement Kelvin-Voigt local avec ou sans temps de retard ".

**Le jury sera ainsi composé :**

- **MME ABBAS ZEINAB, Professeure associée**  
Univ. Libanaise Internationale - BEYROUTH - LIBAN
- **M. AMMARI KAIS, Professeur**  
Université de Monastir - MONASTIR - TUNISIE
- **M. BURQ NICOLAS, Professeur des universités**  
Université Paris Saclay - ORSAY
- **M. QUINCAMPOIX MARC, Professeur des universités**  
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **M. SADKANE MILOUD, Professeur des universités**  
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **M. WEHBE ALI, Professeur**  
Université Libanaise - HADATH - LIBAN

**invité(e) :**

- **M. GHADER MOUHAMMAD, Maître de conférences**  
Université Al Maaref - BEYROUTH - LIBAN

A BREST, le 28 juin 2021

Le Président de l'Université de  
Bretagne Occidentale,



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Gallo'.

**M. GALLOU**

**Titre :** Stabilisation Théorique Et Numérique De Certains Problèmes Elastiques / Viscoélastiques De Transmission Des Equations D'ondes Soumises A Un Amortissement Kelvin-Voigt Local Avec Ou Sans Temp De Retard

**Mots clés :** ondes élastiques/viscoélastiques, stabilité polynomiale, amortissement de Kelvin-Voigt, coefficients singuliers, conditions géométriques, méthode des volumes finis

**Résumé :** Cette thèse porte sur des résultats originaux sur le contrôle et la stabilisation des EDPs, théoriques et numériques. Concernant la partie théorique, notre objectif est d'étudier la stabilisation du problème de transmission des systèmes élastiques/viscoélastiques où il y a une discontinuité à l'interface, et ce dans toutes les dimensions de l'espace. Dans le premier chapitre, nous intéressons à l'étude théorique de la stabilisation d'un problème de transmission d'équation des ondes avec un seul amortissement viscoélastique de type Kelvin-Voigt dans un domaine borné. On localise l'amortissement dans une partie du domaine par un coefficient singulier. Sous plusieurs types des conditions géométriques sur la région d'amortissement et en utilisant la méthode fréquentielle combiné par une nouvelle technique de multiplicateur, on montre la décroissance polynomiale de l'énergie de type  $t^{-1}$  pour des données initiales assez réguliers. Après, on montre un taux général de décroissance polynomiale sans aucune conditions géométriques et nous l'appliquons sur un carré où l'amortissement est localisé sur une bande verticale. La principale nouveauté de ce chapitre est que les situations géométriques couvertes ici sont plus riches et moins restrictives que celles considérées dans [\cite{Zhang-2018,Tebou2012,Liu\(K\)-Rao-2006}](#) et incluent notamment un exemple où la région d'amortissement n'est pas localisée dans un voisinage de la totalité ou d'une partie de la frontière. Dans le deuxième chapitre, nous intéressons à l'étude d'une équation d'onde mono-dimensionnel avec un seul contrôle viscoélastique de type Kelvin-Voigt dans un domaine bornée sous des coefficients discontinues.

Contrairement à [\cite{Alves-Rivera-Sepulveda-Villagran-Garay-2013,Alves-Rivera-Sepulveda-Villagran-2014,Portillo-2017}](#), on considère un seul contrôle de type Kelvin-Voigt localisé à l'intérieur. En utilisant la méthode fréquentielle combinée avec la méthode de multiplicateur, on prouve que l'énergie décroît polynomialement avec un taux optimal d'ordre  $t^{-4}$ . Dans le troisième chapitre, on considère la stabilité d'une équation d'onde avec un seul contrôle de type Kelvin-Voigt avec un amortissement de type retard sur le bord ou localisé à l'intérieur. L'idée principale dans ce chapitre est que les coefficients de ces deux amortissements sont non réguliers. Sous des hypothèses suffisantes, dans le cas où l'amortissement viscoélastique est localisé à local et l'onde est soumise d'un délai de retard sur le bord, on a trouvé que l'énergie décroît polynomialement de type  $t^{-4}$ . Ainsi, une décroissance exponentielle de l'énergie a été démontré où l'amortissement de type Kelvin-Voigt est localisé sur une partie de bords et le délai de retard sur la deuxième partie. Alors que, lorsque l'amortissement viscoélastique et l'amortissement du retard interne sont tous deux localisés via des coefficients non-réguliers près du bords, sous des conditions suffisantes sur les coefficients, on montre que l'énergie décroît polynomialement de type  $t^{-4}$ . Finalement, si on suppose que les conditions sur les coefficients ne sont pas valable, on montre que notre système n'est pas stable. Dans le dernier chapitre, on s'intéresse à étudier numériquement le résultat théorique obtenue dans le deuxième chapitre. En utilisant la méthode de volume fini et on intéresse à chercher des estimations de la stabilité et la convergence de la solution numérique vers la solution continue.