

CURRICULUM VITÆ

Yann Angeli

Table des matières

1 Informations administratives	1
2 Publications	2
3 Postes occupés et cursus universitaire	2
4 Travaux d'enseignement	2
5 Principaux thèmes de recherche	3
6 Communications orales et colloques	3
7 Travaux de recherche	4

1 Informations administratives

ANGELI YANN, né le 17 juin 1975 à Nancy,
de nationalité française, dégage des obligations militaires (loi de Juin 2001).

Adresse professionnelle et personnelle :

Instytut Matematyczny, Uniwersytet Wrocławski,
Plac Grunwaldski 2/4, (room 10 G 3)

50-384 Wrocław, Pologne.

Tél : (+48) 71-375-70-97

Mail : angeli@math.uni.wroc.pl

Page internet : <http://www.math.uni.wroc.pl/~guest03/>

Diplôme universitaire : Doctorat de mathématiques de l'UHP (Nancy I),
soutenu à Nancy le 21 décembre 2001 devant le Jury composé de :

Pr. D. Barlet (Président, Nancy I), Pr. W. Bertram (Nancy I), Pr. J.L. Clerc
(Directeur de Thèse, Nancy I), Pr. J. Faraut (Rapporteur, Paris 6), Pr. G.
Ólafsson (Rapporteur, Louisiane), Pr. H. Rubenthaler (Strasbourg I).

Titre : agrégé de mathématiques.

Langues : Anglais, connaissances en Allemand et en Polonais.

Compétences informatiques : Maple, Scilab, HTML, C++.

2 Publications

1. *Analyse harmonique sur les cônes satellites*, Thèse (2002). [1]
2. *Identités de Bernstein explicites et singularités des intégrales de Riesz généralisées*, Journal of Lie Theory **15**, no 1, (2005), 279–297. [2]
3. *Meromorphic extension of the spherical functions on a class of ordered symmetric spaces*, Journal of Functional Analysis (article sous presse). [3]

3 Postes occupés et cursus universitaire

- **2004-2005: Post-doc** (par le réseau HARP) à l’Institut de mathématiques de Wrocław (en Pologne), pour collaborer avec Pr. Ewa Damek.
- **2003-2004: ATER** à l’Institut Élie Cartan à Nancy.
- **2002-2003: ATER** à Strasbourg (IRMA).
- **2001-2002: ATER** à Institut Élie Cartan à Nancy. Soutenance de thèse.
- **1999-2001: Moniteur**. Institut Élie Cartan à Nancy.
- **1998-1999: Allocataire de recherche**. Institut Élie Cartan à Nancy; Thèse sous la direction de J-L Clerc; Agrégation de mathématique.
- **1997-1998: DEA de mathématiques**, Nancy (B). Mémoire sous la direction de Pr. J.P. Anker.
- **1995-1997: License et maîtrise de mathématiques**, Nancy (TB, B).

4 Travaux d’enseignement

- **1999-2001: Tronc commun de mathématiques, DEUG scientifique, première année, Nancy, TD.**
- **2001-2002: Algèbre Linéaire, DEUG mathématique, première année, à Nancy, cours - TD.** Le cours intégré dans ce module procure une expérience d’enseignement magistral.
- **2001-2002: Histoire des Sciences, DEUG mathématique, première année, Nancy, cours - TD.** L’enseignement dans cette matière d’ouverture comprend la composition du cours et des TD, ainsi que l’encadrement des étudiants sur des projets individuels.
- **2002-2003: Analyse Fonctionnelle, Maîtrise de mathématiques, Strasbourg, TD.** Cet enseignement de second cycle inclue la rédaction des sujets de TD.
- **2002-2003: TP Maple, DEUG mathématique, deuxième année, Strasbourg, TP.** Cette enseignement consiste en l’animation de séances de TP sur machine, illustrant des TD d’algèbre et d’analyse sur le logiciel de calcul symbolique Maple.
- **2003-2004: Algèbre Linéaire, DEUG mathématique, deuxième année, Nancy, TD.**
- **2003-2004: Analyse, DEUG mathématique, deuxième année, Nancy, TD.**

5 Principaux thèmes de recherche

Groupes de Lie et Analyse Harmonique (thème principal, [1], [2], [3]) :

- Analyse sur les algèbres de Jordan et les espaces hermitiens symétriques.
- Espaces symétriques munis de structures causales et de structures conformes.
- Espaces vectoriels préhomogènes. Invariants relatifs. Fonction zêta.
- Analyse harmonique sur les espaces symétriques pseudo-riemanniens.

Analyse Complexe (second thème abordé durant ma thèse, [1], [2]) :

- Singularités. Polynômes de Bernstein-Sato à plusieurs variables.

Probabilités (thème abordé durant mon post-doc, travail en cours) :

- Marches aléatoires sur les groupes de Lie résolubles.

6 Communications orales et colloques

J'ai exposé aux colloques suivants :

- 08-2000 : Ecole d'été de théorie des groupes à Odense, Danemark.
- 06-2001 : Exposé au séminaire de Clausthal, Allemagne.
- 07-2001 : Ecole d'été de théorie des groupes à Luminy.
- 10-2001 : Exposé au séminaire de Nancy.
- 12-2001 : Exposé au séminaire de Strasbourg.
- 04-2002 : Exposé au séminaire de théorie des groupes de Paris VII.
- 05-2002 : Exposé aux journées d'analyse harmonique 2002 à Nancy.
- 02-2003 : Exposé au colloque de théorie des représentations de Dijon
- 09-2003 : Ecole d'été d'analyse harmonique à Pise, Italie.
- 03-2004 : Exposé au séminaire de Strasbourg.
- 11-2004 : Exposé au séminaire de Wrocław, Pologne.
- 11-2004 : Exposé au colloque HARP à Edinburgh, Ecosse.

J'ai suivi les groupes de travail suivants (et exposé aux trois premiers) :

- 1999 : Géométrie et analyse sur les espaces symétriques causaux, organisé par J.L. Clerc à Nancy
- 2000 : Compactifications d'espaces symétriques, organisé par J.P. Anker à Nancy.
- 2002 : Algèbres de Jordan et applications , organisé par W. Bertram à Nancy.
- 2004 : Random walks on solvable groups, animé par Y. Guivarc'h à Wrocław.
- 2005 : Analyse harmonique invariante sur les espaces symétriques réductifs, organisé par P. Delorme, P. Harinck et S. Souafi à Paris.

7 Travaux de recherche

Thématiques principales

Mes thèmes de recherche principaux sont l'analyse harmonique et la géométrie des groupes de Lie, la théorie des singularités et les marches aléatoires sur les groupes de Lie résolubles.

Le premier thème se décline en deux directions, l'une plutôt "commutative", qui inclue les algèbres de Jordan et les espaces vectoriels préhomogènes, et l'autre "non-commutative", concernant les espaces symétriques G/H , non-riemanniens. Je m'intéresse à des problèmes d'analyse, d'analyse harmonique et de géométrie sur ces objets. Les méthodes employées jusqu'à présent sont essentiellement algébriques, et géométriques dans la mesure où j'utilise les connections entre les situations "commutative" et "non-commutative". Le lien entre ces théories provient essentiellement du foncteur "Lie-Jordan", décrit systématiquement par W. Bertram [5].

J'ai obtenu dans ma thèse des résultats positifs sur la localisation des pôles de distributions zêta d'espaces préhomogènes liés aux algèbres de Jordan. Ces distributions généralisent celles qui interviennent dans l'étude de M. Riesz des solutions fondamentales de l'équation des ondes.

Après ma thèse, j'ai obtenu des résultats réciproques (lieu contenu dans le lieu des pôles), en utilisant notamment des outils de géométrie algébrique réelle. Je travaille actuellement sur des problèmes liés à ces objets, notamment l'étude des combinaisons linéaires de ces distributions.

Exemple d'algèbre de Jordan. A titre d'illustration, rappelons que l'exemple fondateur de la structure d'algèbre de Jordan est l'espace V des matrices symétriques réelles de taille r , muni du produit $xy = \frac{1}{2}(x \times y + y \times x)$ où \times est le produit matriciel usuel. Le groupe $G = GL(r, \mathbb{R})$ agit sur V par $g \cdot x = g \times x \times g^t$. L'action du sous-groupe T des matrices triangulaires inférieures possède les orbites ouvertes suivantes

$$\Omega_\varepsilon = T \cdot \begin{pmatrix} \varepsilon_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \varepsilon_r \end{pmatrix} : \quad \forall \varepsilon \in \{\pm 1\}^r,$$

le couple (V, T) est donc un espace préhomogène réel. Les invariants relatifs de cet espace sont les mineurs principaux Δ_i :

$$\Delta_i \left(\begin{pmatrix} a_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ * & & a_r \end{pmatrix} \cdot x \right) = a_1^2 \dots a_i^2 \Delta_i(x).$$

Les distributions zêta -ou distributions de Riesz généralisées- de paramètre $\alpha \in$

\mathbb{C}^r sont définies par

$$Z_\varepsilon^\alpha(f) = \int_{\Omega_\varepsilon} f(x) |\Delta_1(x)|^{\alpha_1} \dots |\Delta_r(x)|^{\alpha_r} dx.$$

L'exemple historiquement étudié par Riesz s'obtient en considérant le cas $r = 2$ et $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 1$ (cas de l'orbite convexe de rang 2). Ces intégrales convergent absolument pour $\Re(\alpha_i) > 0$, et dépendent analytiquement de α sur ce domaine. Elles admettent un prolongement méromorphe à \mathbb{C}^r . Dans [1] et [2], j'ai localisé les pôles de ce prolongement, dans le cas où V est une algèbre de Jordan euclidienne. (Pour un exposé complet de la théorie des algèbres de Jordan euclidiennes, voir [11]).

Je me suis intéressé à la théorie des singularités, afin de développer des outils algébriques (les polynômes de Bernstein-Sato, voir [18]), qui informent sur les singularités des *fonctions H-sphériques* d'espaces symétriques ordonnés. Ce sont les objets centraux de l'analyse sur les espaces symétriques. J'ai obtenu des expressions explicites de polynômes de Bernstein-Sato dans ma thèse, et je compte les exploiter pour poursuivre un programme d'étude mis en place dans [15], qui était conditionné par la connaissance de tels polynômes. Je m'intéresse également à des problèmes plus algébriques, comme, par exemple, prouver la principalité des idéaux de polynômes de Bernstein-Sato qui interviennent dans mon étude.

La définition de l'identité de Bernstein sera donnée au paragraphe **Travaux achevés**. Une référence classique à ce sujet est [18].

Pour une présentation de l'analyse et de la géométrie des espaces symétriques ordonnés, on pourra consulter [10].

Enfin, j'ai abordé une thématique nouvelle à l'occasion de mon post-doc : je travaille actuellement en collaboration avec Ewa Damek et Dariusz Buraczewski sur des problèmes de marches aléatoires sur des groupes de Lie. Ces questions font intervenir à la fois la théorie des groupes et de leur représentations, et la théorie des probabilités. Il s'agit d'étudier l'équation

$$g \cdot X \stackrel{L}{=} X \tag{1}$$

où g est une variable aléatoire sur un groupe de Lie G de loi donnée μ et X une variable aléatoire inconnue sur une variété sur laquelle G agit. Soit $(g_k)_{k=1}^\infty$ une suite de variables aléatoires indépendantes identiquement distribués (de loi μ) sur G . Considérons la suite définie par $X_k = g_1 \dots g_k \cdot X_0$ et X_0 de loi quelconque : lorsqu'elle converge, elle converge vers une solution X (de loi notée ν) de l'équation précédente. Il est naturel de s'intéresser aux questions suivantes : sous quelles hypothèses sur μ la suite (X_k) converge-t-elle ? Quel est le comportement asymptotique (la forme de la queue) de la loi ν ? Peut-on trouver un théorème de type central limite pour la suite des (X_k) ?

Exemple de marche aléatoire. Le cas le plus élémentaire dans le contexte précédent est celui du groupe des déplacements de la droite réelle $G = \text{“ax+b”}$

agissant sur \mathbb{R} . Dans cet exemple, un élément g du groupe G est décrit par un couple (a,b) où $a > 0$ et b est réel. Le produit est donné par $(a,b)(a',b') = (aa', b + ab')$. En ces termes, la suite X_k (pour $X_0 = 0$) est :

$$X_k = \sum_{j=1}^k a_{j-1} \dots a_1 b_j \stackrel{L}{=} \sum_{j=1}^k a_k \dots a_{j+1} b_j$$

Sous certaines hypothèses de moments (du type $\mathbb{E}a^\alpha = 1$ pour un réel positif α), on montre que la série de droite converge presque sûrement vers une solution X de (1), et que cette solution ne dépend pas de X_0 ([12]). Par des arguments d'analyse fonctionnelle, Y. Guivarc'h et E. Le Page ([14]) ont étudié le comportement asymptotique de X et montré pour $t \rightarrow +\infty$:

$$\mathbb{P}(X > t) \sim C_+ t^{-\alpha}, \quad \mathbb{P}(X < -t) \sim C_- t^{-\alpha}$$

et donné une condition nécessaire et suffisante sur le support de μ pour que C_+ (resp. C_-) soit non-nul. Enfin, ils ont prouvé qu'il existe une suite de réels (β_n) telle que $n^{-\frac{1}{\alpha}}(X_1 + \dots + X_n + \beta_n)$ tende vers une loi stable de paramètre α (pour $0 < \alpha < 2$) ou vers une gaussienne ($\alpha \geq 2$) dont ils ont calculé la transformée de Fourier.

Travaux achevés

L'objet de ma thèse, intitulée "analyse harmonique sur les cônes satellites" [1], est la mise au point d'un outil permettant l'analyse des pôles d'intégrales zêta de certains espaces préhomogènes, ainsi que l'étude des singularités de fonctions sphériques d'espaces symétriques pseudo-riemanniens. Cet outil naturel est l'identité de Bernstein-Sato. Etant donnée une famille de polynômes Δ_i sur un espace vectoriel réel V , l'identité suivante est dite de Bernstein-Sato :

$$D(x, \alpha_1, \dots, \alpha_r, \partial) \Delta_1(x)^{\alpha_1} \dots \Delta_r(x)^{\alpha_r} = b(\alpha_1, \dots, \alpha_r) \Delta_1(x)^{\alpha_1 - k_1} \dots \Delta_r(x)^{\alpha_r - k_r}$$

où α_i est complexe, k_i entier naturel, D un opérateur différentiel sur V polynomial en toutes ses variables et b un polynôme, dit polynôme de Bernstein-Sato. Dans un premier temps, à l'aide de la théorie des représentations et de la structure d'algèbre de Jordan (voir [11]), on produit de telles identités pour les invariants relatifs Δ_i de certains espaces préhomogènes. L'expression explicite des polynômes de Bernstein permet ainsi de localiser les pôles des intégrales zêta de d'espaces préhomogènes reliés à la structure d'algèbre de Jordan. La seconde partie est consacrée à la réalisation géométrique d'espaces symétriques pseudo-riemanniens -les cônes satellites- en termes d'algèbres de Jordan euclidiennes. Elle met en lumière la structure d'espace symétrique ordonné (voir [10]) des cônes satellites. Ce supplément de structure rapproche les cônes satellites des espaces riemanniens, au sens où l'on peut y développer une théorie des fonctions sphériques très semblable. La différence principale vient du fait que ces fonctions sont singulières pour certaines valeurs de leur paramètre. A la fin de ce travail, on discute des singularités des fonctions sphériques en reliant à ce problème les identités de Bernstein produites dans la première partie. Les résultats obtenus permettent d'infirmier une conjecture d'Ólafsson et Pasquale [15] relative à la forme du polynôme de Bernstein-Sato, et démontrer une conjecture plus faible dans le cadre des cônes satellites.

J'ai, depuis la soutenance, rédigé un article, intitulé **Identités de Bernstein explicites et singularités des intégrales de Riesz généralisées** (Journal of Lie Theory, [2]), qui consiste en l'étude des intégrales de Riesz -qui sont liées aux fonctions zêta d'espaces préhomogènes-, fondée sur des identités de type Bernstein, mais aussi sur des outils de géométrie algébrique, qui me permettent de localiser avec précision les pôles de ces distributions.

Par ailleurs, le second article intitulé **Mereomorphic extension of the spherical functions on a class of ordered symmetric spaces** (Journal of Functional Analysis, [3]), affine les résultats de prolongement de ma thèse.

Références

- [1] Y. Angeli, *Analyse harmonique sur les cônes satellites*, thèse (2002).
- [2] Y. Angeli, *Identités de Bernstein explicites et singularité des intégrales de Riesz généralisées*, Journal of Lie Theory **15**, no 1, (2005) 279–297.
- [3] Y. Angeli, *Meromorphic extension of the spherical functions on a class of ordered symmetric spaces*, Journal of Functional Analysis, (2005), article sous presse.
- [4] N. Bernstein and I. Gelfand, *Meromorphic property of the functions P^l* , Func. Anal. Appl. **3** (1969) 68–69.
- [5] W. Bertram, *The geometry of Jordan and Lie structures*, Lecture notes in math. **1754** Springer-Verlag (2000).
- [6] J. Bros, U. Moschella, *Fourier Analysis and Holomorphic decomposition on one sheeted hyperboloid*, math-ph/0311052 (2003).
- [7] E. Damek, *Asymptotic behavior of Poisson kernels on NA-groups* cours de l'école d'été à Pise, (2003).
- [8] J. Faraut, *Opérateurs différentiels invariants hyperboliques sur un espace symétrique ordonné*, J. of Lie Theory, (1996).
- [9] J. Faraut, *Couronne d'un cône symétrique*, acta app. math. **81**(1), (2004) 73-91.
- [10] J. Faraut and J. Hilgert - G. Ólafsson, *Spherical functions on ordered symmetric spaces*, Ann. Inst. Fourier **44** (1994), 927–966.
- [11] J. Faraut and A. Korányi, *Analysis on symmetric cones*, Oxford science publications (1994).
- [12] C.M. Goldie *Implicit renewal theory and tails of solutions of random difference equations*, The Ann. of App. Prob. **4**(1) (1994) 169-183
- [13] S. Gindikin et B. Krötz, *Complex crown of Riemannian symmetric spaces and non-compactly causal symmetric spaces*, preprint arxiv (2001)
- [14] Y. Guivarc'h et E. Le Page, *Théorèmes central limite et marches aléatoires*, non publié.
- [15] G. Ólafsson and A. Pasquale, *On the meromorphic extension of the spherical functions on noncompactly causal symmetric spaces*, Journ. of Func. Anal. **181** (2001) 346-401.
- [16] G. Ólafsson and A. Pasquale, *Paley Wiener theorems for the Θ -spherical Laplace transform: an overview*, Act. App. Math. **81** (2004) 275-309.
- [17] S.T. Rachev, G. Smorodnitsky, *Limit laws for a stochastic process and random recursion arising in probabilistic modeling*, Adv. Appl. Prob. **27** (1995) 185-202.
- [18] C. Sabbah, *Proximité évanescence II*, Composition Math. **64**, (1987).
- [19] H. Schlichtkrull, *Paley-Wiener theorem on symmetric spaces*, cours de l'école d'été à Luminiy (2001).