

Séminaire commun
LaMCoS-Ecole Doctorale MEGA
Mécanique, Energétique, Génie Civil, Acoustique

De l'initiation à la fatigue, de Griffith à Paris: un cadre conceptuel unifié pour la mécanique de la rupture.

J.J. Marigo

Laboratoire de Modélisation en Mécanique - UMR CNRS 7607
Université Pierre et Marie Curie - Paris
marigo@lmm.jussieu.fr

Jeudi 18 Janvier 2007 à 14 heures

INSA Lyon - Amphithéâtre Marie Curie
Bâtiment Pierre de Fermat, 18-20 rue des Sciences, Villeurbanne

L'usage des ingénieurs est d'adopter le modèle de Griffith pour rendre compte de la propagation de fissures « à court terme » (sous chargement monotone par exemple), et le(s) modèle(s) phénoménologique(s) de Paris « à long terme » (sous chargement cyclique par exemple). Du fait de l'incapacité de la théorie de Griffith à rendre compte de l'initiation de fissures dans une structure saine, cet aspect est souvent considéré comme étant hors du champ de la mécanique de la rupture, mais plutôt du ressort de la mécanique de l'endommagement. Les lois de fatigue utilisées sont d'origine essentiellement phénoménologique, leur forme et les paramètres à identifier pouvant changer d'un problème à l'autre sans que l'on sache dégager de façon claire ce qui tient du matériau, de la géométrie ou du chargement. En dehors de quelques essais numériques à partir de modèles de forces cohésives, il existe peu de travaux essayant de faire le lien entre ces différentes lois ou approches.

On se propose de définir un cadre général de la rupture permettant, à partir d'une formulation unique, de rendre compte des différents phénomènes observés. Tout repose sur les trois ingrédients suivants :

1. un principe de moindre énergie;
2. une énergie de surface de type Barenblatt (i.e. une énergie fonction du saut des déplacements);
3. une condition d'irréversibilité.

Chacun de ces ingrédients joue un rôle essentiel comme on s'évertuera de le montrer au cours de l'exposé. A partir de ces choix initiaux, par des raisonnements purement déductifs, on obtient un critère d'initiation formulé en contraintes du type courbe intrinsèque, on définit aussi de façon précise les concepts de zone d'amorçage et de microfissures, on peut établir des résultats de convergence vers le modèle de Griffith et on sait construire enfin des lois de fatigue limite du type lois de Paris.