

Solveur volumes finis DDFV pour l'élasticité linéaire instationnaire sur maillage quelconque

Contexte

Le modèle de l'élasticité linéaire permet de prédire le comportement des matériaux soumis à un chargement, dans la limite des faibles déformations. Il est généralement résolu par des méthodes éléments-finis [Oñate, 2013]. La méthode DDFV (Discrete Duality Finite Volume, [Hermeline, 2000, Hermeline, 2003, Hermeline, 2007]) s'est avérée bien adaptée à la résolution d'équations aux dérivées partielles provenant de domaines très variés de la physique sur des maillages quelconques. Elle a été appliquée avec succès à des problèmes d'élasticité linéaire stationnaires [Martin, 2012].

Le CEA s'intéresse à la réponse des structures à des sollicitations instationnaires (acoustique, chocs,...). Dans ce cadre, nous souhaitons étudier la faisabilité d'un solveur pour ce problème, basé sur la méthode DDFV pour la discrétisation en espace.

Objectifs

Après avoir pris connaissance de la méthode DDFV, le candidat proposera une solution pour l'intégration temporelle. Il analysera les propriétés mathématiques de la méthode numérique ainsi construite. Il la mettra en œuvre (en dimension deux dans un premier temps) dans le cadre d'un logiciel nouveau de calcul parallèle en C++ (PUGS). Il proposera ensuite des extensions de cette méthode, par exemple au 3D.

Formation

Bac+5, 6 mois

Contact

Emmanuel Labourasse (emmanuel.labourasse@cea.fr)

Références

- [Hermeline, 2000] Hermeline, F. (2000). A finite volume method for the approximation of diffusion operators on distorted meshes. *J. Comput. Phys.*, 160(2) :481–499.
- [Hermeline, 2003] Hermeline, F. (2003). Approximation of diffusion operators with discontinuous tensor coefficients on distorted meshes. *Comput. Methods Appl. Mech. Eng.*, 192(16-18) :1939–1959.
- [Hermeline, 2007] Hermeline, F. (2007). Approximation of 2D and 3D diffusion operators with variable full tensor coefficients on arbitrary meshes. *Comput. Methods Appl. Mech. Eng.*, 196(21-24) :2497–2526.
- [Martin, 2012] Martin, B. (2012). *Élaboration de solveurs volumes finis 2D/3D pour résoudre le problème de l'élasticité linéaire*. PhD thesis, École normale supérieure de Cachan-ENS Cachan.
- [Oñate, 2013] Oñate, E. (2013). *Structural analysis with the finite element method. Linear statics : volume 2 : beams, plates and shells*. Springer Science & Business Media.