

Invitation à la soutenance de thèse

MODELISATION DE LA RUPTURE FRAGILE EN DYNAMIQUE PAR UNE APPROCHE DE
CHAMP DE PHASE IMPLEMENTE DANS UN CADRE DE RESOLUTION EXPLICITE

Lamia Mersel

10 mars 2025

Ecole Centrale de Nantes, 1 rue de la Noë, 44321 Nantes Cedex 3
Amphithéâtre A

Devant le jury composé de :

Djimédo KONDO	Sorbonne University, Paris	Rapporteur
Jeremy BLEYER	Ecole des Ponts et Chaussées, Champs-sur-Marne	Rapporteur
Anthony GRAVOUIL	INSA Lyon, Villeurbanne	Examineur
Bing TIE	CentraleSupélec, Paris-Saclay	Examineur
Thomas HEUZE	IRDL, Brest	Examineur
Julien RETHORE	GeM, Nantes	Directeur de thèse
Pascal BOUDA	CEA, SACLAY	Encadrant
Jérémy GERMAIN	ONERA, Lille	Encadrant

Résumé

Malgré les avancées majeures en dynamique de la rupture, ce mécanisme reste une problématique industrielle d'actualité en raison de son caractère souvent imprévisible. Les méthodes numériques sont une approche de plus en plus déployées pour aider à une meilleure compréhension de ces mécanismes. Les modèles à gradient d'endommagement ont connu un intérêt croissant pour modéliser la rupture fragile quasi-statique et commence à être de plus en plus utilisés pour de la rupture dynamique. Son utilisation reste limitée à l'échelle du laboratoire. Ces modèles requièrent un raffinement de maillage non négligeable. Couplé à des méthodes de résolution implicite, les coûts de calcul à l'échelle industrielle deviennent rédhibitoires. Nous proposons, dans ces travaux, une résolution des équations du modèle à partir de schéma explicite. Ce choix requiert des formulations d'endommagement dynamiques en vitesse d'endommagement et/ou en accélération d'endommagement. Ceci pose également la question de l'intérêt physique de telles formulations. Des effets non négligeables de l'ajout d'une viscosité d'endommagement et d'inertie d'endommagement ont été mis en évidence par rapport à une évolution de l'endommagement gouvernée par une équation elliptique. Ces extensions ont montré des résultats prometteurs dans le contrôle de la vitesse de l'endommagement, mais ont soulevé en parallèle quelques faiblesses notamment des épaissements de l'endommagement.

Mots clés

Rupture dynamique, approche variationnelle, modèle à gradient d'endommagement, champs de phase, implémentation numérique, schéma d'intégration explicite