

Technologie X-FEM pour la modélisation de la rupture : avantages, limitations et utilisation dans le cadre du modèle Thick Level Set (TLS)

N. Moës

Ecole Centrale de Nantes, GeM UMR CNRS 6183, nicolas.moes@ec-nantes.fr

Résumé

La méthode des éléments finis étendus (X-FEM) est une approche numérique permettant d'insérer des fissures dans des maillages existant. Cette approche est purement numérique et la vitesse d'avancée de la fissure doit être fournie, de même que les conditions d'apparition d'une fissure ou de branchement.

Nous proposons de fournir ces informations via le modèle théorique TLS (Thick Level Set) qui permet une transition entre approche continue de dégradation et approche discontinue (fissure franche ou cohésive). Les réalisations avec le couplage X-FEM / TLS seront détaillées pour les matériaux quasi-statiques et les possibilités pour la rupture ductile seront discutées. Une originalité de ce couplage est de faire évoluer une fissure cohésive au sein d'une zone à dégradation progressive avec comme bénéfice une limitation importante du niveau de déformation dans le milieu même lorsque la process zone est longue.

L'idée fondamentale de la TLS est d'empêcher la localisation non physique (d'épaisseur nulle) en liant la variable responsable de l'adoucissement (endommagement ou plasticité cumulée) à une fonction distance. La mise à jour de l'endommagement ne nécessite pas la résolution d'un problème global.

Mots clés : X-FEM, TLS, éléments finis étendu, level set, endommagement, rupture

Références

- [1] Moës, N., Dolbow, J., & Belytschko, T. (1999). A finite element method for crack growth without remeshing. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 46(1), 131–150. [http://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0207\(19990910\)46:1<131::AID-NME726>3.0.CO;2-J](http://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0207(19990910)46:1<131::AID-NME726>3.0.CO;2-J)
- [2] Moës, N., Stolz, C., Bernard, P.-E., & Chevaugeon, N. (2011). A level set based model for damage growth : the thick level set approach. *International Journal For Numerical Methods in Engineering*, 86, 358–380.