

Offre de Post-doc (12 mois)

Collaboration EDF R&D/LaMSID – École Polytechnique/LMS

Formulation G-Thêta pour les fissures 3D non orthogonales à la surface libre

Contexte :

La détermination du taux de restitution d'énergie et des facteurs d'intensité des contraintes le long du front de fissures tridimensionnelles est d'une importance capitale pour les études d'ingénierie. De nombreuses méthodes numériques ont été développées ces dernières décennies pour calculer le taux de restitution d'énergie (intégrales de contour, intégrale de domaine, méthode G-thêta,...) et les facteurs d'intensité des contraintes (équations intégrales, intégrales d'interaction...). Cependant, le calcul numérique de ces quantités sur les points aux extrémités du front reste délicat. En effet, l'ordre de la singularité est modifié au voisinage de la surface libre, notamment en fonction du coefficient de Poisson (Bazant, Benthem...). La singularité dépend aussi de la manière dont le front de fissure débouche sur la surface libre. D'un point de vue numérique, de nombreuses méthodes font intervenir un champ d'avancée virtuel. Lorsque le front de fissure débouche de manière non-orthogonale sur la surface libre, la question de la direction du champ d'extension virtuel au voisinage des extrémités se pose.

Objectifs :

L'objectif du projet est de proposer une stratégie de calcul du taux de restitution d'énergie et des facteurs d'intensité des contraintes robuste et fiable, prenant en compte la modification de la singularité aux extrémités du front de fissures tridimensionnelles. Une étude des modèles théoriques existants sera d'abord réalisée. Un travail sur de nouvelles formulations théoriques sera éventuellement nécessaire.

La partie numérique du post-doc consiste à modifier la méthode G-thêta disponible dans le logiciel de calcul aux éléments finis *Code_Aster* en fonction des conclusions de la partie précédente. Notamment, le choix de la direction du champ d'avancée virtuel sera étudié. La validation du modèle se fera par des simulations numériques sur des éprouvettes et des comparaisons avec les solutions disponibles dans la littérature. Les applications visées dans un premier temps sont des calculs de nocivités de défaut dans des pièces industrielles, type tuyauteries. Pour finir, la robustesse de la méthode développée sera testée sur une étude industrielle de propagation de fissure, issue d'un benchmark international.

Compétences requises :

Mécanique des Milieux Continus, Mécanique de la rupture, Formulation éléments finis, Développement de méthodes numériques.

Encadrement :

Jean-Jacques Marigo (École Polytechnique/LMS), marigo@lms.polytechnique.fr
Samuel Geniaut (EDF R&D/LaMSID), samuel.geniaut@edf.fr

Environnement de travail :

Le post-doc sera accueilli au sein du Laboratoire de Mécanique des Structures Industrielles Durables (LaMSID) sur le site d'EDF R&D, 1 avenue du Général de Gaulle, 92141 CLAMART CEDEX.