

# Master Mathématiques et applications

## Analyse numérique

### Informations

Composante : Faculté des Sciences

### Responsable

Florence HUBERT

### Langue(s) d'enseignement

Français

### Contenu

Analyse numérique 1 – Discrétisation des EDPs en une dimension d'espace

- Discrétisation d'une équation de conservation hyperbolique via des méthodes Différences finies ou volumes finis
  - Description des schémas classiques (centré, upwind, Lax-Friedrichs, Lax-Wendroff).
  - Etude de leur consistance, stabilité (notion de CFL) et convergence.
  - Illustration numérique avec Python.
- Discrétisation d'une équation de convection diffusion via des méthodes volumes finis
  - Discrétisation de la diffusion et comparaison avec l'approche différences finies
  - Discrétisations classiques de la partie convective
  - Etude de la consistance, stabilité et convergence de ces schémas
  - Illustration numérique avec python
- Discrétisation d'une équation parabolique
  - Discrétisations explicites ou implicites en temps
  - Dans le cas de l'équation de la chaleur, étude de la convergence de ces schémas
  - Illustration numérique avec Python
- Discrétisation de systèmes complexes en utilisant les outils précédemment étudié.

Analyse numérique 2 – Discrétisation en deux dimension d'espace pour une EDP elliptique

- Discrétisation par éléments finis
  - Méthode de Galerkin
  - Cas particulier des éléments finis P1 et étude de la convergence de ces méthodes
  - Illustration numérique sous FreeFEM+++
- Discrétisation par méthode volumes finis
  - Notion de maillage admissible
  - Ecriture du schéma
  - Etude de la convergence du schéma (consistance + stabilité)
  - Implémentation sous python

### Compétences à acquérir

- savoir construire une approximation numérique adaptée à un problème donné
- savoir établir les principales propriétés de ce schéma numérique
- savoir implémenter ces schémas numériques

### Bibliographie, lectures recommandées

- R. Eymard, T. Gallouët, and R. Herbin, The finite volume method. handbook for numerical analysis, North Holland, 2000
- A. Ern. Aide-mémoire des éléments finis. Dunod, 2005.
- A. Ern and J.-L. Guermond. Eléments finis : théorie, applications, mise en oeuvre, volume 36 of SMAI Mathématiques et Applications. Springer, Heidelberg, 2002.
- P. A. Raviart and J. M. Thomas. Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, 1983

### VOLUME HORAIRE

- Volume total: 48 heures

### Codes Apogée

- SMACUG6C [ELP]
- SMACUG6C [LIST]

### Pour plus d'informations

[Aller sur le site de l'offre de formation...](#)



Dernière modification le 15/07/2024