

Amélioration de la robustesse de la méthode continue de Code_Aster pour les problèmes de contact et de frottement

Dzifa Kudawoo
Doctorant EDF-LaMSID, LMA

Résumé :

Dans le cadre de ce travail de thèse, on s'intéresse à la méthode continue de Code_Aster qui traite par éléments finis les problèmes de grande taille en mécanique numérique. Cette méthode dédiée aux problèmes de contact et de frottement couple trois aspects :

- un cadre variationnel mixte (formulations lagrangiennes) adapté à la description des lois non régulières de contact ;
- les méthodes de (quasi) optimisation sans contraintes ;
- une méthode numérique pour le problème discrétisé basée sur un algorithme imbriqué en boucles de 'Point fixe externe' et 'Newton interne'.

Cet exposé se consacre à l'étude des instabilités numériques qui entraînent la perte de la convergence de la méthode. Ces instabilités ont été mises en évidence sur des problèmes industriels et cas-tests. Leurs causes peuvent se rattacher aux questions de robustesse c'est-à-dire à la sensibilité de la solution par rapport au :

- jeu de données (matériaux, discrétisation, facteur de régularisation, ...) ;
- aux phénomènes algorithmiques de cyclage dus aux non linéarités de contact-frottement-comportement-géométrie.

Quelques pistes d'amélioration de la robustesse de la méthode continue sont en cours d'étude. Plus explicitement, on se propose d'implémenter :

- une technique (empirique ou heuristique) de réactualisation automatique du 'paramètre de régularisation' pour réduire la sensibilité par rapport aux données ;
- une stratégie d'élimination des 'cycles d'ordre 2' afin d'améliorer le comportement de l'algorithme dans les boucles de point fixe ;
- une stratégie de suppression totale / partielle des boucles de point fixe.

Bibliographie :

[1] P. Alart, A. Curnier, *A mixed formulation for frictional contact problems prone to Newton like solution method*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, (3),353-375, 1992.

[2] M. Abbas, *Eléments de contact dérivés d'une formulation hybride continue*, Manuel de référence Code_Aster, R3.03.52, 2009

[3] G. Pietrzak, A. Curnier, *Large deformation frictional contact mechanics: continuum formulation and augmented Lagrangian treatment*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 351-381,1999.

[4] P. Alart, *Méthode de Newton généralisée en mécanique du contact*, Journal de Mathématiques Pures et Appliquées, 83-108, 1997.