

Programme d'un cours d'analyse numérique pour Master de Physique

Auteur: Dr. Bradji, Abdallah

Contact: bradji@cmi.univ-mrs.fr, abradji@yahoo.fr

1 Le but de ce cours

Le présent cours se donne pour but d'initier aux méthodes de différences et volumes finis. La méthode de différences finies est très populaire et simple pour l'approximation numérique des équations différentielles et aux dérivées partielles. La méthode de volumes finis est aussi devenue populaire. Elle est destinée, en particulier, pour approximer les lois de conservation. Je commence le cours par un rappel de quelques outils utiles d'analyse numérique. Après, dans les chapitres deux et trois, j'explique le principe des méthodes de différences et volumes finis. Dans les chapitres deux et trois, j'applique les méthodes de différences et volumes finis sur quelques modèles connus en Physique.

Plan du cours

Chapitre 1 Rappel de quelques outils d'analyse numérique

1. Méthode de Newton pour la résolution des équations non linéaires
2. Interpolations de Lagrange et Hermite
3. Quelques méthodes de l'intégration numérique

Chapitre 2 Méthode de différences finies pour quelques modèles en Physique

1. Les principes de la méthode de différences finies
2. Méthode de différences finies pour quelques modèles en Physique

Chapitre 3 Méthode de volumes finis pour quelques modèles en Physique

1. Les principes de la méthode de volumes finis
2. Méthode de volumes finis pour l'équation de chaleur
3. Méthode de volumes finis pour l'équation des ondes
4. Méthode de volumes finis pour l'équation de transport
5. Méthode de volumes finis pour l'équation de Schrödinger

References

- [CIA 78] P. G. CIARLET: The Finite Element Method for Elliptic Problems. *Norhh Holand, Amsterdam*, 1978.
- [EYM 00] R. EYMARD, T. GALLOUËT AND R. HERBIN: Finite volume methods. *Handbook of Numerical Analysis. P. G. Ciarlet and J. L. Lions (eds.)*, **VII**, 723-1020, 2000.
- [GOD 77] S. GODUNOV AND V. RIABENKI: Schémas aux Differences. *Editions Mir, Moscow, (French)*, 1977.