

# 26ème Congrès MATH.en.JEANS Angers 2015



**Vendredi 27 et Samedi 28 mars 2015**  
**Université d'Angers, Faculté des sciences**

## Les conférences

**Hélène Maynadier-Gervais** : Au commencement étaient deux lapins...

Une petite promenade à la rencontre de la suite de Fibonacci et du nombre d'or.

**Sylvie Méléard** : Mathématiques du hasard et de l'évolution

Après une introduction historique aux idées de Darwin sur l'évolution des espèces, nous développerons quelques modèles probabilistes très célèbres introduits pour décrire une population et modéliser cette évolution. Nous donnerons les principales idées des outils probabilistes sans entrer dans les détails mais en insistant sur l'importance de la prise en compte de cette modélisation du hasard dans les questions liées à la biodiversité. Nous donnerons des exemples issus de travaux récents développés entre mathématiciens et biologistes.

**François Sauvageot** : Qui a chassé l'Hamadryade du bois ?

Trois ou quatre mots sur trois fois Rien.

Dans un sonnet, Edgar Poe reproche à la science d'avoir chassé l'hamadryade du bois et de l'avoir tiré de ses rêveries. Il affirme ainsi que les poète(sse)s ne peuvent aimer ou respecter la science qui ramène la réalité à une vérité insipide et dépossède les mythes de leur puissance.

Peut-on donner crédit à un tel reproche ?

J'aimerais montrer que les mathématiques sont avant tout un espace de créativité et de liberté, où l'on s'attarde sur d'éphémères rêves qui disparaissent comme nuages au vent ou éclatent comme des bulles de savon.

Et alors vient l'autre reproche, lancinant, que l'on adresse aux mathématiques : mais à quoi ça sert ?!

C'est pourquoi je propose quelques aller-retours entre ces rêveries enfantines, ces jeux de cours de récréation, et leur usage éventuel. Bulles de savon, jeux de ficelles, pierre-feuille-ciseaux me permettront d'évoquer l'impossible, l'irréalisable, et ce qui s'en rapproche le plus. Bref de faire comme Johannes Kepler offrant en guise d'étrenne quelques réflexions sur les flocons de neige à son ami Johann Matthäus Wackher von Wackhenfelds : des mots sur un Rien.

Est-ce pour autant parler pour ne rien dire ? Je ne l'espère pas et je laisse le mot de la fin à Raymond Devos.

*« Une fois rien, c'est rien ; deux fois rien, ce n'est pas beaucoup, mais pour trois fois rien, on peut déjà s'acheter quelque chose, et pour pas cher. Alors maintenant si vous multipliez trois fois rien par trois fois rien, rien multiplié par rien égale rien, trois multiplié par trois égale neuf, ça fait rien de neuf. »*

# Les sujets des ateliers

## **1. Le téléphone magique - Collège du Haut Gesvres (Treillières) Collège Victor Hugo (Nantes) , exposé**

ADOUI Amine, CARRÉ-POUSSIN Victor, DEFRENNE Adélie, DUVAL Fanny, GUILLEMENT Léon, MAROT Valentin, OLLIVIER Adrien, RABECQ Baptiste

Chercheur : Damien Gobin

Professeurs : Hervé Guérin, Karine Le Guyader, Sylvie Menet

Sur les 9 touches d'un clavier de téléphone, on choisit trois nombres de telle sorte qu'il y a exactement un nombre par ligne et un nombre par colonne. On calcule la somme de ces nombres. Que remarque-t-on ? Et si on a un téléphone avec 16 touches et plus ?

## **2. Remplir un échiquier avec des dominos - Collège du Haut Gesvres (Treillières) Collège Victor Hugo (Nantes), exposé**

ADAUI Amine, CARRÉ-POUSSIN Victor, FROCHOT Alexandre, HENRY Émile, NOBLET Achille, REBATTU Antoine

Chercheur : Damien Gobin

Professeurs : Hervé Guérin, Karine Le Guyader, Sylvie Menet

On considère un échiquier 8 par 8 et un nombre suffisant de dominos de taille 2 case par 2 cases. Est-il possible de remplir exactement l'échiquier par des dominos ? Et si on enlève une ou plus de cases, qu'en est-il ?

## **3. Triangles monochromatiques - Collège du Haut Gesvres (Treillières) Collège Victor Hugo (Nantes) , exposé**

BIRON Fédor, CLERGEAU Pierre-Antoine, MC ILROY Azénor, MC ILROY Malo, OLLIVIER Adrien, RABECQ Baptiste, VAZZOLERETTO Nino

Chercheur : Damien Gobin

Professeurs : Hervé Guérin, Karine Le Guyader, Sylvie Menet

On joue au jeu suivant : deux joueurs se mettent d'accord sur un certain nombre de points à placer sur une feuille de papier et se munissent d'un crayon rouge et d'un crayon bleu. Chacun leur tour les joueurs relient deux points avec l'un des crayons de couleur. Le premier qui complète un triangle dont les trois côtés sont de la même couleur a perdu. Y a-t-il toujours un perdant ?

## **4. Un serpent sur l'échiquier - Collège du Haut Gesvres (Treillières) Collège Victor Hugo (Nantes) , animation**

BALADI Quentin, DA SILVA Alexandre, DESBORDES Matthieu, GERVAIS Anaïs, LEDUCQ Erwann, LE GALL Thomas, LEGEAY Gwendal, PIQUET Capucine, PITRÉ Sacha

Chercheur : Damien Gobin

Professeurs : Hervé Guérin, Karine Le Guyader, Sylvie Menet

Un serpent se déplace sur un échiquier 8 par 8 grâce à des pièces à poser par deux joueurs. Existe-t-il une stratégie gagnante ? Et si on réduit l'échiquier ou si on enlève une case ?

**5. Porte manteau magique - Collège du Haut Gesvres (Treillières), Collège Victor Hugo (Nantes), animation**

BABEY Lucie, BARON Youenn, LEDUCQ Erwann, LOQUET Sophie, PENARS Rozenn, POTIER Clément

Chercheur : Damien Gobin

Professeurs : Hervé Guérin, Karine Le Guyader, Sylvie Menet

On considère un porte manteau avec 2, 3 ou 4 crochets, accroché à un mur. Peut-on enrouler sur ce porte-manteau une corde fermée de telle sorte qu'elle tienne accrochée, mais qu'elle tombe dès que l'on enlève n'importe quel crochet ?

**6. Quadrillages et jeu de Hex - Collège Albert Vinçon (Saint Nazaire), exposé**

GEFFROY Lucien, LONGUEROUCHE Thibaut, SAINT HUBERT Clément

Chercheur : Laurent Piriou

Professeurs : David Blanchard, Franck Fougère

Saurez vous déterminer pour quel entier  $n$  on peut quadriller un plateau avec des polygones réguliers à  $n$  côtés ? Que devient le jeu de Hex si le plateau est remplacé par un de ces pavages ?

**7. Le jeu de Hex - Collège Albert Vinçon (Saint Nazaire), exposé**

BESSION Théo, CHAUVEL Alphonse, FOUGÈRE Armand, GABART Léo

Chercheur : Laurent Piriou

Professeurs : David Blanchard, Franck Fougère

Pouvez-vous montrer que le premier joueur a une stratégie gagnante ?

**8. Vitesse optimale - Collège Iles de Loire (St Sébastien sur Loire) , exposé**

BERNARD Léo, GUÉGAN Albane, LESUR Marine, MICHEL Théo, THUÉ Manon

Chercheur : Laurent Piriou

Professeurs : Armelle Chiffolleau

Lorsqu'il y a beaucoup de voitures sur la route, quelle est la vitesse idéale à adopter ?

**9. Un jeu des cinq différences - Collège Iles de Loire (St Sébastien sur Loire), Collège Albert Vinçon (Saint Nazaire) , exposé**

DANKAR Kévin, LEPONT Cyril, GEFFROY Killian, MONTAGNIER Lucas, CHAUSSEPIED Mathis, YELTAZ Blandin

Chercheur : Laurent Piriou

Professeurs : David Blanchard, Armelle Chiffolleau, Franck Fougère

Choisissez un nombre à 3 chiffres et faites la différence du nombre obtenu en écrivant les chiffres dans l'ordre décroissant eu nombre obtenu en écrivant les chiffres dans l'ordre croissant. Recommencez. Que se passe-t-il si on continue avec ce résultat ?

**10. L'agence de mariages - Collège Iles de Loire (St Sébastien sur Loire), Collège Albert Vinçon (Saint Nazaire) , exposé**

AUDRAIN Marius, BLAIS Léa, CASARI Elisa, GUIMARD Clément, GUÉGAN Pierre, KESLER Marion, MARTIN-SEVESTRE Titouan, PICOT Thomas Picot, SIMONIN Mathilde, TITICA Véronica

Chercheur : Laurent Piriou

Professeurs : David Blanchard, Armelle Chiffolleau, Franck Fougère

Pouvez vous aider une agence de mariages à proposer une solution stable ?

**11. Les soustractions infernales - Collège de l'Èvre (Montrevault)** , exposé  
FOULONNEAU Angèle, GRANDISSON Ethan, RANJARD Mathis, VERGER Lucas  
Chercheur : Thomas Wallez  
Professeurs : Vincent Alloschery, Noémie Raveleau-Picoulet

Au Texas il existe un exercice en école primaire pour apprendre les soustractions. L'enseignant donne 4 nombres entiers positifs. Les élèves tracent un carré et note les nombres aux sommets du carré. Ensuite, à chaque milieu des côtés du carré, les élèves notent la soustraction entre les nombres présents aux sommets. Ils retracent alors un carré dans le carré qui a pour sommets les résultats des soustractions. Et recommencent ainsi de suite.

- Cet exercice se termine-t-il toujours ?
- Que se passe-t-il si au lieu d'un carré on part d'un triangle ? D'un pentagone ? D'un polygone quelconque ?

## **12. Le téléphone magique -**

**A - Collège Aristide Briand (Nantes)** , exposé  
BENOTTEAU Shani, LALU-CHATEAU Jade, MOHAMED Ihlam, ROUESNE Océane

**B - Collège de l'Èvre (Montrevault)**, exposé  
AOUSTIN Manon, BEAUVINEAU Thomas, DORSO Elofie, MERCERON Zoé

Chercheur : Thomas Wallez

Professeurs : Vincent Alloschery, Pascal Aymard, Alain Blanchard, Delphine Lebossé, Noémie Raveleau-Picoulet

Les téléphones ont une propriété un peu magique. Cela concerne leurs touches de 1 à 9.

Choisissez un chiffre par ligne de façon à ce qu'aucun de ces trois chiffres ne soit dans la même colonne qu'un autre choisi. Puis summez ces trois chiffres. Notez le résultat. Puis recommencez l'opération avec 3 autres chiffres choisis avec la même règle.

- Qu'observez vous ? Pourquoi ?
- A-t-on le même phénomène avec un clavier 4 par 4 à 16 touches ?

## **13. Le problème du dépanneur - Collège Aristide Briand (Nantes)**, exposé

JAMIN Louis, HAUDEBERT David, CARIO Margot

Chercheur : Thomas Wallez

: Pascal Aymard, Alain Blanchard, Delphine Lebossé

Un collègue fait appel à un dépanneur pour réparer un certain nombre d'appareils tombés en panne en même temps. Pour chacun de ces appareils, le dépanneur sait exactement le temps en heures qu'il lui faudra pour le réparer. Mais dans le même temps, le collège a besoin que ces appareils soient réparés le plus rapidement possible. A chaque appareil on associe un nombre qui indique la quantité de désagrément ressentie par les collégiens et le personnel du collège pour chaque heure sans pouvoir l'utiliser.

Pouvez-vous aider le dépanneur à choisir dans quel ordre il doit réparer ces objets pour minimiser la quantité de désagrément ? Essayez d'abord avec peu d'objets pour ensuite déduire une méthode générale.

## **14. Nombres en boîtes - Lycée la Herdrie (Basse-Goulaine) Lycée Albert Camus (Nantes) - animation**

LE HAY Audrey, LEPROUST-RENOULT Clara, MONNIER Maxime, RASSIN Morgane

Chercheur : François Nicoleau

Professeurs : Anthony Maxilaris, Marie-Line Moureau, Jérémie Saint-Blanquet

On dispose de deux boîtes dans lesquelles on veut ranger successivement tous les nombres entiers (c'est-à-dire d'abord 1, puis 2, puis 3 ...). Malheureusement, on ne peut pas ranger un nombre dans une boîte s'il est la somme de deux nombres déjà rangés dans celle-ci ? Quel est le plus grand entier que l'on peut placer dans nos deux boîtes ? Qu'en est-il si on a 3, 4, 5 ... boîtes ?

**15. Drôle de roues - Lycée la Herdrie (Basse-Goulaine) Lycée Albert Camus (Nantes) - exposé**  
CASSIAU Yvon, CHARTIER Benjamin, CLOUET Annaëlle, DIBOT Nicolas, FAGUE Sabrina,  
PUZENAT Jérémy

Vous avez rétréci accidentellement à cause de la nouvelle machine qu'à inventé votre père. Vous vous accrochez à la roue d'un vélo (celle-ci peut être ronde ou bien de la forme que vous voulez) pour tenter de le rattraper. Quelle est votre trajectoire vue par un passant ?

**16. Drôle de billard - Lycée la Herdrie (Basse-Goulaine) - animation**

COLIN Amaury, ESPERANCE Aubane, VANDUILE Elisa

Chercheur : François Nicoleau

Professeurs : Marie-Line Moureau, Jérémie Saint-Blanquet

Vous êtes invités à un tournoi de billard d'un nouveau genre. Un coup est dit gagnant si, après plusieurs rebonds, la boule repasse par son point de départ. Comment faut-il frapper la boule de billard pour obtenir un coup gagnant ? Que se passe-t-il si le billard n'est plus rectangulaire ?

**17. Clavier magique - Lycée la Herdrie (Basse-Goulaine), exposé**

GUILLET Lilia, DURET Hugo, GOUSSEAU Pauline, RICHARD Andréane

Chercheur : François Nicoleau

Professeurs : Marie-Line Moureau, Jérémie Saint-Blanquet

Votre clavier de téléphone (uniquement les touches 1 à 9) est magique : si vous prenez un (et un seul) nombre par ligne et par colonne et que vous additionnez les trois nombres retenus, vous obtenez toujours le même résultat, quel que soit votre choix. Expliquez. Que se passe-t-il si votre téléphone n'a plus neuf touches, mais en a seize ?

**18. Les nombres étranges - Lycée la Herdrie (Basse-Goulaine), animation**

PESSIOT Mathilde, PEIGNE Pierre, LE RUXET Amandine

Chercheur : François Nicoleau

Professeurs : Marie-Line Moureau, Jérémie Saint-Blanquet

Qu'a-t-on appelé "nombres étranges" et comment les reconnaître ?

**19. Nombres pairs - Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte), animation**

CHABIRAND Alexis

Chercheuse : Colette Anné

Professeurs : Pascal Chauviré, Marina Giraud

Peut-on écrire tout nombre pair comme la somme de deux nombres premiers ?

Les élèves ont listé les premiers nombres premiers puis ont écrit les premiers nombres pairs comme somme de deux nombres premiers.

**20. Dates - Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte), Collège Paul Langevin (Olonne sur mer), exposé et animation**

COCHAUX Nathan, FOULON Thomas, INIZAN-SANA Sara, RENARD Anthony, THEBAULT Charlotte

Chercheuse : Colette Anné

Professeurs : Karin André, Pascal Chauviré, Marina Giraud

« Quel sera le jour de la semaine du 9 octobre 2114? », ou comment faire pour trouver le jour de la semaine à une date donnée.

Les élèves ont travaillé à l'aide de la division décimale mais aussi d'un tableur.

**21. Calendrier - Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte), Collège Paul Langevin (Olonne sur mer), exposé**

BLEAVEC Kevin, COLONNELLO Thomas, PORTRAIT Alban, VINCENT Pauline

Chercheuse : Colette Anné

Professeurs : Karin André, Pascal Chauviré, Marina Giraud

« Combien d'années faut-il pour que le calendrier solaire (365 jours) et celui de Vénus (225 jours) se retrouvent en phase ? »

Les élèves ont travaillé sur les distances parcourues puis sur les angles parcourus en un temps donné.

**22. Le porte-manteau de Paolo - Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte), Collège Paul Langevin (Olonne sur mer), exposé et animation**

BOURASSEAU Maelle, CHEVRIER Antoine, DENET Maëla, SCHEULLEUR Yann, PAUDRAT Alexis

Chercheuse : Colette Anné

Professeurs : Karin André, Pascal Chauviré, Marina Giraud

« On a un porte-manteau à deux (ou trois ou quatre ...) tiges et une ficelle, comment enrrouler la ficelle de sorte qu'elle tienne mais tombe si on enlève une tige ? ».

Les élèves ont recherché et photographié quelques solutions.

**23. Devinette tamoule - Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte), Collège Paul Langevin (Olonne sur mer), animation**

AUGUSTEAU Manuel, GILLET Matthias, MASSIOT Quentin, MORIN Titouan

Chercheuse : Colette Anné

Professeurs : Karin André, Pascal Chauviré, Marina Giraud

Passant dans un village, un marchand d'œufs est bousculé par un habitant et tous ses œufs se brisent. Il demande réparation et le conseil du village lui demande combien il avait d'œufs. Il répond :

Si je les comptais 2 par 2 il en restait un seul, si je les comptais 3 par 3 il en restait 2, si je les comptais 4 par 4 il en restait 2, si je les comptais 5 par 5 il en restait 4, si je les comptais 7 par 7 il ne restait rien.

Combien d'œufs avait le marchand dans son panier ?

**24. Séries de Farey : à vos places les fractions ! - Collège Saint Pierre (Plouha) Collège-Lycée Saint Magloire (Dol De Bretagne), exposé**

BEUCHER Maiwenn, BIGOT Yaël, BODIN Morgane, DROBINSKI cléa, DUTERTRE Mathis, GESLOUIN Rohan, GLEMOT Manon, LEBRET Flavien, MACE Mathis, MARIE GOURVES

Gwendal, MATHIAS Augustin, PIGEON Aubin, ROGER Léa

Chercheur : Victor Kleptsyn

Professeurs : Pascale Beasse, Béatrice Boillot, David Lelabourier, Sylvie Rigourd

On choisit un dénominateur maximum  $N$ . On écrit et classe sur le segment  $[0 ; 1]$  toutes les fractions dont le dénominateur est un entier inférieur ou égal à  $N$  (avec le numérateur lui-même inférieur ou égal à  $N$ ). On étudie comment sont disposées ces fractions sur l'intervalle. En particulier, peut-on prévoir quelle sera la fraction qui s'insèrera entre deux autres déjà placées? Et que vaut la différence entre deux fractions consécutives de l'intervalle ?

**25. Une population de papillons peut-elle vivre éternellement ? - Collège-Lycée Saint Magloire (Dol De Bretagne), exposé**

BERTHIER Artus, BERTHIER Téliau, BLOND Lucas, CARRE Tom, CLAIREAU Maëlys, LEBASQUE Lisa, RONCIER Baptiste, ROUYEZ Corentin

Chercheur : Victor Kleptsyn

Professeurs : Pascale Beasse, Béatrice Boillot, David Lelabourier, Sylvie Rigourd

Des colonies de papillons se sont installées sur un territoire. Après avoir consommé toute la nourriture qu'il contenait, elles doivent se déplacer et conquérir de nouveaux territoires. Sont-elles condamnées à mourir ou pourront-elles adopter une stratégie qui leur permettra de vivre éternellement?

**26. Le jeu de Nim" - Collège-Lycée Saint Magloire (Dol De Bretagne), exposé**

BLOND Gaëtan, BONNIOT Raphaël, ROBIN Nathan

Chercheur : Victor Kleptsyn

Professeurs : David Lelabourier, Sylvie Rigourd

Le jeu de Nim est un jeu de stratégie à deux joueurs.

Chaque joueur retire des pions contenus dans des bols, le joueur enlevant le dernier pion gagne.

Problématique : Existe-t-il un "coup parfait" ? C'est à dire un coup permettant de gagner à coup sûr.

**27. Question de vie ou de mort : automate cellulaire - Collège Saint Pierre (Plouha), exposé**

COURTEL Léo, JOUAN Emmanuel, LE FOLL Geneviève, MARTIN Nolwenn, MENGUY Judoce, MOISAN Melvin, RAFFIN Arthur, TOURLIERE Elouan

Chercheur : Victor Kleptsyn

Professeurs : Pascale Beasse, Béatrice Boillot

Sur un quadrillage  $n \times m$ , des cellules peuvent être vivantes ou mortes. Ce système ainsi défini évolue au cours du temps selon des règles précises : A une étape donnée, si une cellule est vivante, alors elle meurt à l'étape suivante. Si une cellule est morte et qu'elle est entourée d'un nombre impair de cellules vivantes, alors elle est vivante à l'étape suivante. Sinon elle reste morte. La question est de savoir si on peut trouver pour chaque  $n$  et chaque  $m$ , une configuration de départ qui assure la vie éternelle du système.

**28. Fournées - Collège Georges Pompidou (Cajarc) - Lycée Raymond Savignac (Villefranche de Rouergue), exposé**

ANGOT Emma, GIACOMELO Vincent, DAH Abigaïl, ESPALIVET Manon, JEKER Anaïs, PENAUD Céline, PENAUD Sandrine, SERIN Tiffany, TEULIER Aurore

Chercheur : Julien Moncel

Professeurs : Arnaud Bédurier, Camille Bousquet, Pascal Pasquet, Laurent Thomas, Sandrine Vernhet

On dispose d'un four et d'un certain nombre  $n$  d'objets à cuire dans ce four. Numérotions les objets de 1 à  $n$ . L'objet numéro  $j$  doit être cuit pendant une durée comprise entre deux nombres  $d_j$  et  $D_j$ , avec  $d_j \leq D_j$ . Ainsi, si un objet  $j$  est cuit pendant une fournée  $i$ , alors la durée  $f_i$  de la fournée  $i$  doit être telle que  $d_j \leq f_i \leq D_j$ . De plus, chaque objet  $j$  a une certaine taille  $t_j$ , et le four a une certaine capacité  $k$ . La somme des  $t_j$  des objets d'une fournée doit être inférieure ou égale à  $k$ . Comment minimiser la somme des  $f_i$  de toutes les fournées ?

### **29. Ricochets - Lycée Raymond Savignac (Villefranche de Rouergue) - Collège Georges Pompidou (Cajarc), exposé**

ALAUZE Flavie, BEX Emmie, BRUGEL Agathe, CAMACHO Mila, CAMALLONGA Antoine, CAMBON Gaël, CHOISIT Tiffany, DURANTON Emelyne, FOLEST Ludivine, MASSANES Paul, VALADE Quentin, VANAUTRYVE Valentin

Chercheur : Julien Moncel

Professeurs : Arnaud Bédurier, Camille Bousquet, Pascal Pasquet, Laurent Thomas, Sandrine Vernhet

On s'intéresse dans ce sujet aux déplacements possibles d'un robot sur une grille. Le robot se déplace toujours en ligne droite, jusqu'à rencontrer un obstacle ou le bord de la grille. Arrivé sur un obstacle ou le bord de la grille, il peut soit faire demi-tour et repartir en sens inverse, soit faire un quart de tour à gauche, soit faire un quart de tour à droite. Le robot peut enchaîner un nombre quelconque de déplacements. On cherche à placer des obstacles dans la grille de sorte à ce que le robot puisse atteindre n'importe quelle case de la grille en enchaînant des déplacements en ligne droite. L'objectif est de placer le nombre minimum d'obstacles sur la grille.

### **30. Recouvrements - Lycée Raymond Savignac (Villefranche de Rouergue) - Collège Georges Pompidou (Cajarc), exposé**

BERNARD Anissa, DUBRUN Victor, MACALUSO Tanguy, MERCIÉ Clémentine, RAFFY Pierre, VALETTE Raphaël

Chercheur : Julien Moncel

Professeurs : Arnaud Bédurier, Camille Bousquet, Pascal Pasquet, Laurent Thomas, Sandrine Vernhet

On s'intéresse dans ce sujet au recouvrement de cases dans une grille par des formes. Dans une grille, certaines cases doivent être recouvertes. Pour recouvrir les cases, on dispose de formes, que l'on peut placer sur n'importe quelles cases de la grille. L'objectif est d'utiliser un nombre minimum de formes pour recouvrir toutes les cases qui doivent l'être.

### **31. Recherche d'une stratégie gagnante - Lycée Atlantique (Luçon) , exposé**

AGAT Louise , BETARD Pauline, DORET Malo, GRANGER Nolwenn, GUINEBRETIERE Sydney, HASCOËT Doriane, MARGARIT Laure, MARTIN Mathilde , MATHEY Claire, MEYSSONNIER Titouan, MOREAU Julien, PERCOT Franck, SERNA Carla

Chercheur : François Sauvageot

Professeurs : Thierry Bonjean

On possède  $n$  jetons identiques répartis en plusieurs piles (configurations de départ) ( $n > 1$ ). Deux joueurs jouent à tour de rôle et peuvent:

- soit diviser une pile en  $m$  piles de même taille ( $m > 1$ )
- soit fusionner deux piles de tailles différentes.

Le joueur n'ayant plus de coup possible a perdu. Une configuration est une répartition de ces  $n$  jetons en une ou plusieurs piles; La longueur d'une configuration est le nombre de coups, en comptant ceux des deux joueurs, pour lequel un des deux joueurs est sûr de pouvoir gagner et pour lequel son adversaire peut l'empêcher de gagner en moins de coups. Nous cherchons à calculer les longueurs des configurations en fonction des valeurs de  $n$ , à caractériser les valeurs de  $n$  pour une longueur donnée, s'il existe des jeux de longueur infinie (si aucun des deux joueurs ne souhaite gagner), ... Nous comptons nous servir de cette réflexion pour préciser les règles du jeu que nous avons inventé l'an dernier pour qu'aucun joueur ne soit (dé)favorisé par les règles ou le comptage des points.

### **32. Dessine moi une arrête - Lycée Guy Moquet (Chateaubriant), exposé**

GIRAUD Maël, HAVARD Jordan, HEMMERLÉ Lionel, MOREAU Paul, RAPIN Lucas

Chercheur : François Ducrot

Professeur : David Gréau

On s'intéresse au jeu suivant, qui se joue à deux joueurs avec une feuille de papier. Au début, il y a  $n$  points marqués sur la feuille. Chacun à son tour, les joueurs tracent un arc de courbe reliant deux points existants, et mettent un point au milieu de l'arc qu'ils ont dessiné. Les contraintes sont: les arcs ne se coupent pas; de chaque point, il sort pas plus de trois traits (autrement dit, les sommets sont de degré au plus 3). Le joueur qui ne peut plus jouer a perdu.

### **S33. Pousse-pousse sur un graphe - Lycée Guy Moquet (Chateaubriant), exposé**

MAURON Alban, CHEREAU Pierre-Axel

Chercheur : François Ducrot

Professeur : David Gréau

On considère un graphe avec  $n+1$  sommets numérotés de 0 à  $n$ , tel que chaque sommet du graphe soit relié à exactement 3 autres sommets. On prend  $n$  jetons, numérotés de 1 à  $n$  et on les places arbitrairement sur  $n$  sommets du graphe. Peut-on faire en sorte de remettre chaque jeton sur le sommet de même numéro, en s'autorisant uniquement à faire glisser un jeton sur une arrête vers un sommet vide ?

### **34. Compter les coloriage - Lycée Guy Moquet (Chateaubriant), exposé**

GIBERT Alexia, HALLEZ Manon

Chercheur : François Ducrot

Professeur : David Gréau

De combien de façons peut-on colorier un cube (ou un tétraèdre ou un octaèdre) avec  $n$  couleurs (en mettant une seule couleur par face, mais sans aucune autre contrainte ?

### **35. Modéliser une épidémie - Lycée Guy Moquet (Chateaubriant), animation**

DANBIR Yannis, ZAGORSKI Melvyn

Professeur : David Gréau

### **36. Pavage du plan avec des polygones - Lycée Rabelais (Saint Briec), exposé**

EVEN Nicolas, PORTELLI Gaby, PRILLEUX Paul

Chercheur : Vincent Guirardel

Professeur : Nicolas Nguyen

Dans ce projet, on cherche à déterminer les figures géométriques convexes avec lesquelles on peut paver le plan, c'est-à-dire le recouvrir uniquement avec des translations et des rotations de cette figure élémentaire. Exemple : le rectangle pave le plan.

Plus précisément, pour quels entiers  $n$ , un polygone quelconque à  $n$  côtés pave-t-il le plan ? Par quelles méthodes géométriques simples peut-on réaliser un tel pavage ?

### **37. Coloriage du plan - Lycée Rabelais (Saint Briec) , exposé**

ADAM Alexandre, BEAUMANOIR Théo, LE DEUNFF Sylvan

Chercheur : Vincent Guirardel

Professeur : Nicolas Nguyen

Nous cherchons les coloriage du plan pour lesquels deux points situés à une distance de l'unité ne sont jamais de la même couleur.

Exemple : à l'aide d'un quadrillage de diagonale égale à 1, nous avons montré que neuf couleurs suffisent.

Nous cherchons à déterminer d'autres coloriage avec un nombre de couleurs minimal.

### **38. Saute-mouton - Lycée Rabelais (Saint Briec), exposé**

DEMANGE Alexandre, MÉTAIS Axel, VAN POUCKE Nicolas, YAHY Anaël

Chercheur : Vincent Guirardel

Professeur : Nicolas Nguyen

Dans une bergerie, chaque case est habitée par un mouton unique, sauf une case réservée au chien. En se déplaçant d'une case à l'autre, le chien permute avec son voisin. Il peut ainsi changer la répartition des moutons.

À partir d'une situation désordonnée, le chien peut-il toujours ranger les moutons selon un ordre déterminé à l'avance ? Sinon, à quelles conditions pourra-t-il le faire ?

### **39. Numération en base bizarre - Lycée Rabelais (Saint Briec) , exposé**

BOSCHER Erwan, LE BOUCHER Guillaume, LE DAMANY Louis

Chercheur : Vincent Guirardel

Professeur : Nicolas Nguyen

Nous étudions un système de numération en base 3 à trois chiffres 0,1 et ... 6 !

Exemple : '061' représente  $6 \cdot 3 + 1 = 19$  en base bizarre.

On s'intéresse notamment aux problématiques suivantes : tous les entiers naturels sont-ils codables en base bizarre ?

Si tel est le cas , y a-t-il unicité de l'écriture d'un entier en base bizarre ?

Si tel n'est pas le cas, quels critères permettent de reconnaître un entier codable d'un entier non codable ?

### **40. Dominos - Collège Pierre de Ronsard (Tours), animation**

BARROUX Manon, BERENGUER Marc, CINGAL Abel, DURAND Maxime

Chercheur : Sten Madec

Professeurs : Fabienne Charpentier, Ndzai Tho

Combien y a-t-il de dominos différents dans un jeu, est-on sur de pouvoir finir le jeu ? et si il y a des nombres de 1 à 7, 1 à 100, etc ? Quand peut-on finir le jeu ?

### **41. Fourmis - Collège Pierre de Ronsard (Tours), exposé**

BARROUX Manon, BERENGUER Marc, CINGAL Abel, DURAND Maxime

Chercheur : Sten Madec

Professeurs : Fabienne Charpentier, Ndzai Tho

Deux fourmis se détestent et doivent vivre sur le même ticket de métro. Si une fourmi se trouve sur un des sommets du ticket , ou doit se mettre l'autre fourmi pour être le plus éloigné possible? Et si la première fourmi est sur un bord ? au centre du ticket ?