

Proposition de mémoire de Master 2

Jean-Paul Chehab, bur. C015.,
Jean-Paul.chehab@u-picardie.fr

Résolution numérique de systèmes non linéaires

La description mathématique de phénomènes naturels est le plus souvent gouvernée par des systèmes d'équations non-linéaires, dépendentes du temps ou non. Leur résolution numérique nécessite l'application successive d'algorithmes robustes, la méthode de Newton et ses variantes en constitue la principale famille.

Nous proposons ici d'étudier les méthodes de descentes non linéaires, préconditionnées ou non et de les appliquer à la résolution de problèmes issus de la mécanique des fluides, notamment les équations de Navier-Stokes stationnaires et incompressibles. Les simulations numériques pourront s'effectuer en Matlab et/ou en FreeFem++.

On commencera par étudier quelques techniques de préconditionnement de systèmes linéaires, on abordera ensuite la résolution de problèmes de point selle. Le couplage avec des schémas non-linéaires sera enfin considéré en vue de la résolution d'une liste de problèmes caractéristiques.

Ce stage est susceptible de déboucher sur une thèse (financement demandé).

References

- [1] A. Ern, J.-L. Guermond, *Eléments finis : théorie, applications, mise en œuvre*, Springer
- [2] M. Fortin, R. Glowinski, *Augmented Lagrangian Methods: applications to the numerical solution of boundary-value problems*, North-Holland, Amsterdam 1991.
- [3] FreeFem++, <http://www.freefem.org/ff++/>
- [4] A. Miranville and R. Temam, *Mathematical Modeling in Continuum Mechanics*, Cambridge University Press, 2005
- [5] A. Quarteroni, A. Valli, *Numerical Approximation of Partial Differential Equations*, 2008, (1994) Springer-Verlag Berlin Heidelberg