

Paris

21-22 mars

S A M E D I 2 1 M A R S

Au Cent Quatre

10 H-15 H

10 H-13 H POUR LA PRÉSENTATION
DE PROJETS PAR DES GROUPES D'ÉLÈVES
5 RUE CURIAL, PARIS 19^e

Ouvert au public à partir de 11 h et à partir de 10 h
sur inscription sur www.apmep-iledefrance.org.

11 h

Ouverture officielle

En présence de représentants de la mairie de Paris, du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de la Commission française pour l'enseignement des mathématiques, des associations partenaires du forum et de Michèle Artigue et Cédric Villani, coprésidents du comité scientifique du forum.

10 h

Ateliers de jeux mathématiques

Le Comité international de jeux mathématiques (CIJM)

- Jeux de plateaux numériques, logiques, autour des échecs, redécouverte de l'AMOEBa, un ancien jeu de société.
- Géométrie des structures polyédriques à partir de construction de polyèdres à l'aide de divers matériaux (origami modulaire, lokons, etc.).
- Panneaux de présentation du rôle de la théorie des graphes en théorie des jeux et dans les transports.

L'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public de l'Île-de-France

- Jeu géométrique autour de la symétrie orthogonale (dès le CM1) ; jeu du Manchon (dès la maternelle).
- Jeux numériques autour du calcul mental (Trio, dès le CM1) ; « Shut the box » (dès le CP).
- Jeu logique autour de l'observation de cartes selon quatre caractères (dès le CM1).

Kangourou sans frontières

- Codes secrets.
- Énigmes.
- Documentation sur les grandes inventions.
- Un mini-kangourou sur les « mathématiques et transports », en dix questions (tout public).

L'Institut de recherche en enseignement des mathématiques de Paris (IREM)

- Bulles de savon : à l'aide d'eau savonneuse et de formes diverses, cet atelier aborde la géométrie dans l'espace et les surfaces minimales (dès 5 ans).
- Invasions de zombies à Hollywood : ils ne sont pas très organisés ni très nombreux, ils vont avoir besoin d'un peu d'aide mathématique sur quelques aspects des processus d'invasion sur des graphes (dès le collège).

L'association Science Ouverte

- Constructions de polyèdres petits et géants.
- Plus court, plus vite : comment éviter les embouteillages grâce à des automates cellulaires ; trajets les plus courts sur un ticket de métro, sur un jeton, etc.

L'association femmes & mathématiques

- Approche de la place des femmes en mathématiques (études, métiers, histoire, etc.) à l'aide de documents : images, quiz, brochures, etc.

10 h

Présentation de projets par des groupes d'élèves

Atelier MATH.en.JEANS du collège Camille-Claudiel (Paris 13^e), animé par Hassan Alami

- Le carré d'Eva : quelle surface maximale peut-on couvrir avec des carrés donnés ?
- Puzzle : faire des agrandissements à partir de quelques formes données.
- Remplir des surfaces avec des « triamants » (3 triangles équilatéraux).

Classes de Mohamed Masmoudi, collège Jean-Yves-Cousteau (Bussy-Saint-Georges, académie de Créteil) : roues à géométrie variable

Travail sur la conception et la réalisation de roues pouvant prendre différentes formes polygonales pour s'adapter à toutes sortes de terrains, grâce à l'action de vérins programmables. Le projet est une application des mathématiques à certains problèmes de la vie courante liés au transport et aux mouvements de véhicules lents.

Classe de 5^e de Cécile Prouteau, collège Luciet-Raymond-Aubrac (Paris 11^e) : histoire des transports et modélisation

Après avoir recueilli des données sur les moyens de transport variés qui ont permis, à différentes époques, d'aller de Paris à Marseille, les élèves ont étudié plusieurs modélisations de ce trajet et se sont intéressés à l'influence de l'installation du TGV sur les déplacements Paris-province, à partir d'une carte SNCF obtenue par anamorphose qu'ils ont étudiée puis mise à jour.

Atelier scientifique du lycée Parc-de-Vilgénis (Massy, académie de Versailles), animé par Jacques Taillet : modélisation de déplacements

Présentation des travaux de modélisation de deux types de déplacements :

- des déplacements humains pour répondre à la question : « Une épidémie de dengue est-elle possible en France métropolitaine ? »

- des déplacements de pollen pour l'étude de la contamination d'un champ de maïs par un autre.

10 h

Exposition « Espaces imaginaires : motifs et mirages géométriques »

Pierre Berger, LAGA & IREM Paris Nord, université Paris 13

Du Cent Quatre à la BNF

13 h-16 h 45

Un voyage mathématique

Au départ du Cent Quatre, un transport en bateau est proposé aux élèves exposants et à leurs accompagnants, voyage au cours duquel l'association Kangourou sans frontières organisera un mini-Kangourou des mathématiques et l'association Plaisir Maths animera une ludothèque mathématique. Trois prix Kangourou seront remis à la BNF. Les enseignants avec leurs groupes d'élèves visiteurs pourront participer à la traversée sur inscription (www.apmep-iledefrance.org) et dans la limite des places disponibles.

14 h-16 h 30

Un mathatlon

Organisé par le CIJM et ouvert à tous, ce « mathatlon » propose une déambulation mathématique de la place Jussieu (Paris 5^e) à la BNF. Les promeneurs pourront s'appuyer sur un livret comportant une dizaine de questions. Il sera disponible au Cent Quatre le matin et au départ du mathatlon, place Jussieu, de 14 h à 15 h, mais aussi accessible en ligne sur le site du forum. Les participants le remettront à partir de 16 h au comité d'accueil du mathatlon à la BNF ; le questionnaire y sera commenté et des récompenses distribuées.

À la BNF

14H-19H

11, QUAI FRANÇOIS MAURIAC, PARIS 13^e

14 h

Ouverture

14 h 30

Conférence sur les mathématiques et mouvements de foule

Juliette Venel, LAMAV, université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis

Prévoir les déplacements des piétons lors des évacuations afin d'assurer leur sécurité, tel est le principal objectif de la modélisation des mouvements de foule. Les simulations numériques d'évacuations sont de plus en plus demandées pour estimer la durée d'évacuation, prédire les zones où les individus seront fortement concentrés et éviter, dans la mesure du possible, les situations d'écrasement où des personnes sont blessées parfois mortellement. Ces situations sont donc caractérisées par des configurations très denses en individus présentant de nombreux contacts. Un modèle de mouvements de foule traitant directement ces contacts et des simulations numériques associées sera présenté lors de cette conférence.

15 h 30

Célébration des dix ans du cycle de conférences « Un texte - Un mathématicien »

Célébration co-organisée par la SMF, la BNF et Animath, avec l'intervention d'un représentant de la BNF, de Cédric Villani - qui a été l'un des conférenciers du cycle - de Martin Andler (Animath) et d'Olivier Léomold, professeur au lycée Sonia-Delaunay à Cesson Vert-Saint-Denis, dont les classes ont plusieurs fois participé à ces conférences.

16 h 30

Présentation du montage vidéo d'extraits des conférences du cycle « Un texte - Un mathématicien »

17 h

Présentation du « Zoom sur les métiers des mathématiques et de l'informatique »

- **Isabelle Dussouet**, responsable ONISEP du projet, puis interview par **Philippe Chabault** (SFdS) de trois des témoins :
- **Géraldine Olivier**, ingénieur recherche et développement mécanique numérique, LEMMA, domaine transport/énergie/informatique ;
- **Alison Jollois**, consultante data-mining chez Capmarket ;
- **Klara Vinceneux**, chargée d'étude DARES.

18 h

Conférence sur les sciences du numérique et les transports

Anne-Cécile Lamballe [responsable sectoriel énergie, transport et développement durable, INRIA] et **Jean-Marc Lasgouttes** [équipe projet RITS, INRIA]

Les sciences du numérique trouvent un large champ d'applications dans les transports, que ce soit au niveau des logiciels embarqués dans les véhicules et pour les systèmes de supervision, mais aussi, plus récemment, dans les nouveaux usages de mobilités utilisant des approches collaboratives. Ainsi les « branches » technologiques utilisées peuvent-elles être très variées : sûreté de fonctionnement des logiciels, orchestrations logiciel/matériel, traitement et visualisation d'un grand nombre de données pour le premier champ, etc. Mais on trouve aussi d'autres tendances plus récentes pour le deuxième champ, comme celles utilisant les méthodes de récolte de données avec, par exemple, le *crowdsourcing* à partir des mobiles ou les méthodes d'apprentissage, avec ensuite les outils de traitement de ces données afin de faire des prédictions et arriver à proposer des choix ou recommandations aux utilisateurs. Et toutes ces méthodes utilisent, bien sûr, des modèles mathématiques. On en présentera un qui reproduit le phénomène de formation spontanée de bouchons « en accordéon » sur les axes routiers.

18 h 45

Clôture de la journée

D I M A N C H E 2 2 M A R S

Journée formation

9 H-17 H

INSTITUT HENRI-POINCARÉ

11, RUE PIERRE-ET-MARIE-CURIE, PARIS 5^e

Sur inscription (www.inscription-facile.com/form/yMVm2zf3sXCyeEZGxXRN)

9 h

Accueil et ouverture

Benjamin Graille (SMAI) et **Sylviane R. Schwer** (ADIREM), responsables du comité parisien ; **Michèle Artigue** (CFEM) et **Cédric Villani** (ENS Lyon, IHP), coprésidents du comité scientifique ; **Robert Cabane** (IGEN).

9 h 30

Exposé « Vers les mathématiques vivantes : synergies entre activités périscolaires et scolaires »

Michèle Artigue (LDAR & IREM Paris, université Paris-Diderot) et **Nicolas Pelay** (LDAR, université Paris-Diderot et Plaisir Maths)

Présentation des premiers résultats du questionnaire sur les synergies entre activités périscolaires et scolaires qui a été conçu dans le cadre de la préparation du forum pour aider à capitaliser l'expérience existante dans ce domaine. La perspective sera ensuite élargie en évoquant différents travaux qui, menés en France ou à l'étranger, peuvent nourrir la réflexion sur ces questions.

10 h 15

Ateliers « Mathématiques vivantes et synergies entre scolaire et périscolaire »

Renforcer les synergies entre scolaire et périscolaire : réflexion à partir d'exemples

Nicolas Pelay, LDAR, université Paris-Diderot et Plaisir Maths

Réflexion collective sur les possibilités de renforcer les synergies entre scolaire et périscolaire, en prolongement de l'exposé, grâce à des exemples concrets de réussite – et d'échec – pour mener la réflexion d'un point de vue théorique (recherches en lien avec le thème) et pratique (expérience de Plaisir Maths et des participants).

Des pratiques périscolaires dans le scolaire

Robin Jamet, Palais de la découverte

Depuis quatre ans, l'association Science Ouverte a mis en place des ateliers en cycle 2 (grande section, CP, CE1) et a mené des expérimentations jusqu'en 6^e. Inspirés de la démarche de MATH.en.JEANS ou encore des récréations mathématiques présentées au Palais de la découverte, ces ateliers se distinguent par deux points essentiels. Ils ont lieu en classe, en présence et avec la participation de l'enseignant, et sont conçus pour aborder des points du programme. Comment concilier l'aspect « recherche libre » et le cadre scolaire ? Présentation de réussites et d'échecs.

Pratiques de recherche dans le cadre scolaire ou périscolaire : l'exemple de MATH.en.JEANS

Pierre Duchet, MATH.en.JEANS

Depuis 1989, l'association MATH.en.JEANS (<http://mathenjeans.fr>) impulse des ateliers en milieu scolaire fonctionnant selon les principes de la recherche mathématique. Elle permet à des jeunes volontaires, sans sélection d'origine ou de niveau, de rencontrer des chercheurs universitaires et de pratiquer en milieu scolaire une authentique démarche scientifique en prise avec le fonctionnement et les thèmes de recherche actuels, les rendant ainsi acteurs de leur apprentissage. En fin d'année, les élèves présentent leurs travaux oralement lors d'un congrès et sous forme d'un article écrit lorsque cela est possible. Actuellement, environ 200 ateliers fonctionnent et six congrès sont organisés en France et à l'étranger.

Présentation des méthodes et discussion avec les participants de la pratique de recherche dans le cadre scolaire ou périscolaire.

Lien scolaire et périscolaire par les rallyes, jeux et concours

André Deledicq, Kangourou sans frontières

Comment faire passer un savoir, toujours difficile et parfois fastidieux, à travers un type d'activité supportable et acceptable par les jeunes d'aujourd'hui, tout en leur faisant faire et lire de vraies mathématiques ? Ressembler à un simple jeu, en restant utile et sérieux, c'est toute l'ambiguïté de notre enseignement scolaire et périscolaire. L'atelier portera sur la fabrication, la critique et l'évaluation d'énoncés de rallyes ou concours.

11 h 30

Conférence « Graphes de flots, trafic routier et reconnaissance d'images »

John Chaussard, LAGA, université Paris 13

Les graphes de flot sont une façon de modéliser, dans un ordinateur, un réseau de routes et de gérer le trafic routier. Trouver un objet donné dans une image est difficile pour l'ordinateur qui ne perçoit qu'une série de nombres rangés dans un tableau. Ces deux problèmes semblent très différents, et pourtant les graphes de flots permettent à l'ordinateur de localiser, dans une image, des objets précis. En transformant l'image en un réseau de routes et en codant, sous forme d'équations, les propriétés de la forme que l'on souhaite extraire (couleur, forme, etc.), on peut faire calculer à l'ordinateur où se situe cet objet qui nous intéresse : cette méthode s'appelle les *graph cuts*. Après avoir présenté les graphes de flot et l'algorithme de Ford et Fulkerson qui permet de calculer le nombre de voitures maximal pouvant circuler dans le graphe, John Chaussard expliquera comment ce problème et sa solution s'appliquent à la localisation d'objets dans une image et le public pourra observer quelques résultats.

12 h 30

Séance de posters autour des contributions des participants

13 h 40

Exposé « Les ressources existantes pour rendre les mathématiques actuelles accessibles et visibles aux élèves et enseignants »

Aurélien Alvarez, université d'Orléans et fondation La main à la pâte

Des articles, des films, des applets, etc. On trouve aujourd'hui sur le Web une myriade de ressources mathématiques pour la classe, pour la formation des enseignants ou pour sa culture personnelle. Présentation de quelques-unes de ces ressources particulièrement intéressantes pour des enseignants et formateurs.

14 h 15

Ateliers « Mathématiques vivantes et actuelles dans l'enseignement et la formation »

Comment démêler un sac de nœuds ?

Aurélien Alvarez, université d'Orléans et fondation La main à la pâte

On fabrique des nœuds à partir de bouts de ficelle et bien souvent les fils de nos écouteurs ou chargeurs de batterie font des nœuds malgré nous dans nos sacs. Ce qui est moins connu, c'est qu'il y a toute une théorie mathématique derrière qui connaît sans cesse de nouveaux développements. C'est ce que le public essaiera de découvrir dans cet atelier qui est tiré de l'action « Expérimentons les maths ! » que propose chaque année la fondation La main à la pâte. L'atelier se terminera par une réflexion sur les potentialités de ce type d'action.

Reconnaissance d'images par graphes cuts ou par dérivées

John Chaussard et **Sylviane Schwer**, IREM Paris Nord, université Paris 13

Une partie du groupe travaillera sur les *graphs cuts* en résolvant un algorithme de flot maximal sur un graphe simple, le fera tourner sur un graphe correspondant à une minuscule image, puis

tentera de l'implémenter sur ordinateur. Le deuxième groupe utilisera une méthode complètement différente, fondée sur l'utilisation de la dérivée pour trouver tous les bords de tous les objets dans une image, puis simulera une inondation d'un terrain pour trouver le bord d'un objet spécifique.

Comment aller moins loin ?

Pierre Pansu (université Paris Sud, SMF) et **Claudie Asselain-Missenard** (APMEP)

La brochure *Mathématiques, l'explosion continue* répond à la question « À quoi s'occupent les chercheurs dans les laboratoires de mathématiques ? » Parmi les courtes histoires qui y sont racontées, certaines peuvent être utilisées en classe. Vraiment ? C'est ce que proposent de vérifier Pierre Pansu et Claudie Asselain-Missenard, à partir de quelques-unes des activités ébauchées en ligne : www.math.u-psud.fr/~pansu/explosion_continue_en_classe.html.

Des triangles de même aire et même périmètre aux courbes elliptiques

Daniel Perrin, université Paris Sud, Espé de Versailles

Le point de départ de l'atelier est une question que l'on trouve à la fois dans le n° 152 des *Chantiers de pédagogie mathématique* de l'APMEP et dans l'une des vignettes du projet Klein [Bulletin APMEP n° 498] : « Deux triangles ayant la même aire et le même périmètre sont-ils forcément isométriques ? » On verra que cette question en apparence anodine est liée à de nombreux domaines des mathématiques : géométrie, topologie, calcul différentiel, algorithmique, etc. et on abordera le problème par plusieurs voies, certaines élémentaires et d'autres moins. En cherchant des triangles à côtés rationnels, voire entiers, et en vérifiant la propriété, on pénétrera dans le domaine de l'arithmétique des courbes elliptiques et on y rencontrera des questions dont la solution est non triviale et peut-être même inconnue.

15 h 45

Conférences « Les mathématiques vivantes dans l'enseignement et la formation à l'étranger »

Joëlle Lamon, Haute École Francisco-Ferrer, Bruxelles

Beaucoup d'initiatives françaises trouvent écho auprès de la communauté française de Belgique, ce qui n'empêche pas quelques spécificités. Cet exposé vous proposera de parcourir différentes initiatives mises en place de la maternelle à l'université et de s'interroger également sur les liens entre celles-ci et le quotidien des classes.

Ines Gomez-Chacón, Instituto de Matemática Interdisciplinar, Facultad de Ciencias Matemáticas, Universidad Complutense, Madrid

Dans cette conférence, seront présentées diverses actions menées en Espagne pour faire vivre les mathématiques comme une discipline vivante au niveau des contenus abordés et des pratiques, dans des activités scolaires comme périscolaires, dans l'enseignement comme dans la formation des enseignants. Ines Gomez-Chacón insistera notamment sur l'importance pour la réussite d'une telle ambition d'arriver à créer des synergies entre les mondes de la recherche mathématique, de la formation des enseignants et celui de l'école, et donnera des exemples de stratégies et ressources didactiques développées dans cet esprit pour la formation des enseignants.

16 h 45

Conclusion et perspectives

Michèle Artigue et **Aviva Szpirglas** (CFEM)