

Une formulation non biaisée de Nitsche pour le contact et l'auto-contact avec frottement

Rabii MLIKA, INSA Lyon

Yves RENARD, INSA Lyon

Franz CHOULY, UBFC

Dans cette communication, nous présentons une nouvelle formulation du problème de contact frottant entre deux corps élastiques se basant sur la méthode de Nitsche. Une adaptation de la méthode de Nitsche au contact unilatéral est donnée dans [1]. Dans cette méthode les conditions de contact sont imposées faiblement, grâce à un terme additionnel consistant et stabilisé par un paramètre γ . En premier lieu, nous introduisons, l'étude effectuée en petites déformations pour une version non biaisée de la méthode. La non distinction entre une surface maître et une surface esclave permettra à la méthode d'être plus générique et applicable directement au problème d'auto-contact. Comme en [1], la formulation est généralisée à travers un paramètre θ pour couvrir toute une famille de méthodes. Chaque variante particulière a des propriétés différentes du point de vue théorique et numérique, en termes de robustesse et de symétrie. Le cadre restrictif des petites déformations nous permet d'obtenir des résultats théoriques sur la stabilité et la convergence de la méthode (voir [2]). Ces résultats sont complétés par une validation numérique.

Ensuite, nous introduisons l'extension de la méthode de Nitsche au cadre des grandes déformations qui est d'avantage pertinent pour les applications industrielles et les situations d'auto-contact. La méthode de Nitsche est formulée pour un matériau hyper-élastique avec frottement de Coulomb et se décline en deux versions : biaisée ou non. La formulation est aussi généralisée à travers le paramètre θ . Pour prouver la performance de la méthode, elle est testée et validée à travers plusieurs cas tests académiques et industriels. La description de la méthode et les résultats sont détaillés dans [3].

Références

- [1] F. Chouly, P. Hild, and Y. Renard. Symmetric and non-symmetric variants of Nitsche's method for contact problems in elasticity : theory and numerical experiments. *Mathematics of Computation*, 84 :1089–1112, 2015.
- [2] F. Chouly, R. Mlika, and Y. Renard. An unbiased Nitsche's approximation of the frictional contact between two elastic structures. *To appear in Numerische Mathematik*, Available on HAL as hal-01240068, 2016.
- [3] R. Mlika, Y. Renard, and F. Chouly. An unbiased Nitsche's formulation of large deformation frictional contact and self-contact. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 325(Supplement C) :265 – 288, 2017.

Rabii MLIKA, Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon, LaMCoS UMR5259, F-69621, Villeurbanne, France.
mlika.rabii@gmail.com

Yves RENARD, Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon, ICJ UMR5208, LaMCoS UMR5259, F-69621, Villeurbanne, France.

Yves.Renard@insa-lyon.fr

Franz CHOULY, Laboratoire de Mathématiques de Besançon - UMR CNRS 6623, Université de Franche Comté, France.

franz.chouly@univ-fcomte.fr