

# Optimisation d'un mailleur 2D quadrangulaire

Responsable : [R.Boman@ulg.ac.be](mailto:R.Boman@ulg.ac.be)

Le code de calcul "grandes déformations" Metafor utilise quasi exclusivement des maillages de quadrangles (2D) ou d'hexaèdres (3D). Pour générer des maillages de géométries 2D complexes, Metafor dispose d'un mailleur non structuré nommé Gen4. Celui-ci est basé sur une méthode proposée par Sarrate [1] qui consiste à découper le domaine à mailler de manière récursive en sous-domaines jusqu'à l'obtention de quadrangles (voir Fig 1, 2 et 3). Le choix de la ligne de découpe, qui rejoint deux nœuds de la frontière d'un sous-domaine, est basé sur la résolution d'un problème d'optimisation.

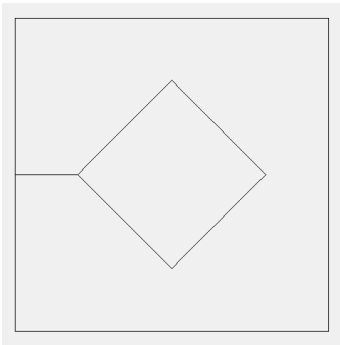


Fig. 1 : Première découpe du domaine à mailler

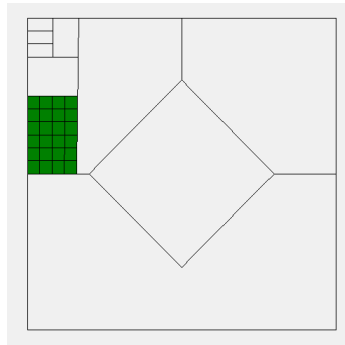


Fig. 2 : Maillage en cours de construction

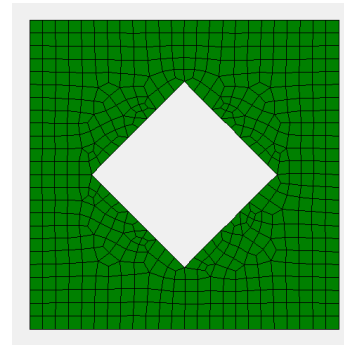


Fig. 3 : Maillage terminé



Le mailleur Gen4 est très robuste. Il peut gérer des géométries non convexes, des trous et des densités de mailles variables. Sa seule véritable faiblesse est le temps de calcul nécessaire à son exécution lorsque de grands maillages doivent être générés. Le but de ce travail est donc de diminuer le temps de construction de grands maillages. Pour ce faire, deux approches seront envisagées :

- Parallélisation du mailleur : puisque le mailleur découpe sans cesse le domaine en deux sous-domaines indépendants à mailler, on peut donc dédier le maillage de chacune de ces parties à un processeur différent.
- Amélioration de la procédure de choix de la découpe : la procédure d'optimisation actuelle utilise la force brutale : toutes les coupes possibles sont testées et la meilleure est retenue. On envisagera des méthodes d'optimisation discrète adaptées à ce type de problème.

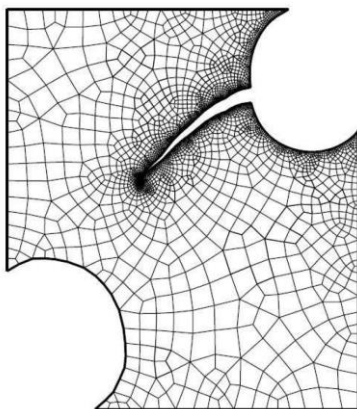


Fig. 4 : fracture ductile

Les applications envisageables sont très nombreuses. On s'intéressera particulièrement à *la modélisation de la fracture ductile par la méthode d'érosion* (ci-contre).

**Requis** : Goût pour la programmation et volonté d'apprendre les langages C++ et Python.

**Intérêt** : TFE idéal pour les personnes intéressées par la géométrie, l'infographie et la programmation.

[1] Sarrate, J. "Efficient unstructured quadrilateral mesh generation", Int. J. Numer. Meth. Engng 2000, 49: pp. 1327-1350

