

Congrès MATH.en.JEANS

Nantes - 31 mars et 1er avril 2017

Les ateliers au congrès de Nantes

Collège Paul Langevin (Coueron)

Jumelage : Collège Aristide Briand (Nantes)

Professeur(s) : Thierry Baron, Valérie Garnier, Marion Baranski

Chercheur(s) : Laurent Piriou

25 Élèves

Collège Aristide Briand (Nantes)

Jumelage : CLG Paul Langevin

Professeur(s) : Delphine Lebossé, Jean-Christophe Goux

Chercheur(s) : Laurent Piriou

Élèves : Paul Giraudeau, Chayma Hadjadj, David Haudebert-Leverrier, Agathe Herbaut, Louis Jamin, Calista Rambaud-Maretti, Lilie Leduc, Hélène Postel-Labarthe, Manon Rouxel, Lou-Hanh Sempere-Ihuel, Nils Menard, Abaï Armanet, André Armanet, Anantole Jamin, Emma Khoualene, Eliott Violas Spaeter

sujets

- *Vitesse optimale* - Exposé court

Pouvez-vous calculer la distance de sécurité d à partir de v et du temps de réaction t_0 du conducteur ?

- *Musique* : Exposé (jumelé)

Quelle proportion existe-t-il entre les longueurs de deux cordes dont l'une est la quinte supérieure de l'autre? - Pouvez-vous dire quel rapport de longueur de corde correspond la quarte? La tierce? - Peut-on trouver une gamme musicale accordant exactement les octaves et les quintes de chaque note? - En partant d'une note, on décide de construire une gamme contenant toutes les quintes consécutives qui apparaissent dans la même octave. Cette gamme s'appelle la gamme de Pythagore. Expliquez pourquoi on peut décider de s'arrêter à la septième note, à la douzième note, ou au delà. Quels sont les défauts et les avantages de cette gamme?

- *Paul et Carole* - Exposé court (P Langevin)

Paul et Carole joue au jeu suivant. L'un d'entre eux, par exemple Paul, se trouve au milieu d'un cercle de rayon fixé.

A chaque étape du jeu Paul choisit une direction et Carole choisit l'un des deux sens possibles de cette direction.

Paul fait alors un pas dans le sens indiqué par Carole.

L'objectif de Paul est de sortir, s'il le peut, le plus rapidement du cercle.

L'objectif de Carole est de l'en empêcher ou de le retarder le plus possible.

- *Laçage de chaussures* - Exposé (P Langevin)

On va chercher la méthode qui utilise le moins possible de longueur de lacet.

- *Kaplas* - Exposé (jumelé)

Comment empiler des Kaplas sur le bord d'une table de manière à ce qu'ils dépassent le bord de la table le plus possible?

Lycée Louis Massignon (Casablanca)

Jumelage : collège de l'Evre (MONTREVAULT), collège république (CHOLET)

Professeur(s) : Noémie Raveleau-Picoulet, Nicolas Despoux

Chercheur(s) : Colette Anné

Élèves : Lina Sajid, Lucie Lahoche, Zeyneb Lissane Eddine, Fatima Zohra Lissane Eddine, Abla Mikou, Chourik Halim, Zineb El Bouhmadi, Rania Bendidi, Ghita Sakoute, Insaf Malki, Ghita Taoufik Benchekroun, Khaoula Nachir, Nour El Aoual, Janna Zeroual, Lina Ibn Ghazala, Loubna Habib, Othman El Menjra, Badr Laabouri, Ali Chraïbi, Ali Rais, Ghali Boucetta, Ziyad Abouali, Mohamed El Hassani, Ahmed Kabbej, Ibrahim El Ouazzani, Yassine Wahidi, Riyad.

Collège de l'Evre (Montrevault)

Jumelage : Collège Louis Massignon (Bouskoura - Maroc)

Professeur(s) : Vincent Alloschery, Simon Leroy

Chercheur(s) : Colette Anné

Élèves : Barbara Rabec, Zoé Merceron, Amandine Suteau, Chloé Labaye, Lucille Lepetit, Chloé Chateau, Lucile Arnoux, Alexis Toublanc, Dimitri Coussé, Adrien Leparoux, Fabian Carcaiso

sujets

- *A la bourse* – *Exposé court*
Trouver la meilleure stratégie dans le jeu suivant : on lance au plus 5 fois un dé, le joueur s'arrête quand il veut et gagne le nombre de Napoléons (environ 140 euros) indiqué par le dé.
- *Un taxi à New York* – *Exposé court*
Trouver le nombre d'itinéraire le plus court pour un taxi sur un quadrillage représentant les rues de New-York.
- *Jeu de 15* – *Exposé, Exposé court*
Recherche de carrés magiques 3x3 et 4x4 Utilisation dans un jeu d'argent
- *Pavages* – *Exposé court*
Trouver des pavages du plan Recherche de motifs polygonaux qui pavent le plan Recherche de motifs qui pavent la sphère

Collège La Reinetière (Sainte Luce sur Loire)

Jumelage : Collège La Colinière à Nantes

Professeur(s) : Driss Badaoui, Gwenaël Maronneau, Céline Pella

Chercheur(s) : Caroline Robet

Élèves : Alleaume Quentin, Gavaland Mathieu, Gueriel Julie, Guston Paul, Lhoste Tom Petit Alan, Petit-Jaillet Gabriel, Recoquille Thomas, Zollet Tanguy, Beloin Maël, Gouyette Elliott, Saulnier Nicolas

sujets

- *Dobble*

Collège le Vieux Chêne (La Flèche)

Jumelage : collège Reverdy (Sablé sur Sarthe)

Professeur(s) : Aurélien Sachot

Chercheur(s) : François Ducrot

Élèves : Alexis Pilon, Antonin Aubert, Aristide Bompas, Bastien Jourdan-Ferry, Capucine Éon, Clotilde Estadiou, Gabrielle Hamm, Jame Vallette, Line Pouyollon, Mathieu Bois, Lucile Wallerant, Océane Colin, Paul Richard-Lognon, Théo Durand, Victor Cunsolo-Bolzer

Collège Reverdy (Sablé-sur-Sarthe)

Jumelage : Collège le Vieux Chêne (LA FLECHE)

Professeur(s) : Christine Hubert, Mickaël Batteux

Chercheur(s) : François Ducrot

Élèves : Noémie Butin, Heather Lopez, Enzo Fautrat, Armand Fougère, Valentin Guitton, Sonia Leblanc, Maëva Ronné, Zoé David, Léa Journez, Damien Renou, Thomas Vau, Mathéo Derouault, Elise Ledentu, Romane Martin, Chafika Nignon, Johan Chereau, Aéline Lalouze, Manon Lалуque, Valentin Le Guen, Mathis Mourin

sujets

- **Une histoire de poids** – Exposé
On dispose d'une balance de Roberval, et d'un certain nombres de poids étalons. Par exemple, si on a trois poids de respectivement 1 kg, 2 kg et 5 kg, on peut arriver à mesurer tous les poids de 1,2,3,...,8 kg. Peut-on choisir un autre système de trois poids qui nous permettrait de mesurer tous les poids entre 1 et 10, ou bien entre 1 et 13, ou bien entre 1 et 15 ? Plus généralement comment trouver un système de n poids P_1, P_2, \dots, P_n de façon à pouvoir peser tous les poids de 1 à m , avec m maximal ? Et si je vous donne une masse x , pouvez dire explicitement comment vous devez procéder pour la peser ?
- **Pliage d'aire minimale** – Stand seulement, Exposé court
On part d'un triangle en papier. On plie une fois ce triangle selon un trait choisi somme on veut. Comment choisir le pliage pour obtenir après pliage un polygone d'aire minimale ?
- **Mesurer en comptant** – Exposé
Sur une feuille quadrillée, on place un certain nombre de points sur les intersections du quadrillage, et on les relie, de manière à obtenir un polygone fermé. Peut-on calculer l'aire de ce polygone en comptant des points ?
- **jeu de Nim** – Exposé
Dans ce jeu, qui se joue à deux joueurs, on a un tas de n jetons. Le premier joueur retire du tas un certain nombre de jetons, à sa convenance, mais il en laisse au moins un. Ensuite chaque joueur à son tour enlève du tas un nombre de jetons au plus égal au double du nombre de jetons enlevés par le précédent. Celui qui ne peut plus jouer, faute de jeton, a perdu. Analyser ce jeu.
- **Battre des cartes** – Exposé
Je pars d'un jeu de cartes, je le coupe en deux tas égaux, et j'intercale les cartes de ces deux tas (une sur deux). Je recommence, et encore, et encore. Est-ce que j'arriverai un jour un tas ordonné comme le tas de départ.

Collège Saint Pierre (Plouha)

Professeur(s) : Béatrice Boillot, Pascale Beasse

Chercheur(s) : Victor Kleptsyn

Élèves : Morgane Courtel, Arthur Davenel, Jeanne Lhotellier, Hugo Morel, Romane Poazevara, Malia Billiau, Audrey Even, Kilian Le Bourdoulous, Bérangère Le Foll

sujets

- **Piques et Pick et polygrammes...Heu ! Polygones !** – Exposé
Sur une grille de clous, on forme des polygones à l'aide d'élastiques. Le but de notre travail est de trouver une formule qui permette de trouver l'aire de ces polygones en comptant simplement les points situés sur les bords des polygones et ceux situés à l'intérieur de ceux-ci. Et si l'on "troue" les polygones, que devient cette formule ? Peut-on encore trouver l'aire des polygones à partir des points au bord et intérieurs ?
- **Tu coches, je te coupe et te mange...** – Exposé
La table de jeu est un rectangle quadrillé de dimensions $m \times n$. Le jeu se joue à deux. Les joueurs jouent à tour de rôle. Le premier joueur coche une case du rectangle. Le deuxième joueur tranche où il veut sur le quadrillage (parallèlement

à un des bords du rectangle) et retire la partie du rectangle contenant la coche de l'adversaire puis fait une coche dans l'une des cases restantes du rectangle. Le premier joueur à son tour tranche et retire la partie du rectangle contenant la coche de son adversaire et ainsi de suite. Le joueur qui ne peut plus trancher et garder la partie restante du rectangle a perdu. Le but est de déterminer quelles sont les tailles de rectangles initiaux qui permettent au premier joueur de gagner à coup sûr s'il est bon stratège.

Collège-Lycée Saint Magloire (Dol De Bretagne)

Professeur(s) : Sylvie Rigourd, David Lelabourier, Eric Jouanneau

Chercheur(s) : Xavier Caruso

Élèves : Jérémy Dibout, Tanguy Rouillez, Alban Collet, Valentin Teze, Margaux Leroux, Emmanuelle Lecuyer, Elvina Pages

sujets

- *Le paradoxe des anniversaires* – Exposé
Sur une population de 23 personnes prises au hasard, il y a une chance sur deux pour que au moins deux personnes aient la même date d'anniversaire. Vrai ? Et si l'année faisait 500 jours ?

Lycée Atlantique (Luçon)

Jumelage : aucun

Professeur(s) : Thierry Bonjean

Chercheur(s) : François Sauvageot

Élèves : Julien Berland, Chloé David, Malo Doret, Florent Dupuy, Adrien Hoonart, Julien Moreau, Victor Moreau, Fabien Pineau, Mélanie Peroys, Roxane Potier, Alexandre Pugin

sujet

- *Comprendre le fonctionnement d'un antispam* - Exposé

Lycée Douanier Rousseau (Laval)

Professeur(s) : Stéphanie Chancerel, Anne Duval

Chercheur(s) : François Ducrot

Élèves : Lucie Anemone, Rafaël Cattin, Marie Chauvelier, Perrine Glassier, Adèle Illand, Robin Jourde, Laura Lebourdais, Inès Mercier, Solenn Ripoteau, Lena Rouxel, Chadi Bouchard, Téva Chemineau, Lysandre Lenoble, Myriam Gloria, Romain Roux, Margaux Robinet, Anna Kiessling-Garry

sujets

- *Une version d'Othello* – Exposé court
Un joueur a devant lui un damier rectangulaire de taille $n \times p$, et il dispose de jetons, dont une face est blanche et l'autre est noire. Au début du jeu, toutes les cases du damier sont occupées par des jetons, avec la face blanche sur le dessus. A chaque coup le joueur choisit une case de l'échiquier, et retourne tous les jetons sur les cases adjacentes (mais pas le jeton de la case désignée). Est-il possible d'arriver finalement à un damier avec tous les jetons face noire au-dessus ?
- *Une histoire de poids* – Exposé court
Comment choisir les poids d'une balance de Roberval afin qu'ils puissent peser le plus de masses possibles ?
- *Un jeu de Nim* – Exposé
Une variante du jeu de Nim à étudier
- *Repartir la fortune* – Exposé court
Étude d'un partage un peu particulier.

- *Battre les cartes* – Exposé
Trop mélanger, est-ce mélanger ?
-

Lycée Maurice Genevoix (Ingré)

Professeur(s) : Caroline Rougerie

Chercheur(s) : Philippe Grillot

Élèves : Amélie De Castro, Baptiste Gaschet, Camille Ould Ali

sujets

- *Un tour à décoder : qui chat être ?* – Exposé interactif
Le jeu du "Qui est-ce ?". Stratégies pour les gens honnêtes... Et les autres...
-

Lycée Grandmont (Tours)

Professeur(s) : Pascale Fradelizi, Sarah Jassionnesse

Chercheur(s) : Olivier Durieu

Élèves : Camille Devaux, Juliette Lacroix, Léa Perrot, Marcus Agbadou, Paul Fournier, Neals Chatain

sujets

- *Un jeu de couleurs*
On dispose de 20 jetons : 7 jaunes, 8 rouges et 5 verts. On peut choisir deux jetons de couleurs différentes et les transformer en deux jetons de la troisième couleur. En répétant cette opération plusieurs fois, est-il possible d'obtenir 20 jetons tous de même couleur ? Que se passe-t-il si on remplace 7, 8 et 5 par trois autres nombres ?
-

Lycée Jean Moulin (Saint-Amand-Montrond)

Jumelage : pas de jumelage

Professeur(s) : Annie Jacquemin, Olivier Merlin

Chercheur(s) : Julien Barré

Élèves : Ludivine Germain, Emeline Papillon, Meghann Bart

sujets

- *Transmission de messages* – Exposé
-

Lycée Le Likès (Quimper)

Jumelage : Jumelage en interne, entre le groupe des premières et le groupe des terminales

Professeur(s) : Yann Cogan

Chercheur(s) : Johannes Huisman

Élèves : Louis-Marie Autret, Corentin Boulc'H, Nikolas Briand, Hugo Bruchon, Paul Cano, Léonard Chanoni, Mathieu Fournier, Briec Gall, Théo Guichaoua, Tanguy Hervé, Yann Inizan, Valentin Kermarrec, Hugo Le Henaff, Clément Le Men, Malo Le Mestre, Coralie Le Normand, Gwendal Le Tareau, Julien Levarlet, Alexandre Martin, Amélie Molinard, Ali Nadim, Lucas Peuziat, Clément Porhiel, Mathieu Rannou, Adrien Rannou, Clément Rault, Etienne Robert, Tamara Rumen, Quentin Stervinou, Christophe Troalen,

sujet

- *Triangles rectangles vérifiant une propriété*
Les élèves sont invités à commenter l'affirmation : "Dans un triangle rectangle, le carré de la longueur de l'hypoténuse est égal à la somme des longueurs des deux

autres côtés." Tous les triangles rectangles ne vérifient pas la propriété. Certains triangles la vérifient-ils? Si oui lesquels. Pistes de recherche ultérieures : parmi ces triangles, chercher ceux dont les côtés sont des nombres rationnels chercher des triangles dont les côtés sont rationnels arbitrairement proches de triangles donnés (par exemple un triangle rectangle isocèle, un triangle dont les angles sont 90° ; 60° ; 30° , ...)

Lycée Rabelais (Saint Brieuç)

Jumelage : Victor et Hélène Basch (Rennes)

Professeur(s) : Nicolas Nguyen

Chercheur(s) : Vincent Guirardel

  l  ves : Matéo Colleu, Tina  l Sanvoisin, Maël Confais,   lina Barreau, Clara Dessay, Tanguy Gerber, Clément Galan, Flavio Brusacoram

sujets

- **  chelle pour mélanger des cartes** – *Exposé en jumelage*
On dispose des cartes à jouer (par exemple un jeu complet de 54 cartes), chacune en haut d'un montant. Les cartes descendent alors suivant un chemin fait de montants (verticaux) et de barreaux (horizontaux). Questions : Quel que soit l'ordre des cartes en haut des échelles, est-il toujours possible de placer les barreaux de sorte qu'en bas, les cartes arrivent triées ? Si c'est le cas, combien de barreaux suffisent pour tout ranger ? Combien sont nécessaires ?
- **Auto-pavage** – *Exposé*
Un polygone P est auto-pavable, si on peut le recouvrir par un certain nombre copies de P mais à une échelle plus petite, et toutes identiques entre elles. Exemple : un carré est une forme auto-pavable puisqu'il peut être recouvert par n^2 carrés d'échelle $1/n$. Questions : Trouver d'autres formes auto-pavables que le carré. Pour tout entier $n > 1$, $1/n$ est un rapport d'auto pavage. Y en a-t-il d'autres ? Quel est le plus grand rapport d'autopavage ? Est-ce que 0,4 est un rapport d'autopavage ?
- **Construire une gamme** – *Exposé*
La gamme tempérée, utilisée aujourd'hui divise l'octave en douze intervalles égaux (les demi-tons). Nous proposons de créer d'autres gammes tempérées qui vérifient deux axiomes : axiome de l'octave : la note finale doit être à l'octave de la note initiale (la fréquence est doubl  e) axiome de symétrie : l'écart entre 2 notes consécutives doit être exactement le même. Questions : Parmi les gammes de 12 notes, laquelle possède un intervalle le plus proche de $3/2$ (quinte pythagoricienne) ? Existe-t-il une gamme ayant un intervalle exactement égal à $3/2$?   crire de la musique avec la gamme inventée !

Lycée V. et H. Basch (Rennes)

Jumelage : Lycée Rabelais Saint Brieuç

Professeur(s) : Anne Balliot, Emmanuelle Forgeoux, Rémi Tisserand, Françoise Peslerbe, Chrystèle Caret

Chercheur(s) : Vincent Guirardel

  l  ves : Marwan Alaoui, Antoine Tisserand, Cyriack Jégo, Bastien Gérard, Nicolas Joubert, Ga  tan Jacob, Idris Plenet, Louis Sevestre, Amine Barkat, Cécile Erdtmann, Juliette Le Meudec, Manon Robin, Aline Bugel, Chloé Le Meur, Théo Peillet, Alice Oellers, Joséphine Venisse, Man  le Benkalfat, Noémie Girard, Alessia Poggetti, Lola Bouguennec

sujets

- **Une échelle pour ranger des cartes** – *Exposé en jumelage*
 - **Le langage des droites**
-