



Congrès MATH.en.JEANS

Télécom ParisTech

1, 2 et 3 avril 2016



Les conférences

- Apprentissage Statistique: comment les mathématiques permettent aux machines d' «apprendre»
*par **Stephan Clemençon** (Télécom ParisTech)*
Watson, AlphaGo,... L'actualité récente nous vante les exploits de l'intelligence artificielle, de ces machines capables de prendre des décisions de plus en plus efficaces à travers l'acquisition progressive de données expérimentales. Cet exposé vise à esquisser les principes mathématiques permettant de concevoir des algorithmes mettant les machines (ordinateurs, robots,...) en capacité d'apprendre à réaliser des tâches complexes (par exemple biométrie, recommandation, détection d'anomalie) à partir de l'expérience. Si ces algorithmes sont mis en œuvre au moyen de codes et d'infrastructures informatiques, l'apprentissage statistique (machine-learning en anglais) convoque naturellement les probabilités, la statistique, l'optimisation mais aussi de nombreux autres domaines des mathématiques.
- À quoi servent les triangulations ?
*par **Pooran Memari** (CNRS - Télécom ParisTech)*
Que ce que c'est qu'une triangulation ? A quoi ça sert ? Cet exposé est un petit voyage au monde "discret" des triangulations. A travers quelques paysages mathématiques, nous verrons comment des éléments aussi simples que les triangles peuvent nous permettre de construire tout un univers puissant mais discret qui est caché sous les couleurs de tous les films d'animation et la plupart des simulations trois dimensionnelle (3D) de nos jours. Une belle application des triangulations sera ainsi présentée sous forme d'un problème de coloriage.
- Analyse et interprétation d'images médicales
*par **Isabelle Bloch** (Télécom ParisTech)*
Que voit-on dans une image ? Que représente-t-elle ? Comment l'analyser ? L'interpréter ? L'interprétation visuelle des images et les illusions qui peuvent y être associées reposent sur des processus cognitifs et de perception. En partant de la pratique des experts médicaux face à des images, nous montrerons l'apport du traitement numérique des images et de la recherche dans ce domaine pour fournir une aide au diagnostic, ou encore à la planification chirurgicale ou thérapeutique. Nous illustrerons comment des modèles mathématiques peuvent guider l'interprétation d'images par ordinateur, par exemple pour reconnaître des structures anatomiques ou des pathologies, les mesurer, évaluer leur évolution dans le temps.
- Les images, les maths, et nous...
*par **Florence Tupin** (Télécom ParisTech)*
Nous sommes actuellement submergés par les images : celles que nous prenons, celles qui sont prises de nous, celles de notre environnement, proche comme lointain... Du capteur à l'information utile, les maths viennent à la rescousse pour améliorer les images, les analyser, en extraire le sens, que ce soit pour des applications grand public ou pour l'observation de notre planète.
- Pourquoi s'obstinent-ils à démontrer des théorèmes au lieu de faire des choses utiles ?
*par **Alain Maruani** (Télécom ParisTech)*

Les ateliers au congrès de Paris et leurs sujets

Association Science Ouverte (Drancy)

Professeur(s) : François Gaudel

Chercheur(s) : Mickael Launay

Élèves : Maryam Ballo, Rayan Benikhlef, Sélim Djaiz, Benoît Dotel, Sidy Doucoure, Ilyes El Yousfi, Séléna Hammache, Célma Majid, Adel Mokhnachi, Maïssan Ayyadi, Othman Ayyadi, Amine Jaber

sujet

- Exploration et construction de polyèdres – *Exposé*
On part à l'exploration, et on construit des polyèdres au fil des remarques et intérêts des élèves. Chemin faisant, des problèmes se posent très naturellement. Les élèves présenteront lors d'un exposé les résultats auxquels ils sont parvenus, et construiront un polyèdre géant.

Collège Alain Fournier (Orsay)

Professeur(s) : Florence Ferry, Nicolas Segarra, Claudie Asselain-Missenard

Chercheur(s) : Céline Abraham

Élèves : Raphaël Bernas, Idriss Bensaada, Maïa Binet, Benoît Cœugnet, Manoelle Dangy-Caye, Gauthier Deuisschert, François Deslandes, Sacha Douet, Timon Dubois, Antonin Eyraud, Léna Fengold, Thomas Ferreol, Paul Glavier, Clotilde Guyard-Gilles, Cléo Guyot, Raphael Heim, Estelle Henry, Romane Jaconelli, Noah Lunney, Jasmine Maafa, Tamim Madi, Mathis Mitsopoulos, Mehdi Nifi, Tanguy Perron, Annouk Poignant, Louise Roulot, Jean-Baptiste Sabatier, Alex Tran.

sujets

- Toile d'araignée – *Exposé*
On reproduit une toile d'araignée à la main. Quel est le nombre minimal de fois où on doit lever son crayon pour ne pas repasser sur un trait déjà tracé ?
- Stop ou encore – *Exposé*
Une personne joue à un jeu de dé de la manière suivante. On a 5 tours. A chaque tour, le joueur lance un dé, puis décide soit de s'arrêter et de gagner le résultat du dé, soit de relancer le dé. Quand il relance le dé, le résultat du lancer précédent est oublié. Quelle est la meilleure stratégie pour gagner le plus en moyenne ?
- Neige extraterrestre – *Exposé*
On se place dans un quadrillage. Un flocon se forme de la manière suivante. Au départ on a une seule cellule vivante dans une case. Pour passer de la génération n à la génération suivante $n + 1$: une nouvelle cellule naît si elle est adjacente orthogonalement (horizontalement ou verticalement, mais pas en diagonale) à une seule cellule de la génération n . A quoi le flocon va-t-il ressembler au bout de plusieurs générations ? De combien de cellules sera-t-il constitué ?
- Tamis de Sierpinski – *Exposé*
On prend un triangle équilatéral, on le découpe en quatre et on enlève le triangle du milieu. On recommence avec les trois triangles restants. A quoi la figure ressemble-t-elle au bout de plusieurs étapes ? On l'appelle triangle ou tamis de Sierpinski. Trouver d'autres méthodes pour le construire. On pourra aussi essayer de calculer l'aire et le périmètre de la figure obtenue à chaque étape.
- Tables de Poséidon – *Exposé*
Les tables de Poséidon sont construites de telle sorte que : les trois lignes contiennent chacune un nombre de trois chiffres, le nombre de la deuxième ligne est le double du nombre de la première et le nombre de la troisième ligne est le triple du nombre de la première. Existe-t-il des tables de Poséidon dans lesquelles chaque chiffre est utilisé une seule fois ?

Collège Béranger (Paris)

Jumelage : Collège Maurice Ravel (Paris)

Professeur(s) : Franz Mallet

Chercheur(s) : Elise Goujard

Élèves : Shirel Choucroun, Ludmilla Kirchner, Claudia Phang, Siham Abache, Lou Nollent, Athéna Marvel, Oscar Doucet, Thémis Athanassopoulos, Robinson Volff, Denizhan Duman

sujets

- Comment créer un jeu de Dooble – *Exposé court*
- Etude de la trajectoire d'une boule de billard – *Exposé court*

Collège du Moulin des Prés (Paris)

Jumelage : Collège Camille Claudel (Paris)

Professeur(s) : Matthieu Robequain, Michel Soussan

Chercheur(s) : Pierre Duchet

Élèves : Lucie Acarq, Juliette Ausseres, Marc Cardus, Sarah Chevrel, Milo Cohen-Jonathan, Perceval Conan, Agathe Danlos, Baptiste Fauvel, Hippolyte Fayasson, Raphael Feger, Charlotte Fillatre, Nathan Frison, Antoine Groudiev, Theodore Helein, Aissatou Keita, Hippolyte Kraft, Paco Lesourd-Boulaud, Manon Letant, Celine Monteiro, Alice Moreau, Guillaume Ornermeister, Gabrielle Piketty, Leo Pommier, Emilien Pruneyre, Iris Rollando, Lina Rougier, Angele Saunier, Enzo Vasse

sujets

- Économie de bitume – *Exposé*
Un ingénieur doit construire un réseau routier pour relier 4 villes les unes aux autres. Comment construire ce réseau avec le minimum de bitume ? Si les villes sont les sommets d'un carré ; si les villes sont 4 points du plan.
- Le chameau et son enclos – *Exposé*
Nous avons 3 piquets et une corde (disons longue de 20 m) pour construire une clôture pour faire brouter un chameau. Comment construire la clôture pour avoir la plus grande surface possible ? Dans un premier cas on a une corde et des piquets pour la tendre et faire clôture. On étudie ce qui se passe avec de plus en plus de piquets, 3, 4, 5, ... jusqu'au cas d'une infinité de piquets, c'est à dire qu'on suppose que l'on cherche à disposer une clôture de longueur 20 m qui est rigide dans le sens de la hauteur.
- Les fourmis fâchées – *Exposé*

Dans un cube, comment placer 3 fourmis pour qu'elles soient le plus loin possible l'une de l'autre. Où vont-elles se mettre pour être le plus loin possible ? Idem en aplatisant le cube, c'est à dire sur une feuille de papier.

- Rush Hour – *Exposé*

Il y a n voitures numérotées de 1 à n dans le désordre dans un graphe de $(n+1)$ places. Comment les ranger dans l'ordre ?

- La commode – *Exposé*

Les déménageurs ont déposé dans un coin d'une pièce, une commode pieds en l'air et tiroirs contre le mur. Comment par bascules successives la remettre au même endroit mais correctement installée ?

- Téléphone magique – *Exposé*

On veut composer un numéro à 3 chiffres en sélectionnant seulement un chiffre par ligne et par colonne. Quelle est toujours la somme obtenue ? Agrandir le clavier 4×4 , 5×5 ,... Pourquoi ?

Collège Eugène Delacroix (Saint Amant de Boixe)

Jumelage : Collège Jean Rostand (La Rochefoucauld)

Professeur(s) : Christelle Robuchon, Frédéric Gineste, Jean-Guy Petit

Chercheur(s) : Nicolas James

Élèves : Bastien Deher, Emilien Desport, Mathilde Dubreuil, Maelly Ginouvez, Marine Renier, Luis Bironneau, Alice Chesneau, Eva Deschaise, Manon Gineste, Maxime Guillon, Vincent Guillon, Perrine Joubert, Marion Versavaud, Tom Boireau, Benjamin Aubry, Lison Bureau, Alban Nougaret, Nina Puygrenier, Keïla Fonrose-Dunord, Clarisse Pailler, Lennie-Lou Poirier, Romane Riberon, Kevin Roux, Lola Puygrenier

Sujets

- Hauteur d'une pyramide de billes – *Exposé*

Trouver la hauteur d'une pyramide de disques en fonction du nombre de disques

- Périmètre de la Terre et tour Eiffel – *Exposé*

Combien faut-il rajouter de corde au périmètre de la corde pour passer au sommet de la Tour Eiffel ?

- Cinq disques et un rectangle – *Exposé*

Peut-on loger cinq disques dans un rectangle, les dimensions étant fixées ?

- Carré et disques – *Exposé*

Peut-on remplir un carré avec des disques ? Sinon, essayer de le remplir au maximum.

Collège Henri de Montherlant (Neuilly en Thelle)

Professeur(s) : Morgan Ide

Chercheur(s) : Marc Bonino

Élèves : Lucas Charreau, Aurélie Gardere, Alexandre Hebert, Julien Lacluche, Dimitri Mesange, Thomas Ismaël

Sujets

- Pavage avec des polygones – *Exposé court*

Un carreleur souhaite recouvrir un plan avec des carreaux identiques, ayant la forme d'un polygone régulier convexe, de telle façon que les coins de chaque carreau touchent seulement les coins d'autres carreaux. Quelles sont les formes possibles de ces pavés ?

- Les triplets Pythagoriciens – *Exposé court*

On dit que trois nombres entiers a, b, c forment un triplet pythagoricien s'ils vérifient la relation $a^2 + b^2 = c^2$; c'est le cas par exemple de 3, 4, 5 car $3^2 + 4^2 = 25 = 5^2$. Comment trouver de nombreux triplets pythagoriciens ?

Collège Issaurat (Créteil)

Jumelage : Collège Victor Duruy (Fontenay sous bois)

Professeur(s) : Jennifer Jacquet

Chercheur(s) : Lingmin Liao, François Vigneron

Élèves : Andréa Canu, Aaron Bacard, Guillaume Bisson, Ella Bonito, Emma Caullery, Sarah Chebbani, Jacky Chen, Abiguel Eriyomi, Adriana Fwakasumbu, Sofia He, Sabri Krolizack, Inès Lamzili, Matthieu Loncin, Laura Minkoulou, Bouzid Ouhimmi, Noémie Pujol, Intissar Radi, Iris Rakotoson, Lina Salhi, Eric Sivakumaran, Sophie Su, Julien Tran, Conrad Zybort

Sujets

- Peut-on surveiller Odd-Square ? – *Stand seulement*

- Cruches et billards – *Exposé*

Avec une cruche de 3L et une cruche de 5L, comment faire pour obtenir exactement 1L d'eau dans une d'elles ? Avec une cruche pleine de 8L et deux cruches vides de 3L et 5L, comment faire pour avoir exactement 4L dans la grande cruche et 4L dans la moyenne ? En étudiant les trajectoires d'une boule de billard sur un billard bien choisi, il s'agit de trouver les solutions aux problèmes des cruches.

- Gendarmes et voleurs – *Stand seulement*

Deux gendarmes poursuivent deux voleurs. Dans la course, un voleur peut être capturé s'il se trouve en minorité face aux gendarmes. Inversement, les gendarmes n'attaqueront pas s'ils ne sont pas strictement en majorité. Les voici au bord d'une rivière infranchissable, sauf à l'aide d'une petite barque à deux places. Les gendarmes sont beaux joueurs et lancent aux voleurs le défi suivant : si vous réussissez à nous faire traverser tous les quatre, sans vous faire capturer, nous arrêterons la poursuite. Pouvez vous aider les voleurs ?

Collège Jean Rostand (La Rochefoucauld)

Jumelage : Collège Eugène Delacroix de Saint Amant de Boixe.

Professeur(s) : Jean-Guy Petit

Chercheur(s) : Nicolas James

Élèves : Charly Boutet, Mathias Goulevant, Robin Le Meur, Margaux Menard, Dylan Menoret, Melvin Merigeaud, Clément Chastenet, Margot Dupuis, Emeline Gauthier, Valentin Chartier, Samuel Geraci, Cléa Jacques-Harmand, Morgane Krynicki, Valentin Leparc-Arnal, Axelle Linard, Mathéo Rougier-Kosolovsky, Timéo Tardieu, Nino Zanfonato

Sujets

- Hauteur d'une pyramide de billes – *Exposé*
- Périmètre de la Terre et tour Eiffel – *Exposé*
- Cinq disques et un rectangle – *Exposé*
- Carré et disques – *Exposé*

Voir les résumés avec l'établissement jumelé

Collège Maurice Ravel (Paris)

Jumelage : Collège Béranger (Paris)

Professeur(s) : Rachid Bachene

Chercheur(s) :

Élèves : Tiber Dalton, Syrine Berni, Louise Besnier, Astrid Carasco

Sujets : voir l'établissement jumelé

Collège Victor Duruy (Fontenay sous Bois)

Jumelage : Collège Issaurat (Créteil)

Professeur(s) : Coralie Mangin

Chercheur(s) : François Vigneron, Lingmin Liao

Élèves : Loren Ahlijah, Chiara Chiarelli, Augustin Querillac, Pierre-Louis Coche, Lorenzo Colson, Julian Guez, Alexandra Fischer, Marie Rousselot, Zoé Gonzales, Lisa Reboul, Anaïs Pionnier, Simon Esnault, Alexandru Rednic, Guillaume Fernandes

Sujets

- Cruches et billards – *Exposé*
Voir le résumé avec l'établissement jumelé aux problèmes des cruches.
- Gendarmes et voleurs – *Stand seulement*
Voir le résumé avec l'établissement jumelé
- La ronde de police – *Stand seulement*

Odd-Square est une petite ville de la campagne britannique, construite sur un carré de N maisons par N maisons. Le seul policier doit faire des rondes pour inspecter chaque maison de la ville puis revenir à son point de départ, mais... — il ne souhaite pas marcher sur un bout de rue qu'il a déjà parcouru, — il accepte de passer deux fois par le même carrefour, — une maison n'est inspectée que s'il marche le long d'au moins un de ses murs (le coin ne suffit pas), — une maison peut être inspectée plusieurs fois mais doit l'être au moins une fois à chaque ronde, — il est superstitieux et refuse de tourner après un nombre pair de maisons. Pouvez vous aider le policier à choisir son chemin de ronde ?

Collège Watteau (Nogent)

Professeur(s) : Annie Situzaya, Freddy Degouy

Chercheur(s) : Thomas Richard

Élèves : Fany Akuesson, Fabrice Barroso, Solène Cousin, Lilou Hubert, Manil Jadoux, Muriel Kuder, Émile Larguier, Thomas Lavieu, Grégoire Liron, Julie Matagne, Mathéo Nevot Faro, Linh Nguyen, Jade Parma, Pearl Parma, Solande Pierrot Deseilligny, Djeneba Sinayoko, Oskar Vidal, Arela Woïgard

Sujets

- Histoire de carrelages – *Exposé interactif*
Est-il possible de carrelé entièrement une pièce avec une forme de carrelage donné, sans que les carreaux ne se chevauchent ?

- SOS fantômes – *Exposé court*
Connaissant les positions des fantômes et des chasseurs, est-il possible que chaque chasseur tire sur un fantôme différent sans que leurs rayons ne se croisent?

Collège-Lycée Notre Dame (Bordeaux)

Professeur(s) : *Armelle de Teyssière*

Chercheur(s) : *Paul Dorbec*

Élèves : *Jasmine Thierr, Aymeric Dufflot, Clément Guilbaut, Cyril Motyka, Matis Dugros, Hector Payen, Eddie Gerbais, Timéo Dugros, Adrien Escoubet, Hugo Decombes, Alexandre Pastouret*

sujet

- UNO Solitaire – *Exposé*
Vous vous ennuyez, vous êtes fan de UNO, vous n'avez personne avec qui jouer. Voici une version solitaire ! On se distribue une main de UNO (en n'ayant gardé que les cartes de couleur avec numéro) et on essaie de poser le plus de cartes possibles en un seul tour, sachant que pour en poser une sur une autre, il faut qu'elle ait le même numéro ou la même couleur. Peut-on décrire des conditions pour poser le plus grand nombre de cartes possible en un seul coup ? Une variante un peu plus simple consistera à s'autoriser à rejouer des cartes déjà posées...

Lycée Alfred Kastler (Talence)

Jumelage : *Lycée Vaclav Havel (Bègles)*

Professeur(s) : *Corinne Ribault, Guillaume Boix*

Chercheur(s) : *Adrien Boussicault*

Élèves : *Nadège Albrespic, Diogo Monteiro, Octay Kouliev, Nathan Bezemont, Arthur Carpentier, Benjamin Gonzalez, Thomas Barillot, Erwan Pauvert, Lâm Bui, Souhail Khayan.*

sujets

- Les pommes qui tombent – *Exposé*
Observons une pomme qui tombe et réalisons l'expérience suivante : on mesure toutes les secondes, la position de la pomme. On appelle $(0; 409; 1636; 3681; 6544; \dots)$ la suite des positions de la pomme. Réalisons l'opération suivante, que l'on appellera Δ qui transforme la ligne des positions. Commençons par soustraire au nombre de la colonne 1, celui de la colonne 0. Faisons la même chose parallèlement avec les colonnes 2 et 1, 3 et 2, 4 et 3, 5 et 4, 6 et 5. On obtient une nouvelle ligne notée $\Delta 1$. Répétons le processus 2 fois de suite en utilisant la dernière ligne calculée. Qu'observez-vous ?
- Optimisation de convois exceptionnels – *Exposé*
Une entreprise de transport doit convoier un certain nombre de produits dangereux le même jour dans une ville. Pour éviter tout accident, on souhaite que les trajets des différents convois ne se croisent jamais. Comme il s'agit d'une nouvelle ville, le réseau routier est un quadrillage carré. L'entreprise souhaite, d'une part, optimiser les coûts en recherchant les trajets tels que la somme des kilomètres parcourus par les convois soit la plus petite possible. De surcroît, l'entreprise, souhaite connaître le plus d'itinéraires optimaux possibles. Votre objectif est d'aider cette entreprise.

Lycée Blaise Pascal (Orsay)

Professeur(s) : *Didier Missenard, Denis Julliot, Hélène Cochard, Emmanuel Roblet, Nicolas Segarra*

Chercheur(s) : *Nicolas Burq, Tiago Jardim de Fonseca*

Élèves : *Clémentine Berger, Olivier Faure, Romain Fernex, Neven Villani, Thomas Colignon, Martin Collignon, Guillaume Gomez, Benoît Kaczmarczuk, Gwendoline Letard, Adrien Louineau, Hugo Raoul, Olivier Fayet, Matthis Haddouche, Katia Michielsen, Paul Rax, Alex Westbrook, Thomas Buc-Dalché, Nawel Missenard, Nicolas Planard-Luong, Flavie Rocher-Hammounraoui, Angel Uriot, Matthias Kontsevitch, Marie Kalouguine, Elise Gabilly, Gabriel Haim, Mathieu Obis*

sujets

- Passe-temps – *Exposé*
Sur une horloge à trois aiguilles, on a remarqué que les trois aiguilles sont attirées par une moitié de l'horloge, où elles passent ensemble davantage de temps qu'ailleurs ! Comment cela se fait-il ? Et si nous comptons le temps en base 100 ?
- Emballage de lait – *Stand seulement*
Sur l'exemple des emballages "TetraPak", on cherche à imaginer un emballage de lait optimisant le rapport quantité de carton utilisée / volume. Est-il possible de modifier le tétraèdre TetraPak pour augmenter le volume en préservant l'allure tétraédrique ?
- Maladie génétique récessive – *Exposé*
Le problème consiste à donner l'évolution d'une maladie dans une population, dans le cas où cette maladie concerne un gène à deux allèles.
- Produit de nombres – *Exposé*
Prenons un nombre entre 10 et 99 (par exemple 77) et multiplions les deux chiffres qui le composent ($7 \times 7 = 49$). Si nous avons encore un nombre entre 10 et 100, nous recommençons jusqu'à n'obtenir qu'un seul chiffre...
- Trop de place ! – *Exposé*

On veut transporter une planche, qui doit être découpée pour rentrer dans la voiture ! On souhaite ainsi que le diamètre des morceaux soit inférieur au diamètre initial. Quel doit être le nombre minimal de morceaux nécessaire pour être sûr d'avoir réussi ?

- Le nombre suivant – *Exposé*

Les suites définies par des relations de récurrence où l'indice est lui-même un terme de la suite sont déroutantes. Ce sujet en propose une exploration.

Lycée Carnot (Paris)

Jumelage : Lycée Maurice Ravel (Paris)

Professeur(s) : Philippe Paul

Chercheur(s) : Amic Frouvelle

Élèves : Ariane Martin, Manon Verbockhaven, Emmanuel Kammerer, Léopold Poquillon, Malo Velay, Ruben Viscaino, Erwan Zamora

sujets

- Trajectoire optimale à l'aveugle – *Exposé*

Un bateau est perdu dans le brouillard, la seule chose qu'il sait est qu'il est exactement à 1 km de la côte, mais il ne sait pas dans quelle direction est la côte. Il doit programmer une trajectoire à l'avance, pour laquelle il soit sûr d'atteindre la côte, quelle que soit la direction dans laquelle elle se trouve.

- S'échapper de la piscine surveillée – *Exposé*

Un chien se trouve au milieu d'une piscine carrée, et cherche à échapper à son maître, qui est sur le bord. Le rapport des vitesses maximales du maître (qui court) et du chien (qui nage) est $r > 1$. Si le chien atteint le bord et qu'il n'y a pas son maître à cet endroit-là, alors il peut s'échapper car il court ensuite plus vite que le maître. Peut-on trouver un rapport de vitesse r tel que le maître soit sûr d'avoir une stratégie pour empêcher son chien de s'échapper ?

Lycée du Parc des Loges (Évry)

Professeur(s) : Christian Saint-Gille, Lorène Pinchaud, Angélique Renaud

Chercheur(s) : Alia Dehman, Virginie Stanislas

Élèves : J.-B. Sanchez, Florent Bogacz, Antoine Malaval

sujets

- Découpage de gâteaux – *Exposé*

On considère un (des) gâteau(x), que l'on se propose de couper plusieurs fois, avec un couteau dont la lame est suffisamment grande (plus grande que le gâteau!). Combien de parts au maximum est-il possible d'obtenir en un nombre donné « n » de coups de couteau (ou « découpes ») On découpera aussi un beignet sans épaisseur (aplati). Comparer vos résultats à la première situation ? On pourra ensuite aligner des gâteaux et avec un couteau plus large. Étudier le nombre de parts obtenues. Enfin vous pourrez aussi observer l'évolution des parts en disposant les gâteaux sur un cercle ou sur une disposition de votre choix...

- Les mathématiques des engrenages – *Non présenté au congrès*

Dans de nombreuses machines on trouve des systèmes d'engrenage, vélo, boîte de vitesse d'une voiture, anciennes montres, moulins, locomotive d'un train... Ils servent à multiplier ou à démultiplier une vitesse d'entrée pour obtenir une vitesse de sortie bien particulière. En observant le fonctionnement d'un dérailleur de vélo ou de VTT on pourra compter le nombre de dents sur un plateau et/ou sur un pignon... ou sur un objet à engrenage que vous auriez pu récupérer... ou autre.

- Les nombres « Derviche » – *Non présenté au congrès*

Le nombre 142857 a une propriété exceptionnelle : quand on forme ses 6 permutations circulaires (à savoir 142857, 428571, 285714, 857142, 571428 et 714285), ces 6 nombres sont multiples de 142857. En effet : $142857 = 1 \times 142857$, $428571 = 3 \times 142857$, $285714 = 2 \times 142857$, $857142 = 6 \times 142857$, $571428 = 4 \times 142857$, $714285 = 5 \times 142857$. Si on appelle : « 6-derviche » ou « derviche à 6 chiffres » un tel nombre, puisqu'il est formé de 6 chiffres (un chiffre étant « un dessin signifiant » qui dans le système décimal est compris entre 0 et 9 et un Nombre entier naturel est formé de un ou plusieurs chiffres) on pourra étudier des nombres « 5-derviche » ou autres 4...

- L'art mathématique des pavages – *Non présenté au congrès*

Si carrés, rectangles et hexagones sont les formes les plus courantes utilisées pour les carrelages, bien d'autres formes ont la propriété de paver une surface, c'est-à-dire en s'assemblant de manière parfaite, sans recouvrement ni lacune. Vous utiliserez des pavages réalisés avec une seule forme de base (appelée pièce ou tuile). La plupart des dallages imaginés par l'homme sont périodiques : des motifs sont disposés régulièrement en réseaux comme les papiers peints et les tissus imprimés. Mais des pavages non périodiques sont également possibles... En utilisant un « polymino », ce terme désigne un assemblage de carrés tous égaux collés entre eux, chaque case étant reliée au corps de la « tuile » par au moins un côté, vous démarrerez votre étude sur les pavages. Voici quelques exemples de « polyminos » : Ainsi un polymino composé de deux cases est un domino. Un polymino composé de trois cases est un trimino.

Lycée Édouard Branly (Chatelleraut)

Jumelage : Lycée Saint-Paul (Angoulême)

Professeur(s) : Jildaz Cousin, Sébastien Rabault

Chercheur(s) : Nicolas James

Élèves : Maxime Boudier, Corentin Drault, Florent Boissadier, Camille Stehlin, Jean Giraudeau, Marie Vrillac, Simon Lahos, Léandre Laurent

sujets

- Chemin pour une bille – *Exposé*
Un bille, soumise à son seul poids, descend d'un point haut A à un point bas B en suivant une rampe polygonale. Comment construire cette rampe pour que le temps de parcours soit le plus court possible ?
- Passe ou ne passe pas ? – *Exposé*
Quelles sont les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une figure géométrique passe à travers un trou ?

Lycée Jacques Prévert (Longjumeau)

Professeur(s) : Sylvain Dezerald

Chercheur(s) : Jade Gigelay, Roxane Duroux

Élèves : Jean-François Corny, Léonard Cottin, Thibault Desjonqueres, Océane Duval, Justine Fluteau, Julia Gille, Margaux Girard, Laura Miloe, Julien Pruvost

sujets

- Tangram – *Stand seulement*
Combien de figures peuvent-être réalisées à partir des pièces d'un jeu de Tangram ?
- Etude de la trajectoire d'une boule de billard. – *Exposé*
Les élèves veulent s'intéresser à la trajectoire d'une boule de billard pour ensuite répondre à certaines problématiques: trajectoires perpétuelles, trajectoires denses. Le but est d'implanter ces trajectoires pour tenter de répondre aux différentes problématiques.
- Jeu de Taquin – *Stand seulement*
On s'intéresse au jeu de Taquin : quelles combinaisons peuvent-être obtenues à partir de la combinaison initiale ? Comment le programmer algorithmiquement ? En combien d'étapes ?

Lycée Marcelin Berthelot (Saint Maur)

Professeur(s) : Rolande Rimokh, Didier Lacour

Chercheur(s) : Benoît Kloeckner

Élèves : Mehdi Benharrats, Louis Reine, Karolina Gorna, Jules Bouton, Ethan Koskas, Helder Lisboa-Brites, Adrien Elbaum

sujets

- Les plaquettes de chocolat . – *Exposé*
Le jeu se joue avec une plaquette de chocolat dont les lignes sont numérotées de haut en bas 1, 2... k et les colonnes de droite à gauche 1, 2...n ; à son tour, chaque joueur choisit un carré encore présent et mange tous les carrés restants qui ont un numéro de colonne ou de ligne supérieur ou égal à celui du carré choisi ; le joueur qui mange le carré en haut à droite (1,1) a perdu ! Analyse du jeu dans des cas particuliers .Stratégie gagnante ? Généralisation ?
- Une variante du jeu de Nim – *Exposé*
On joue avec 2 tas d'allumettes, le premier en contenant n et le second p ; à son tour, chaque joueur peut au choix : soit prendre 1, 2 ou 3 allumettes du premier tas et les ajouter au second tas, soit choisir 1, 2 ou 3 allumettes du second tas et les enlever du jeu ; celui qui enlève la dernière allumette a perdu . Analyse de ce jeu .

Lycée Marguerite de Valois (Angoulême)

Jumelage : Lycée Charles-Augustin Coulomb (Angoulême)

Professeur(s) : Cédric Gouygou, Nicolas Vauzelle

Chercheur(s) : Frédéric Mazoit

Élèves : Simon Robelin, Enzo Nebulone, Farès Chérif, Perrine Boissinot, Margaux Lagache, Lucie Lasserre, Lamia Zaari, Angel Brigaud, Héloïse Gauze, Anissa Lairi, Corentin Bouchard, Estelle Leonowicz, Lucile Poupart-Taussat

sujets

- Rubik's Cube – *Stand seulement*
Comment résoudre le Rubik's Cube sans apprendre de suites de mouvements par cœur?
- Le dobble – *Exposé*
Comment construire un jeu de dobble, à partir d'un nombre de cartes, de symboles par cartes...

Lycée Molière (Paris)

Professeur(s) : Alexandre Reboussin

Chercheur(s) : Yann Demichel

Élèves : Camille Cressot, Nathan Fargetton, Kyllian Iguer, Joseph Carlier, Solal Bismuth, Thomas Astier, Antoine Palasi

sujets

- Trouver aléatoirement le centre d'un cercle – *Exposé*

Comment trouver le centre d'un cercle aléatoirement.

- Découpage des régions – *Exposé*

Comment découper un pays en régions selon certains critères d'optimisation ou certaines contraintes géographiques.

- Forme limite – *Exposé*

En partageant une figure de départ (quadrilatère) un grand nombre de fois selon un certain procédé fixé, que devient la forme de la partie restante du quadrilatère?

- Clôture opaque – *Exposé*

Comment disposer une clôture sur une surface carrée afin de ne pas pouvoir traverser cette surface en ligne droite.

Lycée Montaigne (Bordeaux)

Jumelage : Lycée Sud Médoc (Le Taillan Médoc)

Professeur(s) : Nicolas Jousse, Sandra Courousse

Chercheur(s) : Christine Bachoc

Élèves : Fanch Coudreuse, Léo Molinier, Hélène Pollozec, Jaya Pargade-Klitzke, Mira Razafindrampao, Juliette Constans, Valentin Kochegarov, Isak Viste

sujets

- Problème du Carreleur – *Exposé court*

Etude du pavage du plan selon des motifs divers et variés.

- Petites sommes – *Exposé*

On regarde comment évoluent les valeurs possibles de la somme de deux entiers choisis au hasard dans une collection définie.

- Substituons substituons – *Exposé*

On regarde comment évoluent des mots créés à partir d'un alphabet précis et par rapport à un enchaînement de substitutions.

Lycée Saint Paul (Angoulême)

Jumelage : Lycée Édouard Branly (Chatelleraut)

Professeur(s) : Alexandre Robuchon

Chercheur(s) : Nicolas James

Élèves : Quentin Moreels, Kévin Arnaud, Tancrede Brusseaux, Charlotte Beaune

sujets

- Chemin pour une bille – *Exposé*

Voir le résumé avec l'établissement jumelé

Lycée Sud Médoc (Le Taillan Médoc)

Jumelage : Lycée Montaigne (Bordeaux)

Professeur(s) : Mathieu Claudel, Jean Pierre Haure

Chercheur(s) : Christine Bachoc

Élèves : Djabril Mohammed, Boubacar Pelaze, Gauthier Crosio, Servane De Priester, Lucile Naegele, Julie Odille, Marie Ciavaldini, Hadrien Pommiers, Alicia Defay, Coline Giraud, Emilie Lourdel, Anna Prokofieff

sujets

- Problème du Carreleur – *Exposé court*

- Petites sommes – *Exposé*

- Substituons substituons – *Exposé*

Voir les résumés avec l'établissement jumelé

Lycée Vaclav Havel (Bègles)

Jumelage : Lycée Kastler (Talence)

Professeur(s) : Marie-Josée Denaes, Cathy Racadot, Corinne Ribault, Guillaume Boix

Chercheur(s) : Adrien Boussicault

Élèves : Elisabeth Guerin, Emma Marqueton, Julie Ramzac, Inés Lazarus, Aureline Manguy, Barbora Kvasnickova, Romane Tandonnet, Aicha Yassine, Diana Pinheiro Viera, Noëlie Cabanel, Nathanael Anninos, Florentin Balfouong, Bastien Serdos, Baptiste Tandonnet, Guillaume Duret.

sujets

- Les pommes qui tombent – *Exposé*

- Optimisation de convois exceptionnels – *Exposé*

Voir les résumés avec l'établissement jumelé

