

Résumés des exposés donnés lors de la  
**Conférence d'ouverture de l'année des mathématiques**

Le 2 octobre 2019 à la Sorbonne  
À l'occasion des 80 ans du CNRS

---

**Mathématiques anciennes à l'échelle de la planète**

Karine Chemla

Directrice de recherche au CNRS

UMR 7219, SPHère : Science, philosophie, histoire  
CNRS et Université de Paris

Et si la diversité des savoirs et pratiques mathématiques des mondes anciens représentait un atout pour réfléchir aux mathématiques aujourd'hui ?

**Mathématique et démonstration**

Antoine Chambert-Loir

Professeur à l'Université de Paris

UMR 7586, IMJ-PRG : institut de mathématiques de Jussieu – Paris rive gauche  
CNRS, Université de Paris et Sorbonne Université

Est-ce que faire des mathématiques, c'est forcément faire des démonstrations ?  
Et d'ailleurs, qu'est-ce qu'une démonstration ?

**Comment les nombres et les raisonnements logiques viennent au cerveau de  
l'enfant ?**

Olivier Houdé

Professeur à l'Université de Paris

UMR 8240, LaPsyDÉ : laboratoire de psychologie du développement et de l'éducation de  
l'enfant

CNRS et Université de Paris

Membre de l'Académie des sciences morales et politiques

Le cerveau humain comporte entre 80 et 100 milliards de neurones et un million de milliards de connexions. Au cours de l'enfance et à l'école, ces connexions neuronales peuvent se configurer selon deux modes cognitifs : des heuristiques (ou automatismes intuitifs) et des algorithmes logiques. L'école apprend surtout à activer les algorithmes ou règles du programme, mais pas assez à inhiber les heuristiques erronées du cerveau, souvent inconscientes et qui font obstacle au raisonnement. Or cette inhibition tant physiologique que co-



Depuis 80 ans, nos connaissances  
hâtissent de nouveaux mondes



gnitive est la clé de l'intelligence. La psychologie de l'enfant, associée à l'imagerie cérébrale, le découvre aujourd'hui.

### **Modélisation expressive : les mathématiques et l'informatique au service de la créativité**

Marie-Paule Cani

Professeure de l'École polytechnique

UMR 7161, LIX : laboratoire d'informatique de l'École polytechnique

CNRS et École polytechnique

Comment exprimer notre imaginaire en 3D ? L'informatique graphique combine modèles mathématiques, algorithmes temps-réel, interaction et apprentissage pour nous permettre de donner vie en quelques gestes à des mondes animés.

### **Les nœuds et la physique, des inspirations réciproques**

Julien Marché

Professeur à Sorbonne Université

UMR 7586, IMJ-PRG : institut de mathématiques de Jussieu – Paris rive gauche

CNRS, Université de Paris et Sorbonne Université

De Lord Kelvin à E. Witten avec 100 ans d'intervalle, deux physiciens ont apporté des inspirations majeures à la théorie des nœuds. Et les idées audacieuses du deuxième ont donné un semblant de justification aux idées - apparemment farfelues - du premier.

### **Enseigner les mathématiques à l'école élémentaire**

Agnès Gâteau

Professeure des écoles

Ancienne membre du bureau national de l'APMEP, en charge du premier degré

Promenade dans l'identité professionnelle des enseignants du premier degré : trésors, attributs magiques et possibles embûches pour une épopée mathématique initiatique.

### **Mystère Mathématique de l'Apprentissage**

Stéphane Mallat

Professeur au collège de France

Membre de l'Académie des sciences

L'intelligence humaine et artificielle apprend à généraliser avec des données et des a priori. Pouvoir généraliser face à l'explosion combinatoire des possibles reste un mystère mathématique, qui est au cœur des sciences et de notre vie.

## Exposants

### CNRS – INSMI

L'institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions est un des instituts du CNRS. Il est investi des missions nationales d'animation et de coordination dans le domaine des mathématiques.

### Maths à Modeler

Maths à Modeler est une fédération de recherche qui rassemble des chercheurs en informatique, mathématiques, didactique, psychologie et sciences de l'information et de la communication. Ses recherches portent sur l'analyse et la conception de situations proposées pour l'enseignement et la popularisation de l'activité mathématiques. Sur notre stand, nous proposons de telles activités ludiques qui permettent à tous de faire des mathématiques.

### MATH.en.JEANS

MATH.en.JEANS, ce sont, en France et à l'étranger, des ateliers de recherche pour lycéennes et lycéens, collégiennes et collégiens : des petits groupes d'élèves volontaires sont encadrés par leur enseignant ou enseignantes et un chercheur ou une chercheuse pour travailler sur un sujet de recherche mathématique tout au long de l'année scolaire, et en coopération avec les élèves d'un autre établissement. Tous les travaux sont présentés au congrès final et font l'objet d'une publication.

### France IOI – Class Code

France-ioi crée et diffuse des contenus et outils pour l'enseignement de la programmation et de l'algorithmique, en classe et à la maison. Elle co-organise le Concours Castor Informatique de découverte des sciences du numérique, organise le concours de Algoréa pour l'apprentissage de la programmation et de l'algorithmique. Ses contenus pour apprendre par la pratique vont du niveau débutant au niveau des olympiades internationales d'informatique où elle représente la France.

## Kangourou

Le Kangourou des mathématiques a été créé, en France, il y a trente ans. En essaimant dans 83 pays, il est devenu le plus grand jeu-concours scolaire du monde et réunit aujourd'hui plus de 6 millions d'élèves, qui réfléchissent le même jour, sur les mêmes questions. Il est accompagné d'une diffusion massive de livres, de jeux et de pages internet, apportant aux jeunes une culture mathématique à la fois ludique et sérieuse.

## AMIES - Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société

L'Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société est un Laboratoire d'excellence créé en 2011 dans le cadre du Plan investissement d'avenir (PIA1) et une unité mixte de soutien du CNRS et de l'Université Grenoble Alpes. AMIES développe des collaborations de recherche en mathématique pour les entreprises afin de lever des verrous technologiques et de booster leur innovation. AMIES repose sur un réseau d'expertises dans les laboratoires de mathématiques en France et bénéficie d'une visibilité nationale et européenne.

## SMF - Société Mathématique de France

La Société Mathématique de France est une société savante qui promeut les mathématiques et la recherche auprès de tous les publics. Depuis 1872, la SMF publie des revues et des livres de mathématiques. Elle organise de nombreuses manifestations autour des mathématiques (congrès nationaux et internationaux, conférences et compétitions pour les jeunes, prix pour l'enseignement et la diffusion). La SMF gère également, avec l'INSMI et Aix-Marseille Université, le CIRM.

## SMAI - Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles

La SMAI est société savante, reconnue d'utilité publique, qui promeut les mathématiques appliquées et industrielles. Elle s'intéresse à la diffusion de la culture mathématique auprès du grand public, mais aussi des collèges et lycées. Elle organise régulièrement des actions grand public dont le cycle de médiation scientifique « Un objet, des mathématiques » en partenariat avec le musée des Arts et Métiers.

## SFds - Société Française de Statistique

Association reconnue d'utilité publique, la Société Française de Statistique (SFds) est une société savante fondée en 1997 qui a vocation à rassembler tous les chercheurs et chercheuses, ingénieures et ingénieurs, enseignantes et enseignants, utilisateurs et utilisatrices de la statistique, quels que soient la nature de leurs fonctions et l'endroit où ils les exercent : elle constitue ainsi un lieu privilégié de rencontres, d'échanges et de réflexions et se donne pour mission de promouvoir l'utilisation de la statistique et sa compréhension ainsi que de favoriser ses développements méthodologiques.

## **APMEP - Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public**

L'APMEP (association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public) promeut un enseignement des mathématiques de qualité pour tous les élèves de la maternelle à l'université. L'APMEP diffuse des ressources conçues par des membres bénévoles de l'association, par des groupes IREM, ... L'APMEP organise, au niveau national comme au niveau régional, des temps de travail, d'échange et de débat.

## **CFEM - sous-commission française de la CIEM**

La CFEM est la sous-commission française de la CIEM (Commission Internationale pour l'Enseignement des Mathématiques). Elle fédère l'ensemble des associations professionnelles et de recherche et des sociétés savantes nationales touchant aux mathématiques et à leur enseignement (ADIREM, APMEP, ARDM, CNFM, SFDS, SMAI, SMF, UPS et Femmes et mathématiques). Elle entretient également des liens forts avec l'Inspection Générale et l'Académie des sciences, et avec l'IHP et MATH.en.JEANS. Elle a pour rôle de créer des liens entre les diverses associations et d'impulser des projets communs, et a vocation à représenter l'enseignement des mathématiques auprès des organismes publics.

## **ADIREM**

Le réseau des IREM regroupe les 27 IREM de France (environ 1 par académie). Dans chacun, des groupes de recherche-action, constitués de chercheurs en mathématiques, didactique ou histoire des maths et d'enseignants de tous les niveaux, étudient des problématiques d'enseignement des mathématiques, produisent des ressources pour la classe, articles, brochures, livres, vidéos...

## **Image des mathématiques**

Images des mathématiques est une revue électronique née en 2009 et qui a pour but de présenter la recherche mathématique (en particulier en France) et le métier de mathématicien à l'extérieur de la communauté scientifique. Tous les articles sont écrits par des chercheurs et chercheuses en mathématiques et aucun article n'est écrit pour les chercheurs et chercheuses. Depuis sa création, Images des mathématiques a publié plusieurs milliers d'articles et de billets.

## CultureMATH

Le ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse développe avec les écoles normales supérieures de Lyon, Paris et Paris-Saclay un partenariat privilégié pour mettre à disposition des enseignantes et enseignants du second degré des sites internet thématiques. Le site CultureMATH en partenariat avec l'ENS Paris, a vocation à présenter des sujets issus de la recherche, des idées importantes qui sont au cœur des mathématiques, leur histoire, sous une forme à la fois rigoureuse, accessible et plaisante à lire. Les publications sont conçues à l'attention des enseignantes et enseignants du second degré (collège et lycée) et des classes préparatoires, des étudiantes et étudiants et des élèves.

### Laboratoire de maths du lycée Louis Armand

Le laboratoire de mathématiques du lycée Louis Armand compte un noyau dur de 4 professeurs autour duquel gravite une vingtaine d'enseignants de quatre établissements (1 lycée et 3 collèges). Le travail pédagogique est d'abord orienté sur l'utilisation du jeu en classe, mais une des spécificités est le partenariat avec la ville d'Eaubonne. Celle-ci élargit sa politique culturelle à la culture mathématique dans une approche par l'Art et le Jeu, et étudie la création d'un nouvel équipement.

### Laboratoire de maths du lycée Hélène Boucher

À l'échelle de l'établissement et de son territoire s'appuyant sur une structuration multi partenariale, décliné sous la forme d'un lieu d'échanges de pratiques, de formation, de production de ressources, d'expérimentation, le laboratoire de mathématiques est un dispositif prioritairement destiné aux enseignants du premier, second degré et supérieur. Il a pour objectif de favoriser le développement et la mutualisation des compétences, des ressources et des expériences entre enseignants, afin d'accroître l'efficacité de l'enseignement à destination des élèves et des étudiants.

### Clubs de maths du collège Albert Camus, académie de Versailles

Le challenge AstroPi est un projet éducatif proposé à l'échelle européenne par l'Agence Spatiale Européenne et la Fondation Raspberry Pi. Il donne aux élèves l'opportunité de conduire des expériences scientifiques dans l'espace en codant un programme informatique en langage Python. Les programmes sélectionnés sont exécutés sur des micro-ordinateurs (les AstroPi) installés dans la Station Spatiale Internationale et dotés de nombreux capteurs.

## **Clubs de maths du collège Jean Renoir, académie de Versailles**

Les élèves de 5eme2 du collège encadré par Mme Prenant (leur professeure de mathématiques) ont participé au concours 1,2,3 Scratchez. Ils ont élaboré sur toute l'année un projet sans robot sur le thème de la sécurité routière. Le 24 mars 2019, le verdict est tombé : premier prix du concours !

### **DNE - Ministère Direction numérique éducatif**

La direction du numérique pour l'éducation a pour mission l'impulsion et l'accompagnement de la transformation numérique du système éducatif, au bénéfice de la communauté éducative comme des agents. Elle définit la politique de développement du service public du numérique éducatif. Elle en assure le déploiement et la valorisation. Elle conduit la politique partenariale avec les acteurs publics et privés de la filière numérique.

### **AuDiMath /VideoMaths**

Videodimath, c'est un site web et une chaîne YouTube qui offrent des ressources audiovisuelles et pédagogiques en mathématiques. Tout cela pour un public varié, accessible dès le collège, et réalisé par des chercheurs et chercheuses, enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs. C'est aussi un concours de vidéos pour les élèves de collège et lycée, organisé tous les ans. Videodimath est le projet vidéo d'AuDiMath, un groupement de service de l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions du CNRS destiné à apporter un soutien aux acteurs universitaires de la diffusion des mathématiques.

### **Femmes et mathématiques**

L'association *femmes et mathématiques*, créée en 1987, est destinée à promouvoir les femmes dans les métiers des mathématiques et plus généralement scientifiques et techniques. Ses principaux objectifs : encourager la présence des filles dans les études de mathématiques ; agir pour la parité dans les métiers des mathématiques et pour le recrutement de plus en plus de femmes dans les universités ; sensibiliser la communauté scientifique et éducative à la question de l'égalité femme/homme ; être un lieu de rencontre entre mathématiciennes.

### **Fondation Blaise Pascal**

La fondation Blaise Pascal a pour vocation de promouvoir, soutenir, développer et pérenniser les actions de médiation scientifique en mathématiques et informatique à destination de tout citoyen. Ses actions se tournent plus particulièrement vers les femmes et les jeunes défavorisés socialement et géographiquement.

### **Imaginary**

IMAGINARY est une association internationale de diffusion des mathématiques, qui propose une plateforme en ligne, sur le site [imaginary.org](http://imaginary.org), où toutes et tous peuvent trouver ou déposer des ressources sous licence libre pour la diffusion des mathématiques. Les ressources peuvent prendre la forme d'affiches ou posters, de vidéos ou films, de protocoles d'exposition, de jeux, de logiciels, de fichiers pour impression 3D ou découpe laser, etc.

### **Science Ouverte**

L'association Science Ouverte exerce son action principalement dans des territoires socialement défavorisés. Elle s'y fixe comme objectif d'ouvrir les jeunes aux sciences et les sciences aux jeunes, pour lutter contre un sentiment d'impuissance et d'enfermement souvent trop présent. Elle s'attache en particulier à créer en Seine-Saint-Denis une structure visible et efficace, capable de susciter des vocations scientifiques et d'aider les jeunes qui s'engagent dans cette voie. En préparation : la création du Centre Science Ouverte en Seine-Saint-Denis.

### **Fondation *La main à la pâte***

La Fondation *La main à la pâte* est un laboratoire d'idées et de pratiques innovantes cherchant à améliorer la qualité de l'enseignement des sciences à l'école et au collège, dans la dynamique initiée par le prix Nobel Georges Charpak en 1995. Elle propose des aides variées aux professeurs de France et d'ailleurs, pour faire découvrir à leurs élèves une science vivante et accessible, favorisant par des pédagogies actives la compréhension des grands enjeux du 21e siècle, le vivre ensemble et l'égalité des chances.

### **Animath**

Animath, association créée en 1998, permet chaque année à des milliers de collégiennes et collégiens, lycéennes et lycéens intéressés par les mathématiques de participer à des activités complémentaires du cadre scolaire : stages, compétitions nationales et internationales prestigieuses, rencontres avec des chercheurs et chercheuses, etc. Nous accompagnons les enseignants et les enseignants qui souhaitent se lancer dans un projet, et mettons à disposition des ressources pédagogiques pour les clubs de mathématiques.

### **Sciences à l'école & C.génial**

Dispositif ministériel, « Sciences à l'École » a pour objectif de soutenir et de promouvoir des projets de culture scientifique et technique dans l'enseignement du second degré. Son action s'articule autour de la mise en place de plans d'équipement en matériel scientifique mais aussi du pilotage de concours (C.génial en partenariat avec la fondation C.génial et participation française aux Olympiades Internationales de Physique, Chimie et Géosciences).