

Bilan intermédiaire de l'Ecole Doctorale de
Mathématiques, Universités de Genève et
Neuchâtel.

Bruno Colbois

29 décembre 2005

Rappel des intentions générales de l'Ecole Doctorale

Nous reprenons ici mot pour mot le texte du projet.

Pourquoi une école doctorale en mathématiques ?

Une structure destinée à encadrer les doctorants et à améliorer leur formation existe déjà en Suisse Romande: c'est le Troisième Cycle Romand de Mathématiques, et il fonctionne bien.

Cependant, les activités du 3e Cycle ne ciblent pas les doctorants en particulier, mais plutôt la communauté universitaire des mathématiciens dans son ensemble, y compris les professeurs. Du reste, la participation des doctorants est tout à fait facultative.

L'objectif de cette école doctorale est de créer une structure qui, tout en s'appuyant sur les activités du 3e Cycle Romand, visera spécifiquement un public de doctorants.

- L'école complètera l'offre scientifique du 3e Cycle en ciblant le public des doctorants.
- Elle proposera des activités destinées à favoriser leur avenir professionnel, ce qui n'existe pas actuellement.
- Enfin, l'existence même de cette école doctorale sera une très forte incitation pour nos doctorants à prendre part à ses activités ainsi qu'à celles du 3e Cycle, et leur permettra de valider leur engagement, ce qui est impossible actuellement.

Le but de cette école doctorale est de fournir une formation avancée de haute qualité en mathématiques et de préparer les doctorants à leur future carrière. Elle s'appuiera notamment sur les structures actuelles du 3e Cycle Romand de Mathématiques. Il s'agit

1. De proposer des cours de mathématiques de niveau post-diplôme (ou post-Master) ainsi que des cours au niveau recherche.
2. D'organiser des ateliers (semaine hors cadre) durant lesquels des spécialistes présentent des séminaires avancés et travaillent avec les doctorants.
3. D'organiser régulièrement des ateliers où les doctorants présentent l'avancement de leurs travaux.
4. D'encourager les doctorants à participer activement à des colloques internationaux.
5. De proposer des formations complémentaires scientifiques et techniques (anglais scientifique, utilisation de logiciels, rédaction scientifique, ...).
6. De promouvoir l'insertion professionnelle des doctorants.

La participation des doctorants à cette école n'est pas obligatoire, mais fortement conseillée. Tout doctorant inscrit en thèse dans une des universités membre peut participer, de droit, à l'école doctorale.

Les universités rattachées à cette école sont, dans un premier temps:

- L'Université de Genève, Section de Mathématiques.
- l'Université de Neuchâtel, Institut de Mathématiques.

Par ailleurs, une collaboration étroite avec l'école doctorale de l'EPFL est très vivement souhaitée.

2. Les résultats

2.1 Participants

Comité scientifique Professeurs : Anton Alekseev (Genève), Bruno Colbois (Neuchâtel), Pierre de la Harpe (Genève), Alain Valette (Neuchâtel). Doctorants : Tatiana Mantuano (Neuchâtel), Eugenio Rodriguez (Genève).

Doctorants Paola Argentin (GE), Kalawolé Atchade (NE), Nicolas Bartholdi (GE), Jérémy Blanc (GE), Fabien Crevoisier (NE), François Fillastre (NE), Shaula Fiorelli (GE), Luc Guyot (GE), Aline Kurtzmann (NE), Jean-Luc Luyet (GE), Osmar Maldonado (NE), Tatiana Mantuano (NE), Samuel Monnier (GE), Claude Pache (GE), Eugenio Rodriguez (GE), Rudolf Rohr (GE), Heike Scherer (GE), Julien Straubhaar (NE), Yves Stalder (NE).

Information pour chaque étudiant. Chaque étudiant a une fiche personnelle que vous trouverez dans l'annexe 1.

Manquent: Kalawolé Atchade (NE) et Jean-Luc Luyet (GE) qui viennent de s'inscrire.

Luc Guyot est en congé durant l'année académique 2005-06.

Réalisations des doctorants. Voir annexe 2.

Est-ce que le programme répond aux besoins ? Le programme répond clairement aux besoins des doctorants d'avoir des cours de niveau intermédiaire, même si de tels cours n'ont pas pu être organisés dans toutes les directions de recherche des membres de l'école.

Il répond également clairement au désir des doctorants d'avoir la possibilité de présenter leur travaux dans différents contextes. Naturellement, l'école doctorale n'a pas vocation à obliger les doctorants à exposer mais plutôt à leur offrir des opportunités de le faire. Le bilan par doctorant fait apparaître que certains ont beaucoup profité de ces opportunités et d'autres pas.

Interaction entre doctorants Les cours intensifs et la rencontre annuelle des doctorants ont fait que les interactions entre doctorants ont sensiblement augmenté.

Interaction entre doctorants et intervenants Lors des cours intensifs de deux semaines, il y a eu de bonnes interactions. Cela a été moins le cas pour des mini-cours plus ponctuels.

2.2 Objectifs

Résultats

1. Les cours intensifs de niveau intermédiaires que nous avons proposés ont été bien suivis. On peut regretter que tous les domaines n'aient pas été couverts. Il y a plusieurs raisons à cela.
 - Donner un cours intensif représente un investissement très lourd, et les cours donnés sur un semestre sont clairement moins fréquentés.
 - Dans certaines directions, des cours intéressants étaient organisés ailleurs, notamment à l'EPFL, et il n'y avait pas lieu de faire de doublons.
 - On hésite à investir trop d'argent pour inviter une personnalité extérieure à donner un cours dont on ne sait pas s'il sera suffisamment fréquenté.
 - Les doctorants, auxquels nous avons demandé s'ils désiraient que des cours soient donnés dans telle ou telle direction, ne répondent que rarement.
2. Les rencontres entre doctorants ont été un succès. On peut notamment relever la grande qualité des exposés.
3. Il est difficile de dire si les doctorants ont suivi davantage de cours ou ont fait plus d'exposés qu'avant le début de l'école: précisément, l'école a atteint un de ses objectifs, soit de mettre en valeur, de "visualiser" le travail des doctorants, ce qui n'était pas fait avant. On a pu observer qu'en effet, dans l'ensemble, les doctorants étaient très actifs, avec cependant d'importantes différences entre eux.
4. A l'exception d'un Exposé d'une heure sur le thème "comment écrire un article" (en collaboration avec l'EPFL), nous n'avons pas encore organisé d'atelier type "professionnalisant". La raison est que nous doutons de l'intérêt des doctorants pour cela. Par exemple, les doctorants ont été informés d'ateliers extrêmement intéressants organisés par nos voisins de "survie des plantes", et seule une personne y a participé. Nous souhaiterions en fait que ce genre d'activités soient organisées entre les écoles doctorales.

5. Les doctorants ont profité de la possibilité de voyager à l'étranger. En particulier, ils ont pu faire des visites essentiellement consacrées à des collaborations scientifiques.

Moyens Les moyens financiers sont suffisants. Il est clair que la gestion des dossiers étudiants est faite de manière artisanale, mais il nous semblait plus utile d'utiliser l'argent pour organiser des cours, inciter les étudiants à voyager, que pour payer un collaborateur administratif. Cependant, si l'école devait s'aggrandir, il faudrait y songer.

2.3 Activités Voir la liste des activités dans l'annexe 3.

3. Contexte organisationnel

Gestion administrative. Nous avons opté pour une gestion administrative la plus légère possible. Je centralise la gestion, je suis aidé par la secrétaire de l'IM. Un comité d'école existe, formé de professeurs et de doctorants, et ces derniers sont une aide précieuse comme relais entre l'ensemble des doctorants et moi-même.

A part quelques petits flottements, la gestion des fonds est assez simple, les directives des services administratifs et financiers assez claires.

Adaptation aux contraintes. Nous avons élaboré un règlement assez précis que nous appliquons soûplement. Il est clair que les doctorants dépendent avant tout de leur instituts et de leur directeur de thèse. Nous n'avons que quelques exigences fondamentales auxquelles les doctorants se plient sans problèmes (ils doivent faire acte d'inscription pour faire partie de l'école, fournir des justificatifs pour être remboursés, etc.)

Place réservée à l'Ecole Doctorale dans nos Facultés. Si le fait que nous ayons obtenu un soutien du programme AZUR a été salué comme il se doit, un soutien "concret" ne va pas de soit au sein des facultés, simplement du fait que, notamment à Neuchâtel, nous sommes dans une phase où la situation financière se dégrade.

Lien entre l'ED et les autres cursus. Comme souhaité, les doctorants profitent largement des cours du Troisième Cycle Romand et de l'Ecole doctorale de l'EPFL.

En revanche, nous avons beaucoup réfléchi à la relation avec les masters, et nous ne sommes pas au clair sur ce qui est autorisé à ce niveau. Une relation avec des cours de master "avancés" est certainement pertinente, d'ailleurs des doctorants suivent de tels cours, mais ne les valident pas. Les masters se mettant en place peu à peu, il serait certainement utile que le conseil des rectorats précise ce point.

Développement associés

Poursuite de la thèse Dans l'ensemble, assez peu de doctorants cessent leur travail de thèse. En outre, l'école doctorale ne vise pas à apporter une aide directe au doctorant pour faire sa thèse. C'est donc plus sur la qualité et la mise en valeur de la thèse que l'Ecole Doctorale va influencer. D'une part, les connaissances acquises par les doctorants leur permettent de mieux mettre en valeur leur travail, de le situer dans un contexte plus large. D'autre part, l'habitude de faire des exposés en tout genre permet de mieux défendre ce qu'ils ont produit, de mieux le faire connaître. Ils peuvent ainsi établir des contacts importants pour leur thèse et essentiels pour une poursuite de carrière.

Impact de l'Ecole Outre l'importance pour la suite de carrière décrite au paragraphe précédent et qui était prévue et souhaitée, il est clair que le contact entre doctorants est aussi très important. L'aspect émulation était également prévu et souhaité. Indiscutablement, les contacts plus larges dont bénéficient nos doctorants leur ouvrent les yeux sur ce que pourrait être une suite de carrière académique à l'étranger, cela pour le meilleur (certains envisagent tout à fait de poursuivre à long terme une carrière en France ou aux USA) ou pour le moins bon (certains pourraient renoncer à une carrière académique dès la fin de leur thèse devant les difficultés objectives que cela présente).

Développements novateurs On peut considérer que les cours intensifs, sans être un concept totalement nouveau, sont novateurs par rapport à ce qui se fait en général.

Les journées des doctorants sont totalement organisées par les doctorants.

5. Evaluation globale et perspectives.

Ce qui fonctionne le mieux

- Les cours intensifs sont appréciés et bien suivis.
- Les doctorants font beaucoup d'exposés, de séminaires, etc.
- Le contact entre les doctorants de Neuchâtel et Genève.

Ce qui fonctionne le moins bien

- Nous ne sommes pas encore assez nombreux.
- Il y a des domaines plus actifs que d'autres (les cours proposés ne couvrent pas toutes les directions)

Corrections à apporter En premier lieu, nous espérons être rejoints par une ou plusieurs universités (des contacts ont lieu), ce qui augmenterait sensiblement la masse de doctorants.

Ajustement Organiser plus de cours. Essayer de mieux se coordonner avec l'EPFL. Cela est fait, par exemple, en géométrie, mais tient beaucoup à des volontés individuelles.

Recommandations

1. Soutenir les écoles doctorales sur le long terme.
2. Mener une réflexion sur les relations avec les troisièmes cycles (je sais que c'est en cours) mais aussi avec les masters. Par exemple, est-ce que des cours de master "avancés" pourraient faire partie de l'école doctorale?
3. Organiser des ateliers professionnalisants pouvant intéresser diverses écoles doctorales. Un commentaire d'une doctorante ayant participé à des ateliers organisés par "Survie des plantes" est que l'apport principal pour elle a été de rencontrer des doctorants d'autres domaines, ayant des problèmes, des habitudes, complètement différentes.

Annexe 1: Fiche des doctorants.

Annexe 2: Réalisations des doctorants.

Exposés.

Les jeudis de 13h30 à 15h, Genève, salle 624 Séminaire du Lièvre : "Propriétés géométriques des groupes" premiers exposés :

Jeudi 21 octobre 2004 à 13h30, salle 624 Luc Guyot (Genève) "Le groupe $SL(n, Z)$ vu comme un réseau dans $SL(n, R)$ (1re partie)"

Jeudi 28 octobre 2004 à 13h30, salle 624 Eugenio Rodriguez (Genève) "Le groupe $SL(n, Z)$ vu comme un réseau dans $SL(n, R)$ (2e partie)"

Vendredi 29 octobre 2004 à 9h15, Neuchâtel, salle B217 exposé de Julien Straubhaar (Neuchâtel) "Systèmes linéaires (sdp) et parallélisation"

Mardi 2 novembre 2004 à 10h30, Genève, salle 624 dans le cadre du séminaire de la Tortue ("sujets divers de la géométrie algébrique et analytique") exposé de Jérémy Blanc (Genève) "Introduction aux automorphismes de C^n "

Vendredi 5 novembre 2004, à 9h15, Neuchâtel, salle B217 exposé de Soulye Kane (Neuchâtel) "Modèle de Saint-Venant et Savage-Hutter pour les écoulements gravitaires (avalanche)"

Mardi 9 novembre 2004 à 10h30, Genève, salle 624 dans le cadre du séminaire de la Tortue ("sujets divers de la géométrie algébrique et analytique") exposé de Jérémy Blanc (Genève) "Introduction aux automorphismes de C^n (suite)"

Mardi 9 novembre 2004, ETH Zurich Exposé d'Yves Stalder (Neuchâtel) dans le cadre du Zurich Graduate Colloquium "The space of marked groups, links with geometry and Baumslag-Solitar groups"

vendredi 19 novembre 2004 à 10.15, salle B217, exposé de Osmar Maldonado (Neuchâtel), dans le cadre du groupe de travail "Groupes discrets et algèbres d'opérateurs", titre: "C*-algèbre maximale du groupe libre à deux générateurs".

Mercredi 1er décembre 2004, de 10h00 à 12h00, EPF Lausanne bâtiment BCH, salle 2103 exposé de Rudolf Rohr (Genève) "Introduction aux algèbres de Clifford"

Mercredi 8 décembre 2004 de 10h00 à 12h00, EPF Lausanne bâtiment BCH, salle 2103 exposé de Rudolf Rohr (Genève) "Groupe Spin et représentation spinorielle"

Dimanche 12 décembre 2004, Montréal (Canada) exposé d'Yves Stalder (Neuchâtel) dans le cadre de la rencontre d'hiver de la Société Mathématique du Canada (session en Théorie des groupes combinatoire et géométrique) "Convergence of Baumslag-Solitar groups"

Vendredi 14 janvier 2005, 14h15-15h15 et 16h00-17h00, Berne, salle B1 exposé de Tatiana Mantuano (Neuchâtel) dans le cadre du Graduate Seminar on Geometry "Discretization and Spectrum of Laplacian"

Lundi 17 janvier 2005 à 15h30, IÉCN Nancy (France), salle Döblin exposé de Tatiana Mantuano (Neuchâtel) dans le cadre du Séminaire de Géométrie Différentielle "Spectre du Laplacien brut et discrétisation des fibrés vectoriels"

Mardi 18 janvier 2004, Exposé d'Y. Stalder "Convergence des groupes de Baumslag-Solitar"; Séminaire d'algèbre et géométrie, Université de Genève.

Jeudi 20 janvier 2005 à 10h00, IÉCN Nancy (France), salle 313 exposé de Tatiana Mantuano (Neuchâtel) dans le cadre du Séminaire de Géométrie Différentielle "Spectre du Laplacien et discrétisation des variétés"

Mardi 22 mars 2005, Univ. Paris-sud, Orsay (France) exposé d'Yves Stalder (Neuchâtel) dans le cadre du groupe de travail en théorie géométrique des groupes (Orsay) "Limites des groupes de Baumslag-Solitar"

Jeudi 14 avril 2005, Univ. Gênes (Italie) exposé de Paola Argentin (Genève) dans le cadre du seminario giovani "Il principio di Hasse"

Mardi 3 mai 2005, EPF Lausanne, exposé de Nicolas Bartholdi (Genève) dans le cadre du séminaire d'algèbre et de théorie des nombres "La Conjecture d'Artin sur les corps p-adiques"

Vendredi 10 juin 2005, exposé d'Y. Stalder "Classes de conjugaison infinies, moyennabilité intérieure et extensions HNN"; Séminaire de méthodes algébriques discrètes (MAD), EPF Lausanne.

Vendredi 17 juin 2005, Univ. Bâle, Arbeitsgemeinschaft Algebra und Topologie, exposé de François Fillastre (Neuchâtel) "From Spaces of Polygons to Spaces of Polyhedra, following Bavard, Ghys and Thurston"

Jeudi 23 juin 2005, Institut Fourier Grenoble, Séminaire de Théorie Spectrale et Géométrie, exposé de François Fillastre (Neuchâtel) "Des espaces de polygones aux espaces de polyèdres" d'après Bavard, Ghys and Thurston"

Jeudi 30 juin 2005, exposé d'Y. Stalder "Limits of Baumslag-Solitar groups"; Barcelona Conference on Geometric Group Theory, Barcelone.

Lundi 4 juillet 2005, Marseille (France), exposé de Nicolas Bartholdi (Genève) dans le cadre des Journées arithmétiques "Counter-examples to Artin's Conjecture on Q_2 "

Jeudi 22 septembre 2005, Lugano dans le cadre des Journées d'automne de la Société Mathématique Suisse :

Exposé d'Eugenio Rodriguez (Genève) "L'algorithme du charmeur de serpents"

Exposé de Claude Pache (Genève) "On the codiameter of groups acting on compact homogeneous spaces"

Exposé d'Yves Stalder (Neuchâtel) "Classes de conjugaison infinies et moyennabilité intérieure pour les extensions HNN"

Vendredi 14 octobre 2005 à 10h, Univ. Nantes (France) exposé de Tatiana Mantuano (Neuchâtel) dans le cadre du séminaire de géométrie du Laboratoire Jean Leray "Laplacien brut et discrétisation de fibrés vectoriels"

Vendredi 14 octobre 2005; exposé d'Y. Stalder "Moyennabilité intérieure et classes de conjugaisons infinies pour les extensions HNN" Séminaire "Analyse, Géométrie et Algèbre", Université de Metz.

Mardi 18 octobre 2005; exposé d'Y. Stalder "Moyennabilité intérieure et classes de conjugaisons infinies pour les extensions HNN" Séminaire de Mathématiques pures, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand.

Vendredi 28 octobre 2005 à 16h, Univ. Berne exposé de François Fillastre (Neuchâtel) dans le cadre du Graduate Seminar on Geometry "Realization of polyhedral metrics on compact surfaces"

Vendredi 4 novembre 2005; exposé d'Y. Stalder, "Limits of Baumslag-Solitar groups" Conference on Geometric and Probabilistic Methods in Group Theory and Dynamical Systems, College Station (Texas).

Vendredi 11 novembre 2005 à 16.30, salle B217, exposé de Osmar Maldonado (Neuchâtel), dans le cadre du groupe de travail "Sous-groupes normaux des groupes de type fini", titre: "sur les groupes métabéliens de type fini".

Publications

T. Mantuano; Discretization of Compact Riemannian Manifolds Applied to the Spectrum of Laplacian . Annals of Global Analysis and Geometry, Mars 2005.

Y. Stalder et A. Valette, Le lemme de Schur pour les représentations orthogonales, *Expo. math.* **20** (2002), 279–285.

N. Louvet, **Y. Stalder** et A. Valette, Fonctions conditionnellement de type négatif, représentations irréductibles et propriété (T), *L'Enseign. math.* **50** (2004), 239–266.

Y. Stalder, Convergence of Baumslag-Solitar groups, à paraître dans *Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin*, arXiv:math.GR/0403241.

Y. Stalder, Moyennabilité intérieure et extensions HNN, à paraître dans *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)*, arXiv:math.GR/0505657.

J-C. Hausmann et **E. Rodriguez**, (avec J.-C. Hausmann) The space of clouds in Euclidean space, *Experimental Mathematics*, 2004.

A. Beauville et **J. Blanc**, On Cremona transformations of prime order C.R. Acad. Sci. Paris 339 (2004), no4, 257–259.

C. Pache et P. de la Harpe, Spherical designs and finite group representations (some results of E. Bannai), *European J. Combin.* **25** (2) (2004) 213-227.

C. Pache, Sur les opérateurs de Markov de designs sphériques, *European J. Combin.* **25** (4) (2004) 591-620.

C. Pache et P. de la Harpe, Cubature formulas, geometrical designs, reproducing kernels, and Markov operators, in: *Infinite Groups: Geometric, Combinatorial and Dynamical Aspects*, Progr. Math. 248, Birkäuser (2005) 219-268.

C. Pache Shells of selfdual lattices viewed as spherical designs, à paraître à *Internat. J. Algebra Comput.*

Prépublications

T. Mantuano; Discretization of vector bundles and rough Laplacian, Août 2005.

L. Guyot et **Y. Stalder**, Limits of Baumslag-Solitar groups and other families of marked groups with parameters, soumis (2005), arXiv:math.GR/0507236.

J-C. Hausmann et **E. Rodriguez**, Holonomy orbits of the snake charmer algorithm, 2005.

J. Blanc, Conjugacy classes of affine and birational automorphisms of K^n and P^n , soumis.

C. Pache, P. de la Harpe et B. Venkov, Construction of spherical cubature formulas using lattices, soumis.

Type d'activité	Dates	Durée	Intervenants	Participants
Cours intensif de Géométrie Riemannienne, Neuchâtel	1-12.09.03	2 semaines	B. Colbois, P. Ghanaat	12
Cours sur la Théorie ergodique, Neuchâtel	H 03-04	28 heures	A. Valette (UniNe)	7
Rencontre des doctorants, Neuchâtel	19-20.02.04	2 jours	doctorants	15
Cours sur l'homogénéisation, Neuchâtel	E 2004	28 heures	C. Vernicos (UniNe)	5
Mini-cours sur "Topologie et géométrie des variétés de dim.3"	7-8.04.04	8 heures	C. Weber	doctorants UniGe
Mini-cours sur "Réseaux et designs sphériques"	17-18.05.04	8 heures	B. Venkov	doctorants UniGe
Comment écrire les mathématiques (avec EPFL)	24.06.04	1 heure	J-P. Serre	3 doctorants UniNe
Cours intensif "Topologie et géométrie des fibrés"	6-17.09.04	2 semaines	B. Colbois, U. Suter	15
Idempotents dans les C^* algèbres	H 2004	28 heures	N. Prudhon	7
Cours intensif "Calcul stochastique"	7-15.02.05	28 heures	M. Benaïm, B. Bergé)	6
Rencontre des doctorants, Genève	17-18.02.04	2 jours	doctorants	15
Mini cours "Tropical Geometry"	21-24.03.05	8 heures	G. Mikhalkin	doctorants UniGe
Mini-cours "Torsion de Whitehead"	14-19.04.05	8 heures	J-C. Hausmann	doctorants UniGe
Mini-cours "Volumes on Finsler spaces"	9-20.05.05	10 heures	J-C. Alvarez	8
"Flot de Ricci"(co-organisé par l'ED)	27.06- 01.07.05	18 heures	Divers	2
Cours intensif "Conjecture de Baum-Connes"	29.08- 09.09.05	28 heures	N. Prudhon, A. Valette et autres	7
Mini-Cours "Graded Category O"	31.10- 04.11.05	8 heures	W. Soergel	doctorants UniGe

Table 1: **Annexe 3. Activités de l'école doctorale**