



Institut de Mathématiques de Jussieu

U.M.R. 7586 du C. N. R. S.

Université Pierre et Marie Curie (Paris 6)

Faculté de Mathématiques Pierre et Marie Curie (UFR 929)



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Michel Waldschmidt

Institut de Mathématiques de Jussieu

Paris, le 22 août 2010

«Théorie des Nombres », Case courrier 247

Université Pierre et Marie Curie (Paris 6)

4, Place Jussieu

F-75252 PARIS Cedex 05

Rapport sur l'école CIMPA – UNESCO – NEPAL
Research school on number theory
in cryptography and its applications
School of Science, Kathmandu University, Dhulikhel, Népal,
du 19 au 31 juillet 2010

Site du CIMPA:

<http://www.cimpa-icpam.org/spip.php?article213>

Site maintenu par Francesco Pappalardi:

<http://www.mat.uniroma3.it/users/pappa/KU2010/>

L'école de recherche CIMPA qui vient de se terminer à Kathmandu était la première manifestation de ce genre soutenue par l'UNESCO au Népal. L'organiser a donc soulevé un certain nombre de difficultés, la principale étant l'insuffisance du financement par les autorités népalaises, au niveau aussi bien de l'Université que des responsables nationaux. La réussite de l'entreprise devrait contribuer à modifier cette situation. L'organisateur local, Kanhaiya Jha, a réussi à surmonter les nombreuses embûches grâce à une énergie remarquable et un dévouement total qui lui ont valu de recevoir une lettre du directeur du CIMPA (lue au moment de la cérémonie de clôture) pour le féliciter.

L'idée d'organiser cette école a germé lors de rencontres entre Francesco Pappalardi, Kalyan Chakraborty et Kanhaiya Jha au Harish Chandra Research Institute (HRI) de Allahabad en Inde. Il a fallu plusieurs années avant qu'elle ne soit concrétisée. Une école préliminaire, la *National School on Cryptography and Number Theory* NSCNT2009, a eu lieu six mois plus tôt. Elle a permis de préparer les étudiants népalais à mieux bénéficier des cours qui allaient être donnés en juillet. Deux étudiants du Bhoutan y avaient aussi assisté, financés par le CIMPA.

L'inauguration a donné l'occasion aux autorités de l'Université (Vice Chancelier, Doyen de l'école de Sciences) d'affirmer l'importance des mathématiques et la nécessité pour le Népal de développer les sciences fondamentales et leurs applications. Le Registrar de l'Université de Kathmandu KU, le Professeur Badraman Tuladhar, président de la Nepal Mathematical Society, a insisté sur le fait que cette école est une conférence satellite de l'ICM 2010 qui se tiendra à Hyderabad en août 2010 - c'est d'ailleurs (malheureusement) la seule manifestation satellite de ce congrès international organisée par le CIMPA.

La cérémonie de clôture a permis de faire le bilan des deux semaines écoulées. Le Conseiller d'Action Culturelle de l'Ambassade de France à Kath-

mandu, Jean Romnicianu, y a assisté.

La première semaine comportait des cours d'introduction, certains cours de la seconde semaine étaient plus avancés. Une initiation au logiciel Mathematica a été faite par un mathématicien de l'Université de Roma Tre, Corrado Falcolini, avec un premier exposé d'introduction suivi de séances de laboratoire devant des ordinateurs. Ces séances ont été particulièrement appréciées par les participants, de même que les séances de tutorat dirigées par Claude Levesque.

Pour ma part, j'ai donné un cours (4 séances d'une heure trente) sur les corps finis. J'avais préparé un texte de 69 pages, mais j'ai consacré les deux premiers cours à deux présentations powerpoint, l'une pour introduire la cryptographie, l'autre sur les codes correcteurs d'erreurs. Tous ces documents étaient accessibles sur le site de l'école, maintenu par Francesco Pappalardi.

En règle générale, beaucoup d'étudiants ont trouvé les cours théoriques difficiles à suivre, mais ont mieux compris la partie informatique.

Le programme scientifique a révélé une forte cohérence entre les différents cours, chacun d'eux renvoyait fréquemment aux autres. Il y a eu des redites d'un cours à l'autre, ce qui était très bénéfique pour améliorer la compréhension du sujet par les étudiants, et leur permettre de prendre conscience de la nécessité d'avoir un spectre large pour être capable de faire des mathématiques à un bon niveau. L'assiduité a été assez bonne, malgré un programme lourd.

Le Registrar de l'Université de Kathmandu KU, le Professeur Badraman Tuladhar, dont j'avais fait la connaissance en novembre 2008 et que j'avais revu en février 2010, a joué un rôle clé pour aplanir certaines difficultés la veille de l'inauguration. La salle prévue initialement pour les cours était exiguë, alors que l'auditorium réservé pour l'inauguration et la clôture était bien plus confortable. Nous avons finalement obtenu la possibilité d'utiliser cet auditorium pendant toute la durée de l'école. Quelques cours (Christian Mauduit, Shigeru Kanemitsu, et les séances de tutorat assurées par Claude Levesque) ont eu lieu dans la petite salle (avec une quarantaine de places), tous les autres ont été donnés dans le grand auditorium (près de 300 places), qui disposait d'un système de projection pour ordinateur (beamer), mais sans tableau ni possibilité de projection de transparents.

Avec Francesco Pappalardi, nous avons accepté tous les candidats, ils étaient 65, mais en demandant à la plupart d'entre eux de financer eux-mêmes (par leur institution d'origine) leur participation, voyage et séjour, et de payer les 300 Euros de droits d'inscription. Seuls 23 candidats se voyaient proposer un soutien pour les frais de voyages et/ou de séjour. L'idée était de permettre à chacun des 42 autres de mentionner éventuellement cette acceptation sur leur cv, mais en même temps de dissuader ceux venant de loin (notamment d'Afrique) de participer. Nous avons essayé sans succès d'obtenir un soutien financier de leur pays pour un candidat venant d'Iran et deux venant de Chine.

Parmi les participants subventionnés, il y a eu de nombreux désistements. Malheureusement, un bon nombre d'entre eux ont été le fait de candidates, ce qui fait que le rapport final du nombre de participantes sur le nombre total de participants est moins élevé que prévu. Parmi les désistements, on regrette notamment ceux des trois mathématiciens venant du Bhoutan, auxquels le CIMPA avait pourtant proposé un financement complet.

Il y a eu 21 participants extérieurs au Népal. Les six participants ayant pu trouver un financement institutionnel, non seulement pour leur voyage et leur séjour, mais aussi pour les frais d'inscription, venaient de la République Tchèque (2), d'Italie, d'Espagne, des États-Unis, et de Thaïlande. Les 15 autres participants, subventionnés, venaient d'Inde (6), du Pakistan (5), de Thaïlande (2), du Sri Lanka (1), du Bangladesh (1). Les 11 intervenants étaient originaires d'Italie (3), de France (3), d'Espagne (1), du Japon (1), du Canada (1), d'Inde (1) et du Népal (1). Il y a eu 4 femmes, deux de Thaïlande, une du Sri Lanka, une de République Tchèque. Il y a eu 8 désistements (dont 3 femmes) parmi les candidats auxquels une subvention avait été promise: 3 venant du Bhoutan, 2 d'Inde, 1 du Bangladesh, 1 du Sri Lanka, 1 de Thaïlande, .

En comptant les membres du comité d'organisation local, il y a eu 30 participants népalais, dont 4 femmes.

Le coût final de cette école est sensiblement inférieur à la moyenne des écoles du CIMPA. L'organisateur a eu de grosses inquiétudes pendant la préparation de cette école, mais le bilan final montre qu'il est possible d'organiser une telle manifestation avec un budget limité. Le coût pour l'Université organisatrice est très faible, les autorités universitaires népalaises n'apportent qu'un soutien financier minime; quelques organisations népalaises ont contribué de façon symbolique, mais néanmoins précieuse. On peut espérer que cette école conduira à améliorer la situation et à inciter les autorités népalaises à soutenir ce type d'activité: le CIMPA contribue à faire pression sur les organisateurs pour qu'ils obtiennent un financement de l'université et des autres autorités dans leur pays.

Les efforts faits par les intervenants pour financer eux-mêmes leur voyage ont été extrêmement précieux. Un soutien exceptionnel du Directeur de l'Abdus Salam School of Mathematical Science de Lahore (Pakistan), le Dr Raza Choudhari, a permis de financer le séjour des cinq participants pakistanais. Le National Board for Higher Mathematics en Inde a financé le voyage des 6 participants venant d'Inde. Les soutiens financiers de l'ICTP (Abdus Salam Institute of Theoretical Physics, Trieste, Italy), de l'Union Mathématique Internationale, de l'Université de Roma Tre (qui a un accord de coopération avec KU), de l'Institut de Mathématiques de Luminy, de l'Ambassade de France au Népal ont été essentiels. Le paiement des droits d'inscription par 6 participants a aussi bien aidé à équilibrer le budget. Tous ces efforts ont permis d'organiser cette école sans un gros investissement de Kathmandu University.

Plusieurs projets sont à l'étude pour assurer le suivi de l'école. On envisage de demander à Kalyan Chakraborty et Sukumar Das Adhikari (Harish Chandra Institute, Allahabad) de donner des compléments, éventuellement de participer à une nouvelle National School comme celle de décembre 2009. J'ai été invité par Ajaya Singh à donner un cours de théorie analytique des nombres à Tribhuvan University en septembre 2011 (Jorge Jimenez Urroz envisage d'y donner aussi un cours à la même époque), que Francesco Pappalardi poursuivrait en décembre 2011. D'autres collègues ont manifesté de l'intérêt à faire de même. Les responsables de Kathmandu University qui se sont exprimés lors de la cérémonie de clôture nous ont demandé d'inciter les mathématiciens de nos pays à venir au Népal pour contribuer au développement des mathématiques: le Népal est un pays suffisamment attractif pour que nous n'ayons pas de difficulté à exaucer ce souhait.

Enfin les contacts pris lors de l'école CIMPA pourraient permettre à certains des participants d'obtenir une bourse pour poursuivre des études à l'étranger.

L'énergie déployée par Kanhaiya Jha avant et pendant ces deux semaines est impressionnant. Il veillait à ce que tout se passe bien, il était toujours le dernier à se servir au buffet du déjeuner, dans le bus lors des excursions il restait debout malgré les propositions de ses étudiants de prendre leur place. Mener à bien une entreprise comme une école CIMPA dans des conditions comme celles du Népal n'est pas à la portée de tout le monde. Parmi ses nombreux succès, je mentionnerai la réception des participants internationaux par le Vice-Président du Nepal, Mr Parmanand Jha, le 23 juillet. Le secrétaire du Vice-Président, le Dr Braja Kishore Prasad Saha, mérite d'être remercié pour avoir organisé cette rencontre. Le rapport rédigé après l'école par Kanhaiya Jha

<http://ku.edu.np/pdf/ReportonCIMPASchool2010.pdf>

va être mis sur le site du CIMPA en même temps que le présent rapport.

<http://www.cimpa-icpam.org/spip.php?article213>

Kanhaiya Jha a été soutenu par les responsables de KU, au premier rang desquels je citerai Badraman Tuladhar, sans oublier le Doyen de l'école des Sciences, Panna Thapa, et le Vice Chancelier de KU, Suresh Raj Sharma.

Kanhaiya Jha a été secondé par toute une équipe de bénévoles, principalement des étudiants de KU. Leur efficacité a été louée par tous les participants et les intervenants.

Je voudrais aussi remercier Ajaya Singh, dont j'avais fait la connaissance à l'IMSc (Chennai) en décembre 2009, qui m'a invité à venir donner un cours au Central Department of Mathematics de Tribhuvan University (TU, Kirtipur, Kathmandu) d'abord fin février 2010, puis la semaine avant l'école du CIMPA, du 12 au 16 juillet. Ce cours a porté sur "Diophantine Approximations and Padé Approximants".

Francesco Pappalardi a organisé cette école de main de maître: il a main-

tenu le site web, il a organisé avec Kanhaiya et Kalyan l'école NCTS2009, il a assuré la correspondance électronique avec les participants, les intervenants et le CIMPA, il s'est chargé du logement à l'hôtel Mirabel et sa négociation a permis d'obtenir un tarif vraiment raisonnable pour un bon confort. Il a aussi donné un cours qui a été très bien reçu, dans lequel il a mis en évidence les liens entre les différents cours.

Les intervenants ont fait pour la plupart un gros effort de préparation, presque tous ont fourni des notes que les participants ont pu utiliser pendant les cours et sur lesquelles ils pourront continuer à travailler ensuite. Ils ont aussi obtenu des financements indépendants du CIMPA pour leur mission, ce qui a contribué de façon significative à réduire le coût de l'école.

La présence lors de la cérémonie de clôture du Conseiller d'Action Culturelle de l'Ambassade de France à Kathmandu, Jean Romnicanu, a été très appréciée: le soutien financier apporté par l'Ambassade montre l'intérêt qu'a suscité cette école auprès de la représentation française au Népal.

La liste des sponsors est donnée dans le rapport de Kanhaiya. L'Université de Kathmandu et le CIMPA sont les principaux. Je rappellerai aussi le soutien du NBHM pour les voyages des 6 participants venant d'Inde, et l'apport personnel de Raza Choudary.

Je souhaite mentionner le suivi régulier de la préparation de cette école et de son déroulement par le directeur du CIMPA, Claude Cibils, notamment quand il y a eu des inquiétudes. Le personnel du CIMPA mérite aussi d'être remercié, sa contribution au fonctionnement des écoles de recherche en particulier, et des activités du CIMPA en général, est essentielle.



Michel Waldschmidt.

P.S. Voici quelques commentaires, extraits des formulaires qui ont été distribués à la fin de l'école aux participants . Je n'ai pas repris les nombreux éloges, qui constituent pourtant l'essentiel des remarques; j'ai préféré reproduire les critiques constructives.

- *The level of participants was too various causing some lectures were too easy for some ones, while other lectures were too hard for somebody else.*
- *There should be more tutorials.*
- *It would have been better if some more advanced topics in cryptography have been covered.*
- *It would be more better if all the lectures could be delivered on boards. Also much time should be spend with participants instead of keeping them in class rooms.*
- *In my opinion there are too many courses taught in this school.*
- *It is a pity that some speakers could not perform better or prepare better their lectures, specially during the second week.*
- *It can be improved in come cases, e.g. elliptic curves.*