

# PREMIERE JOURNEE “EXPOSONS NOUS”

6 JANVIER 2011

## PROGRAMME

9:20 - 10:15 **EL KACIMI Aziz**, (GéoAnGl)

*La théorie des feuilletages racontée à mes petits frangins du LAMAV !*

Dans son beau livre *Chapitres supplémentaire de la théorie des équations différentielles ordinaires*, V. Arnold rapporte que I. Newton considère que sa principale découverte tient en une phrase qu’il a notée sous forme d’anagramme et qui, en langage moderne, dit à peu près ceci : *Il est utile de résoudre des équations différentielles.*

Ceci est une découverte majeure et dès que les mathématiciens ont su définir (même de façon imprécise) ce que sont les *équations différentielles*, ils se sont attelés à essayer de les résoudre. Sauf qu’ils ne sont jamais arrivés à trouver une méthode générale pour le faire ! Beaucoup d’entre eux se sont alors mis à étudier les propriétés géométriques et topologiques de leurs variétés intégrales ainsi que leur comportement asymptotique. C’est la naissance de la *théorie des feuilletages* : l’étude qualitative des équations différentielles. Elle a été initiée au début du vingtième siècle par les travaux de H. Poincaré, I. Bendixon... et développée plus tard par C. Ehresmann, G. Reeb, A. Hafliger... et beaucoup d’autres. Depuis lors, le sujet est devenu un large champ d’investigation en mathématiques.

Cet exposé a pour but d’introduire les éléments de base de cette belle théorie qui n’a cessé, depuis son avènement, de mêler diverses branches des mathématiques telles que l’analyse, la topologie algébrique et différentielle, l’algèbre homologique *etc.* On l’abordera essentiellement à travers des exemples simples et significatifs et sur lesquels on tentera d’expliquer (au passage) la notion de *structure transverse* qui est capitale dans l’étude et la classification des feuilletages.

10:15 - 10:40 **Pause Café**

10:40 - 11:35 **DEREUDRE David**, (PrStat)

*Triangulations planaires infinies uniformes*

Nous présentons un très joli résultat de Angel et Schramm (CMP 2003) sur la construction de triangulations aléatoires du plan en tant que limite faible, quand  $n$  tend vers l’infini, de triangulations aléatoires uniformes à  $n$  sommets plongées dans la sphère  $S^2$ . Les pré-requis en probabilités et géométrie de cet exposé sont relativement élémentaires. Il est donc accessible à tous les membres du laboratoires.

11:40 - 12:35 **GOICHOT François**, (TopAlg)

*Vers une algèbre non-linéaire*

Nous sommes tous habitués à utiliser et/ou enseigner l’algèbre linéaire. Des phénomènes non-linéaires surgissent naturellement dans beaucoup de domaines, des formes quadratiques en algèbre linéaire aux EDP, en passant, entre autres, par certaines structures en théorie de l’homotopie. Ce sont ces dernières qui ont mené à l’introduction et l’étude systématique de structures algébriques qui dérogent aux principes fondamentaux de l’algèbre élémentaire : l’addition n’est plus commutative, la multiplication n’est plus distributive sur l’addition, *etc.*

Je présenterai les rudiments de l’algèbre quadratique, thème fédérateur de l’équipe de topologie algébrique, et qui est le premier pas dans ce monde non-linéaire.

12:35 - 14:00 **Repas**

14:00 - 14:55 **BOSCHIROLI Maria**, (CGAO)

*Interpolantes paramétriques locales de Bézier pour maillages triangulaires*

Depuis la fin des années 1980, le problème de l'interpolation paramétrique de points et de normales sur des maillages triangulaires a été étudié afin de modéliser des surfaces de type topologique arbitraire. En particulier, l'interpolation locale par des facettes paramétriques triangulaires et non-planes est un sujet d'actualité en raison de la difficulté pour obtenir des formes lisses et sans ondulations. La localisation des données est extrêmement importante dans certaines applications telles que l'informatique graphique utilisée pour le jeux vidéo et pour le rendu en temps réel. Des schémas produisant des surfaces interpolantes continues basés sur des facettes triangulaires non-planes sont apparus récemment afin de répondre aux conditions spécifiques d'environnements de hardware limités en ressources. Ces méthodes améliorent la qualité visuelle de la surface  $C^0$  en utilisant uniquement des informations locales. Dans cet exposé, nous présentons un survol des méthodes de ce type récemment développées en discutant leur construction originale ainsi qu'en donnant leur formulation Bézier. Nous comparons les différentes surfaces construites par les méthodes considérées pour des maillages grossiers qui caractérisent en fait leurs utilisations concrètes. Enfin les problématiques concernant la construction des surfaces avec continuité  $G^1$  seront présentées, avec une attention particulière pour les méthodes qui utilisent le "rational blends" pour résoudre le "vertex consistency problem" dans la construction de la surface.

15:00 - 15:55 **SODAIGUI Bouchaib**, (AlgNum)

*Classes réalisables d'extensions galoisiennes non abéliennes*

Dans cet exposé, nous présentons des résultats récents sur la détermination assez explicite de l'ensemble des classes galoisiennes réalisables, en particulier celle utilisant certains codes cycliques comme celui de Hamming.

15:55 - 16:15 **Pause Café**

16:15 - 17:10 **ALI MEHMETI Felix**, (EDP)

*La dynamique de l'effet tunnel*

On considère l'équation de Klein-Gordon sur un réseau en forme étoile composé de  $n$  demi axes connectés à leurs origines. On rajoute un potentiel constant mais différent sur chaque branche ce qui crée physiquement l'effet tunnel (multiple). Déjà pour deux branches, la dynamique de cet effet est sujet de recherches assez récentes en physique expérimentale, théorique et en analyse fonctionnelle. Notre résultat stratégique [1, 2, 3] est une construction explicite d'une représentation spectrale de l'opérateur associé.

Comme une première application majeure on étudie l'impact de l'effet tunnel sur la décroissance  $L^\infty$  – en temps qui s'avère accélérée dans des situation modèles. C'est un nouveau phénomène dynamique qui pourrait intéresser des physiciens dans le sens d'une vérification expérimentale.

- [1] F. Ali Mehmeti, R. Haller-Dintelmann, V. Régnier. *Expansions in generalized eigenfunctions of the weighted Laplacian on star-shaped networks*. H. Amann, W. Arendt, M. Hieber, F. Neubrander, S. Nicaise, J. von Below (eds): Functional analysis and Evolution Equations. The Günter Lumer Volume (2007), 1-16.
- [2] F. Ali Mehmeti, R. Haller-Dintelmann, V. Régnier, Dispersive Waves with multiple tunnel effect on a star-shaped network. to appear in: Proceedings of the "Conference on Evolution Equations and Mathematical Models in the Applied Sciences" (EEMMAS), Taranto, Italy, 2009.
- [3] F. Ali Mehmeti, R. Haller-Dintelmann, V. Régnier, *The Klein-Gordon Equation with Multiple Tunnel Effect on a Star-Shaped Network: Expansions in generalized eigenfunctions*. arxiv:0906.3230v1 [math.SP]