ROYAUME DU MAROC

Académie Hassan II des Sciences et Techniques

SESSION ORDINAIRE 2014

RÉSUMÉS DES CONFÉRENCES

Thème scientifique

ANALYSE, PROBABILITÉS ET INTERACTIONS

Le 28 novembre 2014, Rabat.

Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Collège des Sciences de la modélisation
et de l'inforamtion

organise

Session ordinaire du 28 novembre 2014, Rabat

Analyse, Probabilités et Interactions.

Royaume du Maroc

Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Thème scientifique : Analyse, Probabilités et Interactions

28 novembre 2014, Rabat

Résumés des conférences

Listes des conférences

- Matinée :
  - **10h**, Nicola Bellomo, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Turin, Italie.
    "*What is a Crowd for a Mathematician*"
  - **11h15**, Abdelhamid Boussejra, Professeur à l'Université Ibn Toufail, Kénitra, Maroc.
    "*Transformation de Poisson dans les espaces Riemanniens Symétriques*"
- Après midi :
  - **14h**, Wolfgang Arendt, Professeur à l'Université d'Ulm, Allemagne.
    "*Tambours isospectraux et diffusion*"
  - **15h15**, Omar El Fallah, Professeur à l'Université Mohammed V à Rabat, Maroc,
    "*Approximation dans des espaces de fonctions analystiques*"
  - **16h30**, Azouz Dermoune, Professeur à l'Université de Lille, France.
    "*Du théorème de Shannon aux problèmes inverses*"

What is a Crowd for a Mathematician ?

Nicola Bellomo, Ecole Plytechnique de Turin, Italie.

This lecture focuses on the modeling, qualitative analysis, and simulations of the dynamics of crowds viewed as large living systems. The approach is that of the mathematical kinetic theory for active particles [1]. The first part of the lecture is devoted to a detailed analysis of the complexity features of pedestrian crowds and on the derivation of mathematical tools toward modeling. The second lecture deals with a variety of topics, namely the study of initial-boundary value problems, derivation of macro-scale equations from the underlying description at the micro-scale, and simulations of the evacuation dynamics in normal and panic conditions. The presentation refers to recent papers in the field [2], [3], and looks ahead to research perspectives.

References

[1] B.N., Knopoff D., and Soler J., On the difficult interplay between life, "complexity", and mathematical sciences Math. Models Methods Appl. Sci., **23** (10) (2013), 1861- 1913.
[2] B.N., Bellouquid A., and Knopoff D., From the micro-scale to collective crowd dynamics, SIAM Multiscale Model. Simul., **11**(3) (2013), 943-963.
[3] B.N., and Bellouquid A., On multiscale models of pedestrian crowds - From mesoscopic to macroscopic, Comm. Math. Sciences, (2014), to appear.

Transformation de Poisson dans les espaces Riemanniens Symétriques

Abdelhamid Boussejra, Université Ibn Toufail, Kénitra, Maroc.

Soient $X = G/K$ un espace riemannien symétrique de type non compact et $B = G/P_{min}$ sa frontière de Furstenberg. Il est alors connu que, pour certains paramétres de λ dans $\mathfrak{a}_c^*$, la transformation de Poisson P_λ est un isomorphisme de l'espace $A^{'}(B)$ des hyperfonctions dans B sur $E_\lambda(X)$, où $E_\lambda(X)$ est l'espace de toutes les solutions F du système d'équations différentielles :

$$DF = \chi_\lambda(D)F, \quad \forall D \in \mathbb{D}(X),$$

où $\mathbb{D}(X)$ désigne l'algébre des opérateurs différentiels G-invariants sur X. Ce résultat communément appelé conjecture de Helgason, fût établi par Kashiwara et al.

Il est alors naturel de chercher à caractériser l'image par P_λ de sous-espaces de $A^{'}(B)$.

Dans cet exposé, nous considérons le cas des espaces L^p du bord, d'abord dans le cas où X est de rang un, et le paramétre λ est réel. Nous donnerons alors la caractérisation de $P_\lambda(L^p(B)$, en utilisant des techniques d'intégrales singulières sur le bord B, vu comme espace de type homogène au sens de Coifman et Weiss.

En seconde partie nous donnerons la caractérisation de $P_\lambda(L^p(B))$, où B = G/P est une composante quelconque de la frontière de X.

Dans la troisième partie de cet exposé, nous présenterons certains résultats autour de la conjecture de Helgason dans le cas où X est un espace hermitien symétrique et où $B = G/P_{max}$ est sa frontière de Shilov.

Tambours isospectraux et diffusion

Wolfgang Arendt, Université d'Ulm, Allemagne.

Dans cet exposé, on explique le problème posé par Mark Kac :

“ Peut-on entendre la forme d'un tambour ? ” (“ Can one hear the shape of a drum ? ”).

Une formulation équivalente consiste à savoir la chose suivante : supposons qu'un opérateur unitaire transforme le semi-groupe de la chaleur sur un domaine en le semi-groupe de la chaleur sur un autre domaine, est-ce que ces domaines sont congruents ?. En général la réponse est "Non" comme le montre un exemple célèbre de Gordon-Webb et Wolpert. Par contre comme montre notre résultat principal, si on remplace l'opérateur unitaire par un isomorphisme pour l'ordre alors la réponse est "Oui". Comme l'isomorphisme pour l'ordre transforme les solutions positives de l'équation de la chaleur du premier domaine en solution positive pour le second on peut reformuler le résultat en disant que "la diffusion détermine le domaine". Nous analysons aussi la contre-exemple et nous trouvons une surprise : l'opérateur de Laplace peut être remplacé par un opérateur elliptique quelconque.

Références

W. Arendt : Does diffusion determine the body ? Crelle's J. M. 2000.
W. Arendt, M. Biegert, T. ter Elst : Does diffusion determine the manifold ? Crelle's J. M. 2012.
W. Arendt, T. ter Elst, J. Kenedy, Analytical aspects of isospectral drums, 2013.

Approximation dans des espaces de fonctions analystiques

Omar El Fallah, Université Mohammed V à Rabat, Maroc

Soient X un espace de Banach et T un opérateur borné sur X. Le problème d'approximation associée à (X, T) consiste à caractériser les éléments $x \in X$ dont le sous espace invariant, par T, engendré par x est dense dans X. C'est dans ce cadre que s'inscrivent, par exemple, le théorème de Stone-Weirestrass, le théorème Tauberien de Wiener et le théorème de Beurling qui donne une caractérisation complète des sous espaces invariants de l'espace de Hardy. Dans cet exposé, nous allons donner un aperçu général sur les résultats que nous avons obtenus récement dans ce sujet. Nous insisterons tout particulièrement sur les espaces de Bergman et sur les espaces de Dirichlet. Nous évoquerons aussi les questions des singularités artificielles et de la caractérisation des ensembles polaires qui jouent un rôle important dans la compréhension des problèmes d'approximation.

Du théorème de Shannon aux problèmes inverses

Azouz Dermoune, Université de Lille, France.

Le célèbre théorème de Shannon nous dit qu'une fonction f ayant une transformée de Fourier à support compact est complétement connue par les observations discrètes $(f(t_i), i = 1, 2..)$, où les instants d'observations t_i sont choisis en fonction du support de la transformée de Fourier.
Dans la pratique (imagerie, discrétisation des EDP, traitement du signal,..), d'une part les observations $(f(t_i), i = 1, 2..)$ sont imprécises, c'est-à-dire on observe $(y_i = f(t_i) + \omega(t_i), i = 1, 2..)$, et non la suite $(f(t_i), i = 1, 2..)$. Ici $\omega(t_1), \omega(t_2), ..$ sont des erreurs de calculs ou bien des erreurs de mesures et sont inconnues. D'autre part la transformée de Fourier de f n'est pas à support compact. Dans ces cas le théorème de Shannon est inutilisable.
Le problème de retrouver la fonction f à partir du système $y_i = f(t_i) + \omega(t_i), i = 1, 2..$ est un problème mal posé et fait partie des problèmes inverses. Dans cet exposé on fera un survol des méthodes analytiques et probabilistes pour donner un sens et résoudre ce problème. Une illustration sera donnée lorsque la fonction f est une spline cubic.

SESSION ORDINAIRE 2014