

## Rapport de mission à Alger du 7 au 11 juin 2009

*Michel Waldschmidt*

J'ai été invité par la Faculté de Mathématiques de l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB) du 7 au 11 juin pour y donner trois cours sur les nombres transcendants (les 7, 9 et 10 juin, 1h30 chacun) et une conférence d'introduction à la cryptographie (le lundi 8 juin, au séminaire hebdomadaire d'Algèbre et Théorie des Nombres), dans le cadre de la Post-Graduation d'Algèbre et Théorie des Nombres dirigée par Mohamed Zitouni. Cette visite a été organisée par Mohand Ouamar Hernane, Chef du Département d'Algèbre et Théorie des Nombres. Une vingtaine de personnes ont assisté à mes deux premiers cours, principalement des étudiants du Magister et quelques enseignants ; il y en avait un peu moins pour mon troisième et dernier cours, car d'autres activités étaient programmées en même temps (notamment des examens). Plus de trente personnes ont assisté à ma conférence le lundi.

Parallèlement à ces exposés, j'ai rencontré un certain nombre de responsables : le recteur de l'USTHB le Professeur Benali Benzaghrou (que je connais depuis plus de 35 ans), le doyen de la faculté de mathématiques le Professeur K. Boukhetala, des vice-recteurs et le Professeur Méziane Aider, Vice-Doyen Chargé de la Post-Graduation et de la Recherche de la Faculté de Mathématiques, ainsi que M. Abdelkader Eddoud, Directeur de l'Agence Universitaire pour la Francophonie et responsable du Campus Numérique Français d'Alger.

Ces différentes rencontres ont permis des échanges fructueux, notamment sur les sujets suivants :

- Un projet « Théorie des Nombres et Applications en Cryptographie et Codage » dans le cadre du Programme Hubert Curien et du Comité Mixte Interuniversitaire Franco-Algérien CMEP (programme Tassili)

<http://www.egide.asso.fr/jahia/Jahia/site/egide/lang/fr/tassili/>

a été déposé en mai dernier par Mohand Ouamar Hernane et Pierre Liardet. Si ce projet est accepté, il aura sans nul doute une influence déterminante sur le développement de la coopération franco-algérienne dans ce domaine. De nombreuses actions pourraient alors être entreprises. Le premier congrès Afrycacrypt a été organisé à Casablanca en 2008, le second va se tenir à Tunis en juin, l'Algérie est très en retard par rapport à ces deux autres pays du Maghreb.

- Un appel d'offre « Projets méditerranéens de coopération scientifique inter-universitaire » (MeRSI)

<http://www.auf.org/communication-information/actualites/mersi-appel-d-offre-2009.html>

a été lancé par l'AUF. La date limite pour le dépôt des dossiers est fin août 2009. Le CIMPA pourrait être un des partenaires d'un tel projet.

- Un projet d'école de recherche CIMPA en Algérie a de bonnes chances d'être élaboré, ce serait probablement pour 2012.

- J'ai transmis à Mohand Ouamar Hernane les informations sur l'opération de jumelage lancée par la Société Mathématique de France

<http://smf.emath.fr/en/Adhesions/ParrainagePED/>

Les mathématiciens de l'USTHB ont plusieurs accords avec des centres de recherche en France, ce serait bien qu'ils participent à cette opération de la SMF. En complément à de tels jumelages, le Comité pour les Pays en Développement de la Société Mathématique Européenne (CDC SME)

<http://euro-math-soc.eu/comm-develop.html>

peut apporter une aide.

- Une des vocations du CIMPA, ainsi que du CDC de l'EMS, est d'aider l'accès à la documentation des Universités et des Centres Universitaires des pays en développement. J'ai visité la bibliothèque de mathématiques, elle est bien tenue (en cours d'informatisation), mais les collections papier ont des trous d'une dizaine d'années correspondant à une période difficile pour l'Algérie. Ce serait bien d'aider nos collègues à compléter ces collections. La première priorité, pour eux, serait de combler le trou pour les Mathematical Reviews. Je devrais recevoir bientôt une liste précise de leurs souhaits. J'espère que nous pourrions y répondre de notre mieux. L'Université USTHB pourrait financer le transport.

- J'ai transmis aux collègues de l'USTHB la référence

<http://arxiv.org/abs/0905.2912>

au texte *Not served on a silver platter! Access to online mathematics information in Africa* par Anders Wandahl, qui contient une quantité d'informations utiles sur l'accès à la documentation mathématique dans les pays en développement, spécialement en Afrique.

- Mohand Oumar Hernane m'a dit qu'il aimerait accueillir un mathématicien compétent pour donner un cours sur la Cryptographie. Suite à l'action du CIMPA au Cambodge, l'Union Mathématique Internationale (IMU)

<http://users.ictp.it/~dcsq/>

a établi une liste de mathématiciens qui seraient disposés à dispenser des cours dans les pays en développement - il devrait donc être possible de donner une suite favorable à cette requête. Les frais de séjour de cet enseignant devraient pouvoir être pris en charge par la partie algérienne.

- L'Association Mathématique Algérienne n'a pas eu une activité intense ces dernières années, mais un groupe de mathématiciens est en train de la relancer. Il est question notamment d'établir une liste de mathématiciens algériens. Un accord avec la Société Mathématique de France existe déjà

<http://smf.emath.fr/Adhesions/AccordsReciprocite/2009/AccordsReciprocite.html#algerie>

## Merci

Le financement de ma mission a entièrement été pris en charge par l'USTHB, mon billet (électronique) m'a été envoyé, je n'ai rien eu à payer à l'hôtel. La mise en place de cette mission a été impeccable.

À mon arrivée à l'aéroport, j'ai été accueilli par Mohand Ouamar Hernane, il m'a raccompagné quand je repartais et, pendant tout mon séjour, il a pris soin de mon confort de façon remarquable et efficace. J'ai été impressionné par l'ampleur des responsabilités qu'il assume. Un moment fort de ma visite a été le dernier soir, quand j'ai eu le privilège d'expérimenter l'hospitalité algérienne.

Merci aussi

- à Benali Benzaghrou, pour m'avoir longuement reçu malgré son emploi du temps très chargé,

- à Mohammed Zitouni, que j'ai eu plaisir à revoir 35 ans après ma précédente visite, en décembre 1974, quand il m'avait déjà invité à donner un cours sur les nombres transcendants à la Faculté des Sciences d'Alger. J'ai eu l'occasion de faire une courte visite au bâtiment abritant le Département de Mathématiques de cette Faculté.

- au directeur de l'AUF, M. Abdelkader Eddoud, qui m'a donné des informations très utiles, notamment sur MeRSI et m'a aussi permis d'utiliser les excellentes installations du CNF, alors que les connexions internet à l'hôtel étaient défectueuses,

- à Madame Bouda, qui m'a aimablement conduit de l'hôtel à Bab Ezzouar chaque fois que Mohand ne le pouvait pas,

- et à tous les collègues et étudiants de l'USTHB que j'ai rencontrés ou qui ont assisté à mes cours, pour la chaleur de leur accueil et les discussions que nous avons eues.

J'ai bien aimé cette brève visite et j'espère avoir l'occasion de revenir un peu plus longtemps en 2011 et 2013, comme cela est prévu par le programme Tassili, initié par

Pierre Liardet et Mohand Ouamar Hernane.

**Appendice : Sommaire de mes trois cours**

**Premier cours, dimanche 7 juin 9:30-11:00**

- Nombres: rationnels, réels, complexes, algébriques, transcendants

Eléments transcendants, fonctions transcendentes

Exercice: fonctions entières, méromorphes dans  $\mathbb{C}$

Hermite : transcendance de  $e$

Liouville

Fourier: irrationalité de  $e$

Lindemann: transcendance de  $\pi$

Hermite Lindemann

Problème ouvert:  $e+\pi$ ?

Indépendance algébrique, degré de transcendance

Lindemann Weierstrass

Énoncé de la conjecture de Schanuel

**Deuxième cours, mardi 9 juin 9:30-11:00**

Indications sur les exercices de lundi (fonctions transcendentes)

Rappel du premier cours

Conjecture Schanuel

exemples de conséquences

$n=1$  Hermite-Lindemann

$n=2$  conséquences : indépendance algébrique de

$(e, \pi, e^\beta, \log \alpha),$

$(e^\alpha, e^{\{e^\alpha\}}, (\log \alpha, \log \log \alpha),$

$(\log 2, \log 3)$

Indépendance algébrique de logarithmes de nombres algébriques, régulateurs

Arizona Winter School 2008 : Schanuel, puis ensembles exceptionnels (Weierstrass, séries d'interpolation)

Critère de Schneider-Lang, Théorème de Gelfond-Schneider, 7ème Problème de Hilbert,  $e^\pi$ ,

Énoncé du théorème de Baker.

**Troisième cours, mercredi 10 juin 9:30-11:00**

Produit canonique de Weierstrass

Ordre d'une fonction méromorphe, critère SL, corollaires (Schneider), analogue elliptique du théorème de Baker

Endomorphismes, multiplication complexe

Théorème de Chudnovskii (1976)

Théorème de Nesterenko (1996)

*Il est prévu que ces trois cours soient rédigés par des personnes y ayant assisté, puis tapés en TeX et mis sur le site de l'UTHB. Mon exposé d'introduction est téléchargeable depuis mon site*

<http://people.math.jussieu.fr/~miw/transparent.html>

Mise à jour: 20/06/2009

Ce texte est disponible sur le site

<http://people.math.jussieu.fr/~miw/cooperations.html>