

# Une méthode de décomposition de domaine multiéchelle pour les structures discrètes en mécanique non régulière

David Dureisseix

Laboratoire de Mécanique et Génie Civil, CNRS UMR 5508 / Université Montpellier 2  
CC 048, place E. Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5  
e-mail : `dureisseix@lmgc.univ-montp2.fr`

**Pierre Alart, Shéhérazade Nineb**

Laboratoire de Mécanique et Génie Civil, CNRS UMR 5508 / Université Montpellier 2  
CC 048, place E. Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5  
e-mail : `{alart,nineb}@lmgc.univ-montp2.fr`

**Mots clefs :** décomposition de domaine mixte, tenségrité, non-régularités

La simulation du comportement d'un milieu granulaire, avec contact et frottement entre grains, est un exemple typique de système mécanique non régulier [1]. Comme l'évolution dynamique d'un tel système conduit à de grandes reconfigurations du réseau des interactions entre grains, une autre application est utilisée ici pour valider l'approche : les structures de tenségrité [2]. Ce sont des structures innovantes du Génie Civil, composées de barres et de cables. La non-régularité est diffuse dans toute la structure, à cause de la possible détente des cables sous chargement extrême [3].

Le premier pas de la stratégie de calcul utilisée ici consiste en une décomposition en sous-structures et interfaces. Nous avons choisi de ventiler les barres et les cables dans les sous-structures, et les nœuds joignant une sous-structure à une autre constituent l'interface. Ces interfaces possèdent donc un comportement "parfait" (équilibre des forces et continuité des déplacements), et la non-régularité est localisée à l'intérieur des sous-structures. Ce choix de modélisation est identique à [5] et le "dual" de celui proposé dans [4] où la non-linéarité est isolée dans les interfaces.

La séparation des champs mécaniques sur les interfaces (forces et déplacements) en une partie macroscopique et une partie microscopique conduit à une approche multiéchelle. Le lien entre les déplacements macro et les forces macro constitue un comportement homogénéisé [6] qui participe à l'espace grossier de la méthode de décomposition de domaine. Le solveur est une version dédiée de la méthode à grand incrément de temps [7].

## Références

- [1] J.J. MOREAU, *Numerical aspects of sweeping process*, Comput. Methods Appl. Mech. Engrg., **177**, 329–349, 1999.
- [2] R. MOTRO, *Tensegrity*. Hermes Science Publishing, London, 2003.
- [3] S. NINEB, P. ALART, D. DUREISSEIX, *Domain decomposition approach for nonsmooth discrete problems, example of a tensegrity structure*, Comput. Methods Appl. Mech. Engrg., to appear, 2006.
- [4] A. NOUY, P. LADEVÈZE, AND O. LOISEAU, *A multiscale computational approach for contact problems*, Comput. Methods Appl. Mech. Engrg., **191**, 4869–4891, 2002.
- [5] M. BARBOTEU, P. ALART, AND M. VIDRASCU, *A domain decomposition strategy for nonclassical frictional multi-contact problems*, Comput. Methods Appl. Mech. Engrg., **190**, 4785–4803, 2001.
- [6] P. LADEVÈZE AND D. DUREISSEIX, *A micro/macro approach for parallel computing of heterogeneous structures*, Int. J. for Comput. Civil and Struct. Engng., **1**, 18–28, 2000.
- [7] P. LADEVÈZE, *Mécanique non-linéaire des structures — Nouvelle approche et méthodes de calcul non incrémentales*, Hermès, Paris, 1996.