

L'amorçage d'une fissure dans les matériaux fragiles, un phénomène spontané ?

A. Doitrand^a, D. Leguillon^b, R. Estevez^a

a. Université Grenoble-Alpes – CNRS UMR 5266, SIMaP, F-38000 Grenoble, France
aurelien.doitrand@simap.grenoble-inp.fr
rafael.estevez@simap.grenoble-inp.fr

b. Institut Jean le Rond d'Alembert, Sorbonne Université, CNRS, UMR 7190, F-75005 Paris, France
dominique.leguillon@upmc.fr

MOTS CLES : Amorçage de fissure ; Longueur d'arrêt ; Zone cohésive ; Critère couplé.

RESUME

La mécanique linéaire élastique de la rupture permet d'étudier la croissance d'une fissure déjà existante mais échoue à prévoir l'étape de nucléation. Pour palier à cette lacune, l'approche « Finite Fracture Mechanics » suppose la formation instantanée d'une fissure de taille finie [Hashin1996,Nairn2000]. Cette hypothèse est à la base du critère couplé [Leguillon2002] qui permet de prévoir à la fois le niveau de charge et la taille de la fissure à l'amorçage. L'objectif de ce travail est d'évaluer la validité de cette hypothèse et de caractériser expérimentalement l'étape d'amorçage d'une fissure. Des essais de compression sur des éprouvettes trouées en PMMA ont été réalisés afin de mettre en évidence le caractère spontané de la nucléation d'une fissure de taille finie en l'absence de défauts. La force à l'amorçage et la longueur d'arrêt de la fissure dépendent de la géométrie et des dimensions du trou. Un accord satisfaisant est obtenu entre les mesures expérimentales et les données prédites numériquement via l'application du critère couplé ou de modèles de zones cohésives.

REFERENCES

- [1] Hashin Z, 1996. Finite thermoelastic fracture criterion with application to laminate cracking analysis. *J. Mech. Phys. Solids* 44(7), 1129–1145.
- [2] Nairn JA, 2000. Exact and variational theorems for fracture mechanics of composites with residual stresses, traction-loaded cracks and imperfect interfaces. *Int J Fract* 105:243–271.
- [3] Leguillon D, 2002. Strength or toughness? A criterion for crack onset at a notch. *Eur. J. Mech. - A/Solids* 21 (1), 61-72.