

# ***Pourquoi les mathématiques ?***

***Du 6 octobre au 19 novembre 2006***

**Exposition internationale réalisée à l'initiative de l'Unesco par Centre Sciences, CCSTI de la région Centre, en collaboration avec la Tokay University (Japon) et l'Ateneo de Manila University (Philippines).**

---

## **Les manifestations associées : Conférences, rencontres, « causeries » ...**

La venue à Lyon de « Pourquoi les Mathématiques ? » a entraîné la mobilisation -sans précédent- de près d'une centaine de chercheurs, sollicité de nombreux partenaires à des degrés différents (Museum, Université Claude Bernard Lyon 1, Ecole Normale Supérieure de Lyon, Pôle Universitaire de Lyon, CNRS et Rectorat, INRP, IUFM de Lyon, IREM, APMEP, CRDP ...) ce qui a permis de proposer une manifestation à la fois unique en France et très riche culturellement.

**Deux grandes conférences sur les mathématiques, seront prononcées par deux mathématiciens choisis, au-delà de leur aura scientifique, pour leur qualité d'orateur.**

**Les jeudis et samedis à 15h, un cycle de courtes conférences interactives permet de rencontrer de grands mathématiciens et chercheurs du CNRS, de l'ENS Lyon et de l'Université Claude Bernard Lyon 1.**

## ***Conférences sur les mathématiques :***

*Grande conférence de Lyon, organisée par le Pôle Universitaire de Lyon en partenariat avec la Ville de Lyon (<http://www.universite-lyon.fr/>)*

### ***Analyses, modèles et simulations : des mathématiques partout...***

Par **Pierre-Louis Lions**

**Mardi 17 octobre 2006 à 18h**

**Université Jean Moulin, amphithéâtre Auguste Comte (entrée libre)**

Manufacture des tabacs, 69008 Lyon

Cet exposé a pour objectif d'illustrer l'omniprésence des mathématiques dans la vie "courante", à travers ce que l'on appelle les simulations numériques, c'est-à-dire des calculs faits sur ordinateur pour prédire ou comprendre le comportement d'objets souvent complexes. Après avoir donné de nombreux exemples concrets, Pierre-Louis Lions expliquera ce que sont ces simulations numériques, comment elles sont effectuées et pourquoi des outils mathématiques sont indispensables.

*Grande conférence organisée par l'Ecole Normale Supérieure de Lyon*

### ***Pourquoi fait-on des mathématiques ?***

Par **Jean-Pierre Kahane**

**Vendredi 20 octobre 2006 à 18h**

**Ecole Normale Supérieure, amphithéâtre (entrée libre)**

46 allée d'Italie, 69007 Lyon

La question se pose à différents niveaux : individuel (l'élève, ou le chercheur) ; social (les parents d'élèves, les professeurs, les pouvoirs publics) ; philosophique (le rôle de mathématiques dans l'évolution humaine) . Le débat philosophique est bien posé par Carl Jacobi dans une lettre à Legendre en 1830, juste après la mort de Joseph Fourier : " M. Fourier avait l'opinion que le but principal des mathématiques était l'utilité publique et l'explication des phénomènes naturels. Mais un philosophe comme lui aurait dû savoir que le but unique de la science, c'est l'honneur de l'esprit humain, et que sous ce titre, une question de nombres vaut autant qu'une question du système du monde". Le débat est toujours actuel. Et Jean-Pierre Kahane l'illustrera, parmi d'autres exemples historiques, en commentant l'évolution de ce qu'on appelle l'analyse de Fourier. Il compte revenir sur l'aspect individuel et social en insistant sur la place des jeunes, et en particulier des jeunes filles.

## ***Confluence des savoirs :***

*En préfiguration du Musée des Confluences et en partenariat avec l'Association des Fondations et l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, le Muséum organise, pour la 5ème année consécutive, ce cycle de conférences associant un scientifique et un artiste.*

*Deux points de vue qui se répondent pour créer une rencontre originale et enrichissante, une confluence des savoirs ...*

### ***Pourquoi les mathématiques ?***

Une conférence à deux voix avec Michel Broué, Directeur de l'Institut Henri Poincaré et le GRAME, Centre national de création musicale, Lyon.

**Mardi 14 novembre 2006 - à 18h30 - E.N.S. Lyon**

46 allée d'Italie, 69007 Lyon

# RENCONTRER DES CHERCHEURS, DIALOGUER AVEC DES MATHÉMATICIENS

## *De courtes causeries interactives :*

Chaque jeudi et chaque samedi, à 15h au Muséum.

Il s'agit d'un exposé de 25 minutes environ proposé par un chercheur et suivi d'une discussion plus informelle.

La salle peut contenir une vingtaine de personnes. Elle permet donc un contact direct entre le public et les chercheurs qui interviennent.

ENSL : Ecole Normale Supérieure de Lyon, 46 allée d'Italie, 69007 Lyon

UCBL : Université C. Bernard Lyon 1, 43 bd du 11 Nov 1918, 69100 Villeurbanne

### *Quelques applications de la géométrie dans le monde médical.*

Par **Jean-Marie Morvan** (UCBL)

Les images fournies par les équipements médicaux actuels sont si nombreuses et contiennent un tel volume de données qu'elles doivent être traitées par ordinateur.

Les mathématiques en général et la géométrie en particulier permettent d'apporter des informations de nature quantitative, qui conduisent à une meilleure analyse de celles-ci. Nous montrerons comment les interactions entre ces diverses disciplines ont permis de soulever de nouveaux problèmes mathématiques, et d'améliorer les connaissances dans certains domaines médicaux.

**Jeudi 12 octobre**

### *Modèles d'accidents vasculaires cérébraux*

Par **Emmanuel Grenier** (ENSL)

Une approche mathématique permet-elle de mieux comprendre une pathologie ? Comment donner des éléments d'explications de l'échec des bloqueurs de canaux ioniques dans les accidents vasculaires cérébraux ?

**Samedi 14 octobre**

### *Le tour de la Terre, plus un mètre.*

Par **Denis Serre** (ENSL)

Quel animal peut-il passer sous une corde tendue au-dessus de l'Equateur, dont la longueur est celle de l'Equateur plus un mètre ? Après quelques variations sur ce thème, on pourra trouver la longueur du périmètre d'un convexe lorsqu'on l'épaissit uniformément dans toutes les directions.

**Jeudi 19 octobre**

### *$1/7 = 0.142857... et tout ça.$*

Par **Jérôme Germoni** (UCBL)

Le développement décimal de  $1/7$  semble assez arbitraire à première vue. En jouant un peu avec, on peut observer des *coïncidences mystérieuses* : les fractions  $1/7$ ,  $2/7=0.28571428$ ,  $3/7$ ,  $6/7$  font apparaître les mêmes suites de décimales avec un petit décalage ; dans un autre ordre d'idées,  $142+857=999$  et  $14+28+57=99$ .

Expliquer ces coïncidences donnera un prétexte à un voyage en arithmétique, de l'école primaire à Fermat, du *theorema aureum* de Gauss à la conjecture d'Artin, problème ouvert à ce jour.

**Samedi 21 octobre**

### *L'univers physique est-il dirigé par des principes de minimisation ?*

Par **Francis Clarke** (UCBL)

Le plus grand mathématicien de tous les temps, Euler, prétendait que «rien se passe dans l'univers sans l'intervention d'un principe de minimisation». Donc la forme d'une bulle de savon ou d'une caténaire, l'oscillation d'un pendule, le trajet d'un boulet de canon, seraient imposés par une obligation de minimiser une expression mathématique... Ce sujet s'appelle le calcul des variations.

**Jeudi 26 octobre**

***L'infini, les infinis.***

Par **Damien Gaboriau** (ENSL)

On se demandera ce qu'est l'infini mathématique ... et on s'apercevra qu'en vérité il y a des infinis plus ou moins grands, une infinité d'infinis.

**Samedi 28 octobre**

***Mathématiques et migraines.***

Par **Stéphane Descombes** (ENSL)

A la vue du titre «Mathématiques et migraines», beaucoup vont se rappeler combien les mathématiques ont pu être une cause de migraine. Cet exposé montre que les mathématiques peuvent aussi aider à la compréhension des phénomènes liés à la migraine et aux auras migraineuses.

**Jeudi 2 novembre**

***La mystique des nombres entiers chez les pythagoriciens et la présentation de quelques irrationnels célèbres.***

Par **Isabelle Chalendar** (UCBL)

Tout d'abord nous donnerons la vision géométrique des nombres entiers de l'école de Pythagore. Nous verrons ainsi les nombres carrés, triangles, parfaits, amis...

Dans une deuxième partie nous nous arrêterons sur quelques irrationnels tels que la racine de 2 à l'origine des formats papier A3, A4 etc. de l'imprimeur. Nous terminerons l'exposé avec une présentation succincte du nombre d'or en donnant un aperçu de sa dimension esthétique.

**Samedi 4 novembre**

***Ordinateur et théorie des nombres.***

Par **Jean-Louis Nicolas** (UCBL)

Un nombre entier est premier si ses seuls diviseurs sont lui-même et l'unité. Depuis l'antiquité, les nombres premiers ont fasciné les humains. A l'ère des ordinateurs, des problèmes nouveaux ont surgi : comment reconnaître qu'un nombre de 100 chiffres est premier ? Comment trouver les facteurs premiers d'un grand nombre ? Les techniques actuelles de sécurité informatique, comme celles qui vous permettent sans risques de payer un article sur Internet ou de faire des opérations sur votre compte bancaire, sont basées sur les nombres premiers. Les ordinateurs permettent aussi de calculer des milliards de décimales de «  $\pi$  » ou de trouver des solutions à certaines équations ressemblant à la fameuse équation de Fermat  $x^n + y^n = z^n$ , par exemple,  $x^p + y^q = z^r$  avec  $p, q, r$  distincts.

**Jeudi 9 novembre**

***Les mathématiques dans l'Encyclopédie Diderot-d'Alembert.***

Par **Pierre Crepel** (UCBL)

L'Encyclopédie se proposait notamment de faire le point sur les connaissances au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle. A-t-elle rempli son contrat en ce qui concerne les mathématiques ? Qui a rédigé les articles ? Quel était l'état des mathématiques à l'époque ? Les articles étaient-ils à la pointe des recherches du moment ? Etaient-ils compréhensibles pour un large public ? Comment y a-t-on cherché à intégrer les progrès en cours ? Comment y a-t-on envisagé les rapports des mathématiques aux autres sciences et à la vie pratique ?

**Samedi 11 novembre**

***Caractéristique d'Euler : une formule pour les polyèdres ou les ballons.***

Par **Claude Danthony** (ENSL) :

On commencera par compter : Sur un ballon de foot (32 morceaux de cuir, 90 coutures, 60 endroits où plusieurs coutures se rencontrent, et  $32 + 60 - 90 = 2$ ), puis sur des polyèdres où l'on verra que le nombre de faces + le nombre de sommets — le nombre d'arêtes est toujours égal à 2. C'est ici que commence le travail du mathématicien, qui doit *démontrer* la formule.

**Jeudi 16 novembre**

### ***La sphère dans la quatrième dimension***

Par **Etienne Ghys** (ENSL)

Nous sommes habitués aux sphères situées dans *notre espace habituel* à trois dimensions. Etienne Ghys propose une visite guidée dans la quatrième dimension. De la même manière que les cartes de géographie permettent de dessiner des parties du globe terrestre sur un atlas formé de pages à deux dimensions, on peut se représenter la sphère dans la quatrième dimension grâce à diverses *cartes* ou *projections* dans la dimension trois.

On peut donc *voir*, ou plutôt *entre-voir* la quatrième dimension !

Des petits films montreront que cette sphère dans la quatrième dimension ne manque pas d'attraits esthétiques.

**Samedi 18 novembre**

## *Journées thématiques / conférences*

### *Une culture du plaisir : Les Mathématiques.*

Par **André Deledicq**, maître de conférences à l'Université Paris VII.

Chacun connaît bien le plaisir que l'on peut prendre à marcher dans la campagne, ou à courir sur du sable, ou à nager dans l'eau claire... et, donc, à faire fonctionner son corps et ses ressorts. Et chacun connaît aussi le plaisir de réfléchir, de voir s'assembler dans sa tête les pièces d'un jeu de construction, d'apercevoir les prémisses d'une solution, de comprendre le sens et l'organisation d'un morceau de pensée... et, donc, de sentir vivantes les preuves de son intelligence.

**Mercredi 11 octobre de 15h30 à 17h**

*En partenariat avec l'IUFM de Lyon*

### *Maths à Modeler : du jeu à la connaissance*

Par **Sylvain Gravier**, responsable de l'équipe de *Math à Modeler*, chargé de recherche au CNRS, HDR, responsable de l'équipe CNAM, Laboratoire Leibniz, Institut IMAG, Grenoble.

Les chercheurs du laboratoire Leibniz proposent des jeux, véritables casse-tête mathématiques, inspirés de problèmes ouverts de mathématiques discrètes, mathématiques de l'informatique. On manipule, on expérimente, on émet des hypothèses sur la résolution des problèmes et parfois on trouve la solution !

Une véritable initiation, ludique, à la démarche scientifique !

**Mercredi 25 octobre de 15h30 à 17h**

*En partenariat avec l'IUFM de Lyon et le LIRDHIST*

### *Instruments pour la géométrie : les activités du Laboratoire des Machines Mathématiques.*

Par **Michela Maschietto**, Université de Modène.

Les machines mathématiques, instruments de géométrie, ont été construites avec un but didactique pendant vingt ans d'activité, en accord avec les descriptions contenues dans des textes historiques à partir des textes grecques (les traités des coniques) jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle. Elles ont été présentées à l'occasion d'expositions (en Italie et à l'étranger) et considérées dans des projets de recherche en didactique des mathématiques visant à étudier l'enseignement et l'apprentissage de la géométrie à travers l'interaction avec ces instruments. Michela Maschietto présente quelques instruments du *Theatrum Mathematicum* et leur intérêt pédagogique. Le laboratoire des *machines mathématiques* de Modène dispose d'une collection d'environ 200 instruments de géométrie reconstruits à partir de recherches historiques et de documents originaux.

**Mercredi 8 novembre de 15h30 à 17h**

à l'IUFM de Villeurbanne – 24 rue Alfred de Musset, amphî C, Villeurbanne (entrée libre)

*En partenariat avec l'INRP et l'IUFM de Lyon*

***Conférences organisées par la bibliothèque municipale de Lyon  
en partenariat avec l'APMEP et l'IREM :***

***La naissance de la perspective en Italie***

Par **Philippe Cardinalli**

«On croyait voir la réalité même» : c'est en ces termes -dont la visée élogieuse est évidente- que le premier biographe de Filippo Brunelleschi évoque le premier des deux panneaux où celui-ci mit en œuvre pour la première fois ce qu'il est convenu d'appeler la «perspective géométrique». Philippe Cardinalli proposera de mieux cerner ce qu'il en est de cette *réalité*, qui doit beaucoup aux mathématiques, tout comme les mathématiques ne doivent pas moins à la perspective géométrique, dans leur promotion au rang d'instrument primordial de la connaissance de la nature.

**Mardi 10 octobre 2006 à 18h**

**à la Bibliothèque municipale de Lyon - Part Dieu (entrée libre)**

30 boulevard Vivier-Merle, 69003 Lyon

***Sur les traces d'Évariste Galois***

Par **Jean Paul Auffray**

Mort à vingt ans ! Évariste Galois est pourtant reconnu comme l'un des plus grands mathématiciens de l'histoire. Auteur de *Évariste, le roman d'une vie*, publié en 2004 aux Editions Aléas, Jean-Paul Auffray raconte le parcours initiatique miraculeux de l'inoubliable Rimbaud de la science française.

**Mercredi 11 octobre 2006 à 18h**

**à la Bibliothèque municipale de Lyon - Part Dieu (entrée libre)**

30 boulevard Vivier-Merle, 69003 Lyon

## *Arts plastiques*

Installation d'œuvres de A Stella (visibles pendant toute la durée de l'exposition).

Mesure, rythmes, symétrie, régularité, répétition, graphique, formule, géométrie sont des mots qui évoquent à la fois les mathématiques, la musique et les arts dits *plastiques*.

Pourquoi et comment les artistes ont-ils recours depuis des millénaires à ces concepts que l'on retrouve en sciences pour travailler des formes esthétiques et composer leurs œuvres ?

A partir des recherches de l'artiste contemporaine A. Stella, c'est cette problématique que nous interrogeons en parcourant l'histoire de l'art.

Rencontres avec l'artiste sous formes de visites singulières

**Mercredi 18, jeudi 19, vendredi 20, samedi 21 et dimanche 22 octobre 2006 à 15h et 17h**

Demi-journée thématique *Artistes et mathématiques*

Rencontre avec A. Stella, conférence, projection du film *La balance des blancs* suivi d'un débat.

Après-midi animée par Cécilia de Varine, médiatrice culturelle et artiste.

**Mercredi 8 novembre de 14h30 à 18h**

### *Pathématiques et mathologie*

Conférence de **Sylvie Pic** et **Pierre Gallais**, artistes.

*Paroles d'artistes* est un cycle de rencontres organisé par l'artothèque - Bibliothèque municipale de Lyon.

Ces deux artistes utilisent dans leur travail de peinture, dessin, ou installation, des modèles mathématiques d'une manière tout aussi poétique que raisonnée. Sylvie Pic explore l'espace, mais aussi l'architecture, créant une topologie mentale par ses dessins à la construction époustouflante. Pierre Gallais met en scène poétiquement les mathématiques, trouvant des relations mathématiquement exactes dans les objets sur lesquels il jette son dévolu : modélisation mathématique d'une courbe de sein, construction d'une ellipse géante avec des bottes de paille...

Les relations entre le réel et notre perception se trouvent questionnées, décalées, et réinterprétées avec brio et humour par ces deux artistes, vivant à Marseille et à Lyon.

**Mardi 3 octobre 2006 à 18h30**

**à la Bibliothèque municipale de Lyon - Part Dieu (entrée libre)**