



**HAL**  
open science

## Calcul de moments pour un réseau de fissures unidirectionnel

Pierre Vallois, Pierre Calka, André Mézin

► **To cite this version:**

Pierre Vallois, Pierre Calka, André Mézin. Calcul de moments pour un réseau de fissures unidirectionnel. Journées MAS et Journée en l'honneur de Jacques Neveu, Aug 2010, Talence, France. inria-00510358

**HAL Id: inria-00510358**

**<https://hal.inria.fr/inria-00510358>**

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

## Calcul de moments pour un réseau de fissures unidirectionnel

par **Pierre VALLOIS**, Pierre CALKA et André MEZIN

On considère un réseau de fissures sur un segment  $[0, L]$  et on suppose que le phénomène de fissuration a lieu sans relaxation de contrainte. La localisation de la  $i$ -ième fissure a lieu en  $X_i$  et est aléatoire.

1) Dans

Mézin A. et Vallois P., *Statistical Analysis of Unidirectional Multicracking of Coatings by a Two-Dimensional Poisson Process*, Mathematics and Mechanics of Solids, 5, 417-440, 2000,

il est montré que le nombre  $\tau := N^\epsilon([0, L])$  de fissures se formant sur  $[0, L]$  est une v.a. de Poisson de paramètre  $LF(\epsilon)$ , où  $F(\epsilon)$  est la probabilité de rupture lorsque la contrainte appliquée est  $\epsilon$ . De plus, pour tout entier  $k$ , il a été calculé  $E(\widetilde{M}_{k,\tau} | \tau \geq 2)$ , où

$$(1) \quad \widetilde{M}_{k,\tau} := \frac{\widetilde{m}_{k,\tau}}{(\widetilde{m}_{1,\tau})^k}$$

$$(2) \quad \widetilde{m}_{l,\tau} := \frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau-1} (X_{(i+1)} - X_{(i)})^l, \quad (l \text{ entier}),$$

et  $X_{(1)}, \dots, X_{(\tau)}$  est le ré-arrangement croissant de  $X_1, \dots, X_\tau$ .

2) Il est en fait plus intéressant, d'un point de vue physique, de considérer le moment d'ordre  $k$  associé à un nombre fixé  $n$  de fissures et de prendre en compte les "bords" (i.e. sommer dans (2) de  $i = 0$  à  $i = n$ ) :

$$M_{k,n} := \frac{(n+1)^{k-1}}{L^k} \sum_{i=0}^n (X_{(i+1)} - X_{(i)})^k,$$

avec  $X_{(0)} := 0$  et  $X_{(n+1)} := L$ .

On s'intéresse à la suite  $(M_{k,n}, n \geq 2)$ . On calcule en particulier l'espérance et la variance de  $M_{k,n}$ . On étudie également la convergence au premier et au second ordre de  $(M_{k,n}, n \geq 2)$ .

Journées MAS 2010, Bordeaux

*Adresses :*

Pierre VALLOIS

Institut Elie Cartan, Nancy-Université, CNRS, INRIA,  
Boulevard des Aiguillettes, B.P. 239,  
F54506 Vandoeuvre les Nancy Cedex  
E-mail : [vallois@iecn.u-nancy.fr](mailto:vallois@iecn.u-nancy.fr)

Pierre CALKA

Université Paris Descartes, MAP5  
45, rue des Saints-Pères  
75270 Paris Cedex 06  
E-mail : [pierre.calka@mi.parisdescartes.fr](mailto:pierre.calka@mi.parisdescartes.fr)  
<<http://www.math-info.univ-paris5.fr/~calka/>>

André MEZIN

Laboratoire de Sciences et Génie des Surfaces, U.M.R. CNRS 7570  
Ecole des Mines de Nancy  
Parc de Saurupt - CS 14234  
F-54042 NANCY CEDEX  
E-mail : [Andre.Mezin@mines.inpl-nancy.fr](mailto:Andre.Mezin@mines.inpl-nancy.fr)  
<<http://www.math-info.univ-paris5.fr/~calka/>>

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