

Cours introductif à la recherche
Résolution numérique des équations aux dérivées partielles.
Méthode des éléments finis et FreeFEM.

Nicolae Cîndea*

S1 et / ou S2 — 2023 – 2024

Ce cours est une d'introduction à la méthode des éléments finis [1] et à sa mise en oeuvre à l'aide de logiciel FreeFEM [2]. On se propose donc de résoudre numériquement sous FreeFEM plusieurs équations aux dérivées partielles et d'illustrer numériquement la convergence de la méthode des éléments finis pour différentes équations.

Le plan de ce cours est le suivant:

1. Courte introduction à la méthode des éléments finis.
2. Prise en main de FreeFEM. Équation de Laplace.
3. Résolution des problèmes d'évolution. Schéma de discrétisation en temps pour les équations de la chaleur et des ondes.
4. Équation de Stokes: du stationnaire à une équation d'évolution.
5. Résolution numérique de l'équation de Navier-Stokes.
6. Passage de la dimension deux à la dimension trois.

References

- [1] Grégoire Allaire. *Numerical analysis and optimization*. Numerical Mathematics and Scientific Computation. Oxford University Press, Oxford, 2007. An introduction to mathematical modelling and numerical simulation, Translated from the French by Alan Craig.
- [2] F. Hecht. New development in freefem++. *J. Numer. Math.*, 20(3-4):251–265, 2012.

*nicolae.cindea@uca.fr