

Master Mathématiques et applications

Équations aux dérivées partielles et analyse numérique

Informations

Composante : Faculté des Sciences

Responsables

Michel MEHRENBARGER
Loïc LE TREUST

Langue(s) d'enseignement

Français

Contenu

Ce cours est une introduction aux techniques d'étude des équations aux dérivées partielles (EDP) les plus basiques. On se restreindra à la dimension 1 d'espace.

- Equation elliptique : un exemple de problème aux limites
- Résolution de l'équation de Laplace via la méthode de tir
- Introduction de l'espace de Sobolev $H^1(0,1)$
- Formulation variationnelle associée à l'équation et résultat d'existence et d'unicité. Régularité des solutions.
- Discrétisation du problème via des approximation de type différences finies. Etude des schémas et implémentation de ces schéma sous python.
- Equation de transport à vitesse constante
- Résolution via la méthode des caractéristiques
- Introduction de la notion de solutions faibles et résultats d'existence et d'unicité des solutions faibles
- Propriétés qualitatives des solutions (propagation à vitesse finie, ...)
- Discrétisation de ces équations via des méthodes différences finies. Etude des schémas et implémentation de ces schémas sous python
- Equation de la chaleur dans \mathbb{R} ou sur un intervalle
- Résolution via Fourier
- Propriétés qualitatives des solution (propagation à vitesse infinie, principe du maximum,...)
- Discrétisation par des méthodes différences finies. Comparaison des méthodes explicites et implicites. Etude des schémas (consistance, stabilité et convergence). Implémentation sous python de ces schémas.

Compétences à acquérir

- savoir faire la différence entre un problème de Cauchy pour les EDO et un problème aux limites
- savoir écrire et étudier la formulation variationnelle associée à un problème elliptique
- étant donné une EDP, savoir déterminer la famille à laquelle elle appartient et savoir utiliser les techniques adaptées pour l'étudier
- savoir manipuler les méthodes classiques de discrétisation via des différences finies

Bibliographie, lectures recommandées

- A. Raviart and J. M. Thomas. Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, 1983
- H. Brezis. Analyse fonctionnelle. Dunod, 2005

VOLUME HORAIRE

- Volume total: 60 heures
- Cours magistraux: 24 heures
- Travaux dirigés: 36 heures

Codes Apogée

- SMABU68L [ELP]
- SMABU68T [ELP]

Pour plus d'informations

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



Dernière modification le 15/07/2024