

Modélisation de propagation de fissure par un processus markovien déterministe par morceaux

Romain Azais, Anne Gégout-Petit, Marie Touzet

► **To cite this version:**

Romain Azais, Anne Gégout-Petit, Marie Touzet. Modélisation de propagation de fissure par un processus markovien déterministe par morceaux. Journées MAS et Journée en l'honneur de Jacques Neveu, Aug 2010, Talence, France. <inria-00510362>

HAL Id: inria-00510362

<https://hal.inria.fr/inria-00510362>

Submitted on 18 Aug 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Session : Modèles probabilistes pour l'initiation et la propagation de fissures

Modélisation de propagation de fissure par un processus markovien déterministe par morceaux

par **Romain Azaïs**, Anne Gégout-Petit et Marie Touzet

On s'intéresse à un modèle de propagation de fissures fondé sur la loi déterministe de Paris-Erdogan.

$$\frac{da}{dN} = C(\Delta K)^m \quad \text{où} \quad \Delta K = \Delta\sigma F\left(\frac{a}{\omega}\right)\sqrt{\pi a}$$

Une analyse des données de Virkler - propagation de fissures pré-initialisées dans des éprouvettes en aluminium 2024-T3 - montrent l'intérêt d'un modèle mêlant sauts aléatoires et flot déterministe pour ce problème.

On propose de modéliser la longueur d'une fissure dans les conditions de Virkler par un processus markovien déterministe par morceaux. Le flot déterministe est donné par la loi de Paris-Erdogan dont le couple de paramètres (m, C) est susceptible de varier aléatoirement lors d'au plus un instant de saut aléatoire.

Il est nécessaire de proposer pour définir complètement ce processus : l'espace d'états des paramètres et de la longueur de la fissure, la loi initiale des paramètres, le noyau de transition des paramètres ainsi que la loi de l'instant de saut. Ceci est fait en concordance avec les ajustements réalisés sur les données de Virkler.

A partir d'un petit nombre de mesures réalisées dans les premiers moments de l'expérience, on souhaiterait mieux prédire l'évolution d'une fissure donnée. On propose d'actualiser le modèle précédent en affinant l'espace d'états du processus ainsi que le noyau de transition des paramètres.

Références

- [1] F. Perrin. Prise en compte des données expérimentales dans les modèles de prévision de la durée de vie des structures. Thèse de doctorat, Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand II, 2008.

Journées MAS 2010, Bordeaux

- [2] D.A. Virkler, B.M. Hillberry, et P.K. Goel. The statistical nature of fatigue crack propagation. *Journal of Engineering Material Technology ASME*, 101 : 148–153, 1979.

Adresses :

Romain AZAÏS

Institut Mathématiques de Bordeaux, Equipe INRIA CQFD
351 Avenue de la Libération
33 405 TALENCE France
E-mail : romain.azais@neuf.fr

Anne GÉGOUT-PETIT

Institut Mathématiques de Bordeaux, Equipe INRIA CQFD
Université Victor Segalen Bordeaux 2
3, Place de la Victoire 33 076 Bordeaux France
E-mail : anne.petit@u-bordeaux2.fr
<<http://www.sm.u-bordeaux2.fr/~agp>>

Marie TOUZET

Laboratoire de Mécanique Physique UMR 5469
Université Bordeaux 1
351 Avenue de la Libération
33 405 TALENCE France
E-mail : m.touzet@lmp.u-bordeaux1.fr

Session : Modèles probabilistes pour l'initiation et la propagation de fissures