

Rupture dynamique de membranes élastomères : étude expérimentale par mesure de champs

T. Corre^{a,b}, M. Coret^a, E. Verron^a, B. Leblé^b

a. Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM), UMR CNRS 6183,
École Centrale de Nantes, Nantes, France. michel.coret@ec-nantes.fr

b. Naval Group Research, Nantes, France

MOTS CLES : rupture dynamique ; grandes déformations ; élastomère ; mesures de champs

RESUME

Cette étude s'intéresse à la propagation dynamique de fissure dans les membranes élastomères du point de vue expérimental. Elle a pour but d'identifier les paramètres qui gouvernent la cinématique de ces fissures se propageant à grande vitesse, afin d'en prédire la trajectoire. Fondé sur l'utilisation conjointe d'une caméra à haute résolution et d'une caméra rapide, le dispositif expérimental permet de mesurer des champs à partir de la corrélation d'images au cours de la propagation de la fissure, comme l'illustre la Figure 1. Mis en pratique sur un polyuréthane, ce dispositif permet de retrouver la configuration de référence de l'éprouvette pendant la propagation de fissure, préalable indispensable à l'étude mécanique du problème. En plus des champs cinématiques, la densité d'énergie élastique et les contraintes sont évaluées grâce à une loi de comportement hyperélastique. Les résultats de ces essais constituent une large base de données sur la rupture dynamique de membranes élastomères. La méthode permet de réaliser une analyse cinématique et énergétique de la propagation stationnaire et instationnaire, toujours dans la configuration de référence. La propagation supersonique est observée pour les hauts niveaux de déformation de la membrane. Enfin, ces observations permettent une discussion sur l'utilisation de l'approche énergétique de la rupture dynamique et de la pertinence des mesures de champs actuelles pour caractériser ce type de propagation de fissure.

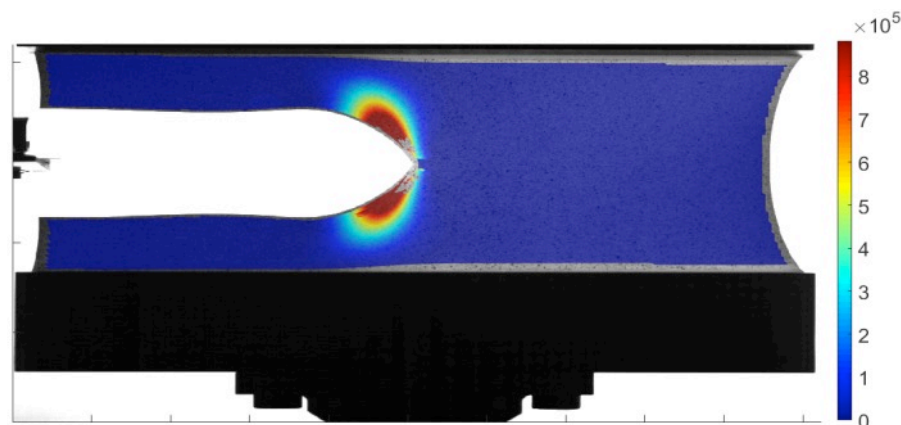


Figure 1. Densité d'énergie cinétique ($J.m^{-3}$) pendant la rupture. Vitesse de propagation : $45,4 m.s^{-1}$.