

MA1

Projets

I) Principes d'incertitude

- 1) Rappel sur la transformation de Fourier.
- 2) Principe d'incertitude de Heisenberg.
- 2) Principe d'incertitude de Hardy.

P1

Bibliography

- [1] E.M. Stein and G. Weiss, Introduction to Fourier analysis on Euclidean spaces, Princeton University Press, New Jersey 1975.
- [2] G. H. Hardy. A theorem concerning Fourier transform. Journal London Math. Soc. 8, (1933) 227-231.
- [3] E.M. Stein, R. Shakarchi. Princeton Lecture in Analysis II. Complex Analysis. Princeton University Press (2003).

II) L^p Spaces and Interpolation

- 1) i) L^p and weak L^p .
- ii) Convolution and approximate identities.
- 2) Interpolation.
 - i) Real method : The Marcinkiewicz interpolation theorem.
 - ii) Complex method: The Riesz-Thorin interpolation theorem.

P2

Bibliography

- [1] Loukas Grafakos, Classical and Modern Fourier Analysis, Pearson Education. Inc. Upper saddle River, New Jersey 07458.
- [2] E.M. Stein and G. Weiss, Introduction to Fourier analysis on Euclidean spaces, Princeton University Press, New Jersey 1975.

Sujets pour projets de Mastère MRMA1
Proposés par : Mr Chokri Bekkey

Titre su sujet 1: Méthodes itératives et applications

Description du projet:

On retrace l'histoire des méthodes itératives qui sont d'une grande importance lors de la résolution numérique des grands systèmes linéaires issus de la discrétisation des équations aux dérivées partielles. Plus précisément, il s'agit de bien comprendre l'article de Youssef Saad intitulé "Iterative Methods for Linear Systems Of Equations: A Brief Historical Journey".

P3

Titre su sujet 2: Méthode de Krylov pour le calcul des solutions propres

Description du projet:

Lorsqu'on souhaite calculer un nombre réduit de solutions propres (i.e. valeur(s) propre(s) plus vecteur(s) propre(s) associé(s)) qui sont solutions d'un problème matriciel aux valeurs propres d'ordre élevé, la méthode itérative dite de Krylov, semble appropriée. L'objectif de cette proposition est de bien comprendre la méthode de Krylov.

Référence: Saad Youssef, Iterative Methods for Sparse Linear Systems.

P4

Faculté des Sciences de Monastir
Département de Mathématiques

A.U. 2023/2024

Sujets pour projets de Mastère MRMA1
Proposés par : Mr Maatoug Hassine

Titre su sujet : Le problème de Fermat-Weber et algorithmes de localisation.

Description du projet:

Le problème de Fermat-Weber est un problème d'optimisation modélisant plusieurs applications. L'étude de ce problème permet de construire un algorithme puissant de minimisation dite algorithme de Fermat-Weber. L'algorithme développé est basé sur la construction de deux suites, l'une évoluant dans l'espace primal et l'autre dans l'espace dual.

P7

Sujets pour projets de Mastère MRMA1
Proposés par : Mme Hajer Jebali

Titre su sujet 1: Mesures de Hausdorff et fractales

Description du projet:

Une fractale désigne des objets dont la structure est invariante par changement d'échelle. Il existe en réalité une théorie mathématique précise derrière ces différents objets qui permet de parler de structures mathématiques ayant des dimensions non entières. Les fractales ont été utilisées pour modéliser le fonctionnement des tremblements de terre, pour tester les contraintes sur les plateformes pétrolières ou pour étudier les profils de la marche de patients atteints de la maladie de Parkinson, etc...

PS

Titre su sujet 2: Fonctions et courbes splines

Description du projet:

Une spline est une fonction définie par morceaux par des polynômes. Dans les problèmes d'interpolation, la méthode des splines est très souvent préférée à l'interpolation polynomiale. Les splines sont également utilisées dans les problèmes de lissage de données expérimentales ou de statistiques. Les courbes splines sont des familles de courbes à paramètres très utilisées dans les logiciels de conception assistée par ordinateur. Elles sont définies en raccordant des morceaux de courbes polynomiales de sorte que le raccord soit suffisamment régulier.

PG



PROJET MRMA1 (1^{er} ANNÉE MASTÈRE DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES)

Titre : Étude numérique des équations différentielles ordinaires.

Proposé par: Imed Mahfoudhi(ENIM-Monastir).

Email: mahfoudhi.imed5@gmail.com

- (P8)
- **Description:** Cette étude se concentre sur les méthodes numériques pour résoudre les équations différentielles ordinaires (EDO), qui jouent un rôle fondamental dans la modélisation de nombreux phénomènes physiques et biologiques à travers l'utilisation d'EDO et/ou de systèmes dynamiques. L'objectif de cette recherche est d'analyser et de proposer une classification des différentes méthodes numériques efficaces pour résoudre les équations différentielles ordinaires, décrites sous cette forme, pour $t \geq t_0$

$$y'(t) = F(t, y(t)), \quad \text{avec } y(t_0) = y_0$$

Plus précisément, nous nous intéressons aux différentes méthodes telles que la méthode d'Euler, la méthode de Runge-Kutta, et d'autres, qui seront examinées et comparées dans le cadre de cette étude numérique.

- **Mots clés:** : Méthode numérique, EDO, méthode de Runge-Kutta, Simulation numérique

- **References**

- 1 Christophe Besse, Résolution numérique des Équations Différentielles Ordinaires. L3 Mapi3, INSA de Toulouse, 2016.
- 2 Analyse numérique. Algorithmique et étude mathématique. Francis Filbet. Deuxième édition. Dunod, 2013.

Faculté des Sciences de Monastir
Département de Mathématiques
Rachid Assel
email: rachid.assel@fsm.rnu.tn

A.U. 2023/2024

Monastir, le 22 janvier 2024

Sujets pour projets de Mastère MRMA1

Titre su sujet 1: Le théorème de Rouché et ses généralisations

Objectif du projet:

Il s'agit d'introduire le théorème de Rouché pour les fonctions à valeurs complexes puis de faire l'extension aux fonctions à valeurs opérateurs sur un espace de Banach.

L'une des applications envisageables sera le calcul de la trace d'un opérateur à trace.

Les prérequis pour ce sujet sont principalement le théorème de Cauchy, le théorème des résidus et la notion de spectre d'opérateur linéaire.

P9

Titre su sujet 2: Pseudo-spectre des matrices et des opérateurs

Objectif du projet:

Il s'agit de comprendre l'effet des perturbations des coefficients d'une matrice (ou d'un opérateur) sur la localisation de ses valeurs propres et sur la taille des vecteurs propres correspondant. La non-stabilité spectrale sera mise en évidence via des calculs numériques. Dans ce cadre, la notion de ε -pseudospectre ainsi que son calcul sera abordée.

P10