

# Morphogenèse et propagation de réseaux complexes de fissures induites par choc thermique

**Corrado Maurini**

Institut Jean Le Rond d'Alembert, UMPC, CNRS UMR 7190

## **Résumé :**

Prédire la nucléation et la propagation de réseaux complexes de fissures est une des difficultés majeures de la mécanique de la rupture. Nous abordons ce problème en utilisant des modèles d'endommagement à gradient et une approche variationnelle. Il s'agit de modèles purement phénoménologiques, avec endommagement scalaire et isotrope, qui permettent de retrouver une équivalence énergétique avec le modèle de Griffith et de l'enrichir en introduisant une longueur interne associée à la contrainte limite à rupture du matériau. Après avoir illustré leurs propriétés fondamentales sur des exemples de base, nous présenterons une application à l'étude de réseaux de fissures induites par choc thermique dans un matériau fragile [1]. Nous montrerons comment la nucléation des réseaux de fissures périodiques peut être expliquée par une bifurcation de solution à endommagement homogène. Les simulations numériques, allant de l'échelle de la longueur interne du matériau à l'échelle de la structure, permettent de retrouver un bon accord avec les résultats expérimentaux en 2D et 3D [2]. En conclusion, nous discuterons des principaux aspects de l'implémentation numérique basés sur l'utilisation de la librairie éléments finis FEniCS [3] et d'outils pour la résolution d'inéquations variationnelles.

## **Références**

- [1] B. Bourdin, J.J. Marigo, C. Maurini, P. Sicsic, Morphogenesis and propagation of complex cracks induced by thermal shocks, *Physical Review Letters* 112, 014301 (2014)
- [2] P. Sicsic, J.J. Marigo, C. Maurini, Initiation of a periodic array of cracks in the thermal shock problem: a gradient damage modeling, *Journal of the Mechanics and Physics of Solids* 63 (2014), pp. 256–284
- [3] <http://fenicsproject.org>