



Université de Monastir



Faculté des Sciences de Monastir

Département de Mathématiques
A.U 2011-2012

Liste de sujets de mastère en
mathématiques
proposés pour les étudiants de
Mastère 2

Mathématiques Fondamentales

Sujet 1 :

Proposé par : Hechmi Ben Messaoud, Maître de Conférences, Faculté des Sciences de Monastir.

Titre du sujet : Algèbres de Lie semi-simples graduées par des systèmes de racines.

Résumé du sujet :

Le sujet est l'objet d'un article publié au Journal of Algebra en 2000 par J. Nervi. Il a pour objectif d'établir le lien entre les algèbres de Lie simples graduées par un système fini de racines et la notion des sous-algèbres C-admissibles qui joue un rôle important dans la classification des paires duales.

Bibliographie de base :

1. J.E. Humphreys, Introduction to Lie algebras and representation Theory. Springer-Verlag.
 2. J. Nervi, Algèbres de Lie simples graduées par un système de racines et sous-algèbres C-admissibles. Journal of Algebra 223, 307-343(2000).
-

Sujet 2 :

Proposé par : Hechmi Ben Messaoud, Maître de Conférences, Faculté des Sciences de Monastir.

Titre du sujet : Matrices de Cartan généralisées et algèbres de Kac-Moody.

Résumé du sujet :

Il s'agit d'une initiation aux algèbres de Lie de dimension infinie. Le sujet porte sur la classification par Vinberg des matrices de Cartan généralisées ainsi que l'étude de structure des algèbres de Kac-Moody correspondantes. Ceci correspond aux premiers chapitres du Livre de V. Kac « Infinite dimensional Lie Algebras ».

Bibliographie de base :

1. J.E. Humphreys, Introduction to Lie algebras and representation Theory. Springer-Verlag.
 2. V. Kac, Infinite dimensional Lie Algebras. Third Edition, Cambridge University Press.
-

Sujet 3 :

Proposé par : Imen Bhouri, Maître de Conférences, Faculté des Sciences de Monastir.

Titre du sujet : Dimensions de la projection d'une mesure.

Pré-requis : Théorie de mesures.

Résumé du sujet : Ce sujet se situe dans le cadre général de la théorie géométrique de la mesure. Il s'agit d'analyser le projeté $\text{proj}_V \mu$ d'une mesure μ qui n'est autre que la mesure image de μ par la projection orthogonale sur un sous-espace vectoriel V de \mathbb{R}^n . L'objectif est d'étudier le rapport liant les dimensions de μ à celles de sa projeté. Plus précisément, on propose de faire la synthèse du travail de T. O'Neil [TO].

Bibliographie de base :

[TO] T. O'Neil, The multifractal spectrum of projected measures in Euclidean spaces. Chaos Solitons and Fractals 11 (2000), 901-921.

Sujet 4 :

Proposé par : Jamel El Kamel, Maître de Conférences, Faculté des Sciences de Monastir.

Unité de recherche : Fonctions spéciales et Analyse Harmonique.

Titre du sujet : Clifford-Fourier Transform.

Résumé du sujet : Etude de la transformation de Clifford-Fourier dans \mathbb{R}^n , cette transformation généralise la transformation de Fourier classique ainsi que la transformation de Dunkel. Etude de la translation généralisée ainsi que le produit de convolution associé.

Bibliographie de base :

1. Hendrik De Bie and Y. Xu : On the Clifford-Fourier Transform, Int. Math. Res. Notice (2011) Vol. 2011, No 22, 5123-5163.
 2. C. F. Dunkel, Differential-Difference operator associated to finite reflexion groups; Trans. Amer. Math. Soc. 311 (1989) 167-183.
 3. E. Stein and G. Weiss, Introduction to Fourier Analysis on Euclidian space, Providence, 4th edition, 1975.
-

Sujet 5 :

Proposé par : Jamel El Kamel, Maître de Conférences, Faculté des Sciences de Monastir.

Unité de recherche : Fonctions spéciales et Analyse Harmonique.

Titre du sujet : Clifford-Fourier Transform.

Résumé du sujet :

Fonction maximale de Hardy-Littlewood.

Application : étude de la convergence presque partout ainsi que la convergence L^p d'une classe d'opérateurs différentiels.

Multiplier theorem : Fourier transform multipliers, Dunkel multipliers.

Bibliographie de base :

1. Feng Dai and Y. Xu, Maximal function and multiplier theorem for weighted space on the unit sphere, J. Funct. Anal. 249 (2007) 477-504.
2. S. Thongavelu and Y. Xu, Convolution operator and maximal function for the Dunkel transform, J. d'Analyse Math. 27 (2005) 25-55.

Sujet 6 :

Proposé par : Hatem Najjar, Maître de Conférences, Faculté des Sciences de Monastir.

Laboratoire de recherche : Analyse, Géométrie et Théorie spectrale.

Titre du sujet : Théorie spectrale des graphes.

Pré-requis : Analyse fonctionnelle, Analyse hilbertienne, Géométrie différentielle.

Mots clés : Théorie des graphes, Opérateur de Laplace, Estimation des valeurs propres.

Résumé du sujet : L'objectif de ce sujet est d'étudier les graphes quantiques. En particulier considérer l'opérateur de Laplace sur un graphe métrique. Cependant, le contexte du graphe quantique est souvent plus général en considérant des opérateurs différentiels ou pseudo-différentiels sur des graphes métriques.

Perspectives du sujet : La théorie spectrale des graphes quantiques est un domaine de recherche vaste et innovant, on peut étendre l'étude précédente à des graphes aléatoires, percolation de site. Un candidat motivé; qui montre une bonne compréhension et assimilation du sujet aura la possibilité de continuer ses recherches dans le cadre d'une thèse.

Bibliographie de base :

1. T.Ekholm, A.Enblom, H. Kovarik, Schroedinger Operators on Regular Metric Trees with Long Range Potentials : Weak Coupling Behavior PDF Journal of Diff. Equations, vol. 248 (2010).
2. P. Exner, P.Leba : Free quantum motion on a branching graph, Rep. Math. Phys. 28 (1989), 7-26.
3. W. Kirsch, P. Muler : Spectral properties of the Laplacian on bond-percolation graphs, Math. Zeit. p 899-916.

Mathématiques et Applications

Sujet 1:

Proposé par : Hédi Bel Hadj Salah, Professeur, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir.

Laboratoire de recherche : Laboratoire de Génie Mécanique (LGM/ENIM).

Titre du sujet : Quadrature de type Gauss pour les fractions rationnelles.

Résumé du sujet : On propose dans ce travail de chercher des quadratures de type Gauss qui soient exactes pour des fonctions rationnelles. L'application visée est la résolution des EDP par des méthodes Meshless.

Le travail peut s'articuler autour des étapes suivantes :

1. Enrichir une bibliographie existante sur l'intégration numérique des fonctions rationnelles.
2. Proposer quelques choix de quadrature de type Gauss.
3. Mettre en œuvre numériquement les méthodes choisies dans le cas monodimensionnel (1D).
4. Etudier l'extension de ces choix aux dimensions supérieures (2D).
5. Envisager l'utilisation des méthodes proposées dans un calcul Meshless (suivant l'avancement).

Bibliographie de base :

1. Walter Van Assche and Ingrid Vanherwegen, Quadrature formulas based on rational interpolation; Mathematics of computation Vol. 61, no 204, october 1993, 765-783.
2. Walter Gautschi, Gauss-type quadrature rules for rational functions; arXiv:math/9307223v1 [math.CA].

Sujet 2:

Proposé par : Hassine Maatoug, Maître de Conférences, ESST, Hammam Sousse.

Titre du sujet : Analyse de sensibilité topologique pour le problème d'élasticité linéaire.

Résumé du sujet : Dans ce travail on propose de faire une analyse de sensibilité topologique pour le problème d'élasticité linéaire. Les principales étapes de ce travail sont :

- Formulation variationnelle du problème d'élasticité linéaire dans le domaine perturbé.
- Formulation du problème d'optimisation topologique à résoudre.
- Calcul du développement asymptotique pour une perturbation de forme arbitraire.
- Donner le développement pour des cas particuliers: perturbation circulaire, perturbation sphérique, ...
- Voir des exemples de fonctions coût; la norme $L^2(\Omega)$ et la semi-norme $H^1(\Omega)$.
- Validation numérique du développement asymptotique obtenu.
- Application : résolution d'un problème d'optimisation de forme.

Bibliographie de base :

1. Abdelwahed M., Hassine M., Topological optimization method for a geometric control problem in Stokes flow, Applied Numerical Mathematics, Vol. 59 (8), 2009, 1823-1838.
2. Garreau S., Guillaume Ph., Masmoudi M., The topological asymptotic for pde systems: the elasticity case, SIAM J. Control Optim., 39(4), 1756-1778, 2001.
3. Hassine M., Jan S. and Masmoudi M., From differential calculus to 0 – 1 topological optimization, SIAM J. Contr. Optim. Vol. 45 (6), 2007, 1965–1987 (with S. Jan and M. Masmoudi).