

Jean-Louis MARTIN et Manuel JOFFRE du Laboratoire d'Optique et Biosciences reçoivent le prix Louis D. *

Le 14 juin dernier, au cours d'une cérémonie à l'Institut de France, les deux chercheurs du Laboratoire d'Optique et Biosciences de l'École ont été récompensés par le Prix Louis D., le plus doté des Grands Prix des Fondations de l'Institut. C'est Jean Dercourt, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, qui leur a remis.

La science aux temps ultracourts avance à pas de géant *

Les deux chercheurs du LOB récompensés par le prix Louis D. de l'Académie nous éclairent sur leurs recherches

« Ce prix est une très heureuse surprise » expliquent Manuel Joffre et Jean-Louis Martin. Ce dernier dirige le Laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB), unité de recherche mixte créée en 2001 avec l'École, le CNRS et l'INSERM. Ce laboratoire, dont plusieurs membres enseignent à l'École, aux départements de biologie et de physique, permet de développer des projets de recherche à l'interface de l'optique et des biosciences, impliquant une collaboration étroite entre physiciens et biologistes. Ce labo regroupe environ 45 personnes dont une douzaine de chercheurs, quatorze étudiants en thèse et fonctionne dans une ambiance très pluridisciplinaire avec des spécialistes de la biologie moléculaire, de l'enzymologie et des physiciens spécialisés en optique, lasers... Rassembler ces compétences sur un seul site donne la possibilité de sortir des problématiques propres à chaque discipline et d'échanger concepts et outils; en particulier pour permettre la compréhension du fonctionnement des protéines et leur organisation au sein de la cellule.

« Le labo fonctionne par projets, toujours avec une composante interdisciplinaire. Parmi les thèmes fédérateurs, le domaine des temps ultrabrefs, qui nous a valu ce prix Louis D. », avance Jean-Louis Martin, chercheur

Une impulsion lumineuse de quelques femtosecondes interagit avec la matière et induit dans celle-ci des phénomènes nouveaux, mis à profit pour caractériser le milieu ou pour en contrôler l'évolution.

L'intérêt des lasers femtosecondes en biologie ?

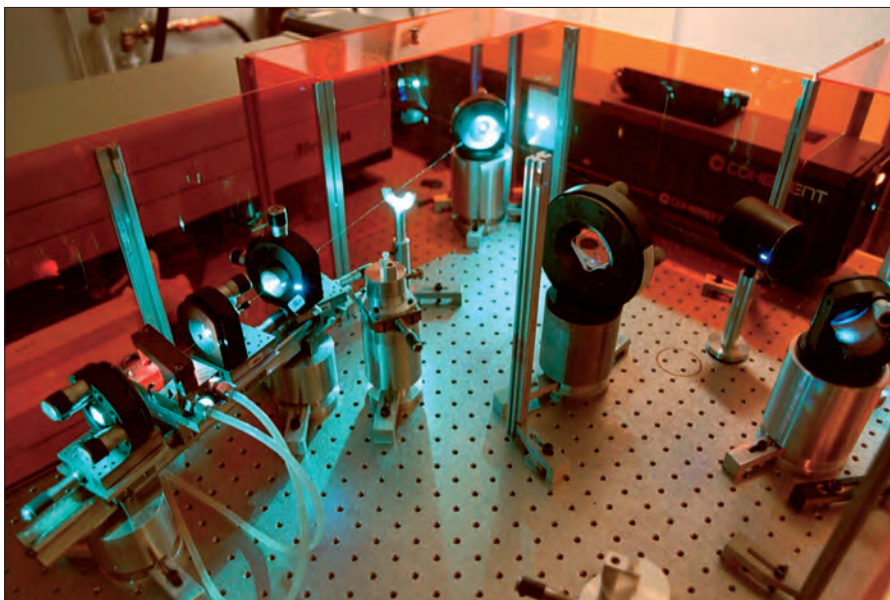
La résolution des processus ultrarapides intervenant lors des premières étapes des réactions biochimiques. À la manière de la chronophotographie, qui permet d'élucider le mouvement d'un cheval au galop, il est possible de déclencher une réaction biochimique à l'aide d'une première impulsion, puis de venir « photographier » l'état ultérieur du système à l'aide d'une seconde impulsion, qui joue le rôle d'un flash ultrabref venant figer le mouvement comme dans un stroboscope. On peut ensuite reconstituer le film des événements à l'échelle femtoseconde.

Quels événements peut-on observer au sein d'une macromolécule biologique ?

Le LOB a notamment étudié l'hémoglobine, en charge du transport de l'oxygène dans l'organisme. La séquence des premiers événements intramoléculaires associés au départ d'une molécule d'oxygène a été disséquée : un mouvement d'atomes en moins de 300 femtosecondes se propage au sein de la molécule et l'entraîne vers une nouvelle conformation.

Autre application des impulsions femtosecondes : la possibilité de contrôler l'état d'un système dans un régime cohérent. C'est-à-dire que l'évolution de l'état du système peut être parfaitement synchronisée avec les oscillations du champ électrique associé à l'impulsion excitatrice. Dans une molécule chimique ou biologique, ce n'est possible que pendant un intervalle de temps très bref, à l'issue duquel la relation de phase entre l'état du système et le champ excitateur se brouille. Une impulsion d'une dizaine de femtosecondes prend de vitesse ces processus de déphasage et permet d'étendre à la biologie des concepts développés en physique atomique, en résonance magnétique nucléaire. **Enfin, un autre domaine d'application des femtosecondes en biologie** repose sur l'optique non-linéaire. Le mouvement électronique subit une distorsion lorsque l'amplitude du champ devient suffisamment importante, et cela se traduit par l'émission de nouvelles couleurs. En collectant la lumière émise, on peut reconstituer une image tridimensionnelle de l'objet étudié. La microscopie non-linéaire permet d'extraire des images très utiles sur les organismes biologiques.

Projets ? Une convergence des approches est envisagée : le contrôle cohérent associé à la microscopie permettrait de déclencher en un point précis une réaction biochimique désirée tout en observant l'effet sur l'organisme excité par microscopie non-linéaire.



Un oscillateur femtoseconde à base de Titane Saphir, très utilisé au LOB.

INSERM et professeur au département de biologie de l'École. Une distinction qui récompense des scientifiques français, pour des avancées scientifiques ou technologiques; cette année dans le domaine de la science aux temps ultracourts. « Le prix devrait être attribué à tout le laboratoire car c'est grâce à tous que les manipulations tournent. Les techniciens sont très motivés et partagent la passion des chercheurs. » La science aux temps ultracourts est apparue avec l'évolution des lasers : c'est le domaine des femtosecondes. « Un laps de temps mille milliards de fois plus court que le flash lumineux d'un appareil photographique et dont on peut tenter d'appréhender la brièveté en remarquant qu'il est à la minute ce que la minute est à l'âge de l'univers », expliquent les deux chercheurs. « Il s'agit de réaliser, à l'aide de lasers, des flashes lumineux qui durent donc quelques millièmes de milliardième de seconde. Dans les réactions biologiques, on pense que le temps est à échelle humaine mais les événements au sein des molécules sont très rapides. L'idée est donc de photographier ces mouvements à l'aide des lasers », explique Manuel Joffre, chercheur CNRS passionné par les applications aux sciences de la vie et professeur chargé de cours au département de physique de l'École. ■

* Extrait de *X-Info* n°173, juillet-août 2006.

CINQUANTE CANDIDATS AU PROGRAMME D'ÉCHANGE INTERNATIONAL

Cinquante étrangers sont candidats au « programme d'échange international » pour l'année scolaire 2006-2007, dont la moitié subventionnée par une bourse de l'Union européenne dans le cadre du programme Erasmus. Ce programme d'échange international s'adresse à des étudiants étrangers âgés de moins de 26 ans, maîtrisant le français et ayant suivi trois ans d'études universitaires avec d'excellents résultats scientifiques. Il est limité à une durée de un an et ne donne pas accès à un diplôme, les étudiants terminant ensuite leurs études dans leur pays d'origine. Un tiers choisit en général la deuxième année du cycle « ingénieur », les deux tiers préférant la formation approfondie de troisième année. L'an dernier, sur les 35 étrangers admis, 22 étaient d'origine européenne et 5 américains, issus des plus grandes universités.

DES FONCTIONS TECHNIQUES POUR DÉBUTER

La dernière enquête sur le premier emploi, menée auprès de 386 élèves diplômés en avril 2005, montre que 74% des X ont trouvé un emploi dans les deux mois suivant la sortie de l'École, dont 52% avant même d'avoir terminé leur scolarité. 92% ont rejoint le secteur privé, dont 61% dans des entreprises comptant plus de 5000 salariés. Plus de la moitié occupent des fonctions techniques et la moitié également travaille dans l'industrie. Le salaire annuel brut est un peu supérieur à 40000 euros. Environ 20% des jeunes polytechniciens débutent leur carrière à l'étranger, aussi bien dans le privé que dans les corps de l'État. Enfin, 20% également poursuivent des études de doctorat en physique, biologie ou mathématiques appliquées.

UN RÉSEAU INFORMATIQUE SANS FIL

L'École est désormais équipée d'un réseau informatique sans fil Wi-Fi qui couvre le grand hall, les amphis, la cafétéria et une partie de la bibliothèque. Il permet l'accès à Internet à haut débit. Quinze bornes sont aujourd'hui connectées, avec deux niveaux d'accès possibles, l'un pour les visiteurs, l'autre réservé au personnel de l'École. À la fin de l'année 2007 tous les bâtiments devraient être connectés, avec 200 à 300 bornes.

BENOÎT MANDELROT (44) À L'HONNEUR

Pierre LAFFITTE (44), ingénieur général des Mines, a décoré de la Légion d'honneur notre éminent camarade Benoît MANDELROT, mathématicien génial bien connu pour sa découverte des fractales.

La cérémonie a eu lieu le 25 septembre 2006 à Palaiseau sur le campus de l'École polytechnique.

La Jaune et la Rouge a consacré plusieurs articles aux travaux de notre grand mathématicien, notamment en décembre 2005 (p. 47) et en janvier 1999 (p. 22).

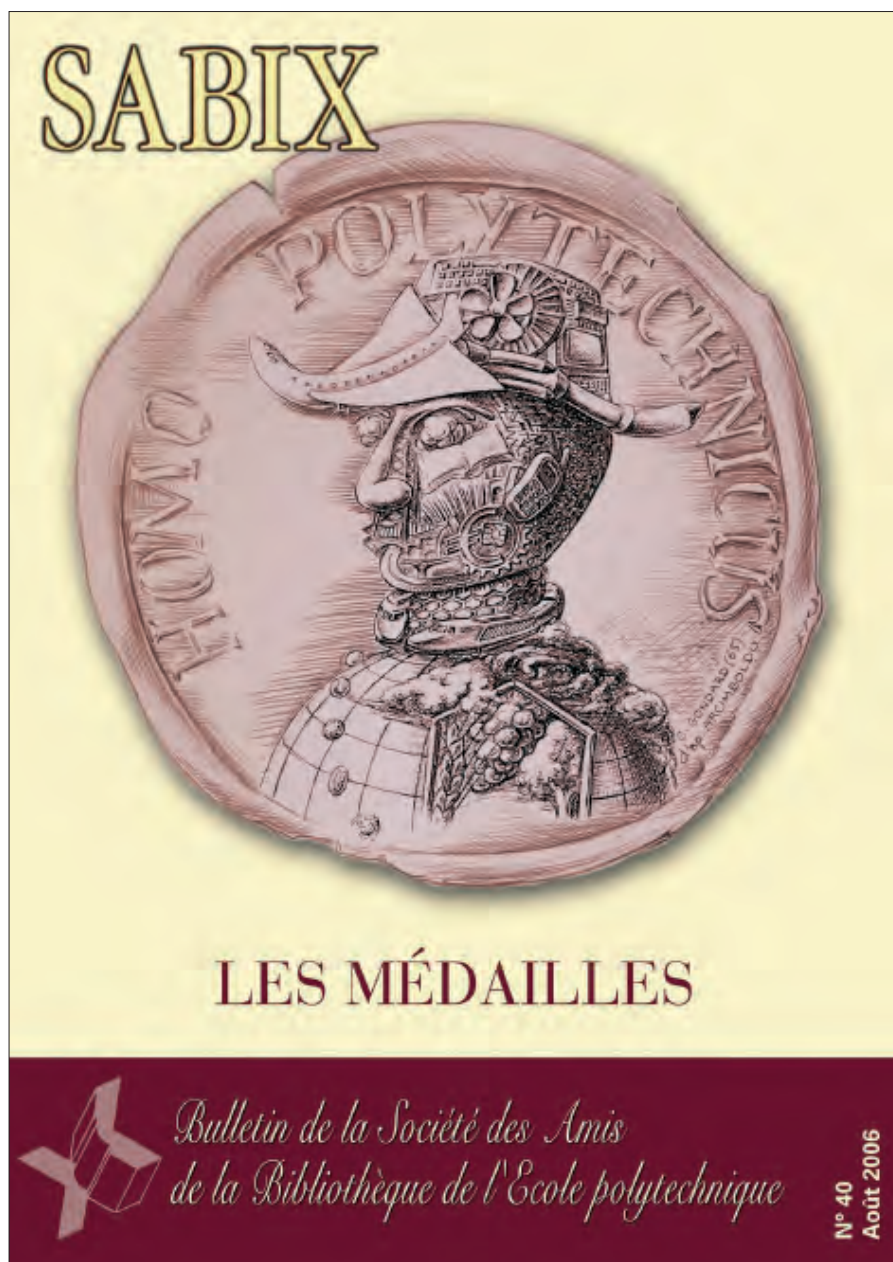
Les fractales constituent désormais une des trois grandes voies de recherche en matière de mathématiques.

LA SABIX

LA SOCIÉTÉ des amis de la bibliothèque de l'École polytechnique (SABIX) a tenu son Assemblée et renouvelé son conseil le 29 juin dernier à Palaiseau, après une conférence faite par A. Moatti (78) sur les enjeux et perspectives du projet de Bibliothèque numérique européenne. La SABIX est née en 1985 de l'idée généreuse d'E. Grison (37) et de M. Bernard (48), qui se sont succédé comme responsables de l'enseignement et de la recherche à l'X. Outre ses précédents présidents, dont C. Marbach (56), le Conseil de l'Association est maintenant composé, entre autres, de A. Moatti (78), président, C.-H. Pin (56), trésorier, P. Jars (46), P. Boulesteix (61), R. Mahl (63), F. Mattatia (90), d'un historien, P. Bret, de membres du corps enseignant de l'École, Mme C. Hermann ou J.-C. Tolédano (60).

L'Association (www.sabix.org) a pour objectif de favoriser le rayonnement et le développement de la Bibliothèque de l'École, qui possède un certain nombre de documents originaux et de fonds d'archives de grande valeur. Grâce à l'action de C. Marbach et au soutien de l'AX via son président d'alors F. Ailleret (56), nous avons pu acquérir auprès des descendants le fonds d'archives de Gaspard Monge (1746-1818), un des fondateurs de l'École. Un autre fonds important est celui qu'a légué Laurent Schwartz (1915-2002), professeur de mathématiques à l'École pendant vingt-cinq ans; d'ores et déjà des chercheurs du monde entier sont intéressés à accéder à ce fonds d'archives scientifiques et politiques. La Bibliothèque entretient par ailleurs une fort utile base Internet des anciens élèves depuis 1794 (<http://www.bibliotheque.polytechnique.fr/>, cliquer *Catalogue*, puis *La famille polytechnicienne*).

La SABIX édite sa propre revue, qu'elle diffuse à ses adhérents au rythme de deux par an environ. On se souvient notamment des numéros consacrés aux instruments scientifiques anciens conservés par la Bibliothèque (certains étant classés



monuments historiques), à Auguste Comte (X 1814) ou à Ampère, et plus récemment aux X dans la philatélie, ou aux X en Louisiane. Le bulletin en cours de parution a pour objet l'étude des médailles polytechniciennes depuis deux siècles : médailles consacrées aux événements marquants de la vie de l'École, médailles anciennes de la Bibliothèque, médailles consacrées à d'anciens élèves, création artistique de médailles par C. Gondard (65). La SABIX contribue aussi **financièrement** à la conservation et à la restauration de certains de ces ouvrages et

instruments scientifiques anciens conservés à la Bibliothèque : en 2006 nous participons à la restauration de la reliure de l'exemplaire de *l'Expédition napoléonienne en Égypte*, qui a impliqué de nombreux polytechniciens, officiers et savants, des premières promotions.

En 2007, l'effort éditorial sur la revue sera maintenu, et parallèlement la SABIX accentuera son action avec la Bibliothèque et l'École sur la **numérisation et la mise en ligne** des fonds. Les fonds d'archives Monge et Schwartz ci-dessus sont une priorité, mais l'est

aussi la mise en ligne des « **cours historiques** », professés à l'École par les grands noms du XIX^e siècle, Monge, Arago (X 1803), Fresnel (X 1804), Cauchy (X 1805), Coriolis (X 1808), Liouville (X 1825), à une époque où la science française tenait le haut du pavé dans le monde. Cette mise en ligne n'est pas uniquement à vocation patrimoniale, elle vise à donner accès à la culture scientifique au plus grand nombre, et par ailleurs elle se fait avec l'objectif important, qui passe aussi par ParisTech, de rayonnement et de reconnaissance de nos grandes écoles, et de l'X en particulier, à l'étranger : s'il est parfois difficile d'expliquer en Corée ce qu'est un polytechnicien, on peut penser qu'un étudiant ou un dirigeant coréen connaîtront les lentilles ou les coefficients de Fresnel en optique !

Si vous souhaitez adhérer à la SABIX, vous pouvez envoyer votre cotisation de 35 € (valable pour 2007, comprend les numéros de la revue) à la SABIX, c/o Bibliothèque de l'École polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex, ou la payer en ligne sur :

www.polytechnique.org

N'hésitez pas à nous rejoindre pour nous encourager dans notre action !

Le Conseil de la SABIX

Un Français à la tête de Caltech (Institut californien de technologie)

Jean-Lou CHAMEAU a pris la présidence de Caltech (Institut californien de technologie) le 1^{er} septembre 2006.

Jean-Lou CHAMEAU était jusqu'alors doyen de Georgia Tech, l'Institut géorgien de technologie (Atlanta). Diplômé de l'ENSAM, il a obtenu son Ph.D en ingénierie civile à l'université de Stanford. Il a rejoint en 1980 l'université de Purdue (Indiana) en tant que professeur. En 1991, il a été nommé directeur de l'École d'ingénierie civile et environnementale au sein de Georgia Tech.

Jean-Lou CHAMEAU succède à David BALTIMORE qui quitte Caltech après neuf ans de présidence.

X-Forum, 22 et 23 novembre 2006 à Palaiseau

Chaque année, X-Forum réunit à l'École polytechnique de nombreuses entreprises, organismes de recherche, écoles d'application, corps et universités étrangères pour offrir aux élèves l'occasion de s'informer sur leur avenir étudiant et professionnel. L'édition 2006 aura lieu les 22 et 23 novembre.

Le forum est gratuit et ouvert à tous, en particulier aux X des promotions les plus récentes qui désireraient évoluer dans le marché du travail.

Seront présentes pour les renseigner des entreprises de tous secteurs : industrie, aéronautique, télécoms, chimie, audit, conseil, banques, assurances, BTP...

Des informations détaillées sont disponibles sur notre site Internet www.xentreprises.com

Mercredi 22 novembre

- **13 h :** ouverture d'X-Forum 2006 et de l'espace conseil, amphi de présentation de la Fondation de l'X.
- **14 h-16 h :** amphi de la Direction des relations extérieures sur les formations à l'étranger.
- **15 h :** ouverture de l'espace de rencontres avec des chercheurs en entreprise, des entreprises proposant des conventions CIFRE, les laboratoires de l'École polytechnique.
- **16 h 30 :** table ronde de la recherche sur le thème "Quelle automobile pour l'après-pétrole ?"
- **18 h :** cocktail de clôture de l'Espace Recherche.

Jeudi 23 novembre

- **9 h :** ouverture des stands, des points-débats et de l'espace conseil.
- **10 h-12 h :** table ronde, « Fonder sa *start-up* : innover et investir ».
- **16 h 45 :** fermeture des stands et de l'espace conseil.
- **17 h :** conférence de clôture par Bernard Charlès, directeur général de Dassault Systèmes.
- **18 h 10 :** remise du prix Pierre Faure de la Fondation de l'X par Jean-Martin Folz, président de PSA et de la Fondation.

22^e Concours national de piano amateur organisé par l'École polytechnique du 27 au 30 janvier 2007

Ce concours d'envergure nationale s'adresse à des étudiants pianistes amateurs et offre l'opportunité aux trois finalistes d'interpréter devant un public de quelque 800 personnes un concerto de L. V. Beethoven avec l'Orchestre Symphonique de la Garde républicaine. Cet événement, placé sous le haut patronage du ministre de la Défense, se déroulera du 27 au 30 janvier 2007 à l'École et la finale aura lieu bien sûr dans le prestigieux amphithéâtre Poincaré.

Nous avons consacré à ce concours un site Internet (www.piano-polytechnique.com), qui sera peut-être plus à même de vous procurer un aperçu de ce formidable événement.

Mathieu EVEILLARD (04),
président du Concours de piano,
mathieu.eveillard@polytechnique.fr