



## Conférences

### **Sophie Germain (1776-1831), une mathématicienne face aux préjugés de son temps.**

ANNE BOYÉ, *Centre François Viète, Nantes.*

Née il y a 240 ans, Sophie Germain fait partie de ces femmes méconnues ou mal reconnues, les invisibles de l'histoire. C'est pourtant une de nos premières mathématiciennes, et l'une des plus grandes. Nous raconterons comment elle devra lutter tout au long de sa vie contre les préjugés de son époque, qui enfermaient les femmes dans leur rôle de mère, de maîtresses de maison, leur déniaient le droit à l'instruction, particulièrement dans les sciences, et comment pourtant elle s'initiera seule aux plus hautes mathématiques utilisant parfois le subterfuge d'un pseudonyme masculin. Elle sera la première femme à recevoir un prix de l'académie des sciences, en 1816, et fera progresser de façon significative la théorie des nombres, par l'intermédiaire de sa correspondance avec le grand mathématicien Carl Gauss.

Parcourant son histoire et son œuvre, nous comprendrons pourquoi, cependant, un de ses biographes la nommait « l'oubliée de la Tour Eiffel », pourquoi elle fut aussi longtemps l'oubliée du grand théorème de Fermat, et peut-être encore plus l'oubliée de la philosophie, elle qui inspira Auguste Comte.

Conférence niveau lycée.

### **Et que ça roule !**

FRANÇOIS DUCROT, *Université d'Angers.*

Une petite promenade mathématique autour d'objets qui roulent les uns sur les autres. On y rencontrera des pièces de monnaie, des roues de vélo, des rosaces, des planètes...

Conférence niveau collègue.

### **Quelques énigmes à caractères mathématiques.**

GÉRARD GRANCHER, *Université de Rouen.*

Nous vous proposons quelques énigmes dont la résolution nécessite une démarche alliant analyse, rigueur et imagination. Cette démarche est tout-à-fait comparable à celle du mathématicien. La solution de nos énigmes est toujours simple, parfois astucieuse, mais se situe rarement là où on est tenté de la rechercher !

Conférence niveau collègue.

### **Géométrie non-euclidienne et promenade en pays hyperbolique.**

VINCENT GUIARDEL, *Université de Rennes.*

On apprend en cours de géométrie que la somme des angles d'un triangle fait 180 degrés, c'est la géométrie d'Euclide. Il a fallu très longtemps aux mathématiciens pour réaliser qu'il pouvait exister d'autres types de géométries. Je propose de montrer qu'il y a d'autres mondes possibles, et de faire une promenade virtuelle « en voiture » dans un monde hyperbolique aux propriétés surprenantes. En particulier, si le rayon de braquage votre voiture est trop grand, vous ne pouvez pas revenir à votre point de départ sans enclencher la marche arrière...

Conférence niveau lycée.

## Présentations niveau collège

### **Sujet 1. Paver un carré avec des dominos.** *Collège République (Cholet)*

ALEXANDRE BIAUD, YAËL GAY, encadrés par COLETTE ANNÉ, ANTOINE-JOSEPH VALLÉE

Quand peut-on paver un carré avec des dominos ? Quand peut-on paver un carré troué avec des dominos ? Quand peut-on paver un carré avec des triminos en L ?

Exposé court.

### **Sujet 2. Chemins reliant trois points à trois autres.** *Collège République (Cholet)*

CHARLY BEAUFRETON, PAULINE MARCHAL, SIMON METAYER, encadrés par COLETTE ANNÉ, ANTOINE-JOSEPH VALLÉE

Sur deux droites parallèles on prend trois points : A1, A2, A3 sur la première et B1, B2, B3 sur la deuxième. Peut-on relier tous les points A à tous les points B sans que les chemins se coupent ?

Exposé court.

### **Sujet 3. Chemins reliant trois points à trois autres.** *Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte)*

EMERIC COUSIN, FÉLIX FOULONNEAU, encadrés par COLETTE ANNÉ, MARINA GIRAUD

Sur deux droites parallèles on prend trois points : A1, A2, A3 sur la première et B1, B2, B3 sur la deuxième. Peut-on relier tous les points A à tous les points B sans que les chemins se coupent ?

Exposé court.

### **Sujet 4. Pavages de rectangles.** *Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte)*

LÉONIE MENARD, EMMANUELLE POUVREAU, CAMILLE SAINTRAY, encadrés par COLETTE ANNÉ, MARINA GIRAUD

Quand peut-on paver un rectangle avec des carrés ? Pour un rectangle donné, quel est le plus grand carré qui permet de le paver ? Peut-on le trouver par une construction géométrique ?

Présentation sur le stand.

### **Sujet 5. Mesure.** *Collège Saint Joseph (Fontenay le Comte)*

EMILIEN GABORIEAU, EVAN PICHEREAU, DIOGO PIRES, encadrés par COLETTE ANNÉ, MARINA GIRAUD

Peut-on dessiner, dans un carré de côté 1, une ligne continue aussi longue que l'on veut, qui ne se recoupe pas ?

Exposé court.

### **Sujet 6. Le lundi, un et un font ...** *Collège Fernand Garandeau (La Tremblade), Collège Grimaux (Rochefort)*

NATHAN AJLIL, MAXIME COUTANT, CAMILLE DEBOUTROIS, RAPHAËL FRANCOIS, ALEXANDER GAVRILOV, ALICIA JAUDEAU, TANGUY LE NY, SIMON ROBERT, QUENTIN ROULEAU, FLORIAN SOUPPART, MODAR AL SAHLI, MARIE TESTARD, MADINA USSIPBEK, encadrés par FRÉDÉRIC COLLÉ, DOMINIQUE DIREXEL, THIERRY LACOUTURE, MAXIME NORMANDIN, FRÉDÉRIC TESTARD

On lance deux dés cubiques à six faces 720 fois et à chaque lancer, on note la valeur de la somme des deux numéros sortis. Comment peut-on avoir 124 fois la somme 1, 117 fois la somme 2, 118 fois la somme 3, 123 fois la somme 4, 122 fois la somme 5 et 116 fois la somme 6 ?

Exposé commun avec le sujet suivant.

**Sujet 7. Mais le mardi, un et un font ...** *Collège Fernand Garandeau (La Tremblade), Collège Grimaux (Rochefort)*

NATHAN AJLIL, MAXIME COUTANT, CAMILLE DEBOUTROIS, RAPHAËL FRANCOIS, ALEXANDER GAVRILOV, ALICIA JAUDEAU, TANGUY LE NY, SIMON ROBERT, QUENTIN ROULEAU, FLORIAN SOUPPART, MODAR AL SAHLI, MARIE TESTARD, MADINA USSIPBEK, encadrés par FRÉDÉRIC COLLÉ, DOMINIQUE DIREXEL, THIERRY LACOUTURE, MAXIME NORMANDIN, FRÉDÉRIC TESTARD

On lance deux dés cubiques à six faces 720 fois. À chaque lancer, on note la valeur de la somme des deux numéros sortis. On a obtenu 0 fois la somme 1, 22 fois la somme 2, 41 fois la somme 3, 62 fois la somme 4, 81 fois la somme 5, 101 fois la somme 6, 122 fois la somme 7, 98 fois la somme 8, 77 fois la somme 9, 58 fois la somme 10, 40 fois la somme 11 et 18 fois la somme 12. Quels sont les numéros inscrits sur les deux dés. Une solution simple existe mais est-ce la seule ?

Exposé commun avec le sujet précédent.

**Sujet 8. Perdant un jour, perdant toujours ...** *Collège Fernand Garandeau (La Tremblade) Collège Grimaux (Rochefort)*

CLAIRE BOUCHEREAU, CYRIELLE GOMES, AREGHNAZ HARUTYUNYAN, MÉLISSA JOUREAU MATHIS LUNEAU, CHLOÉ OKON, CLÉMENT PINTAPARIS, CYNTHIA POUILLOUX, ILLONA RIBEYROL, encadrés par FRÉDÉRIC COLLÉ, THIERRY LACOUTURE, MAXIME NORMANDIN, NATHALIE ROBERT, FRÉDÉRIC TESTARD

Deux joueurs ont trois dés cubiques à leur disposition : 1 rouge, 1 vert et 1 jaune. Les 18 faces portent toutes un numéro différent. Si le joueur 1 prend le jaune et que le joueur 2 prend le rouge, sur 100 parties, le joueur 2 obtient 59 fois un plus grand numéro que le joueur 1. Si le joueur 1 prend le rouge et que le joueur 2 prend le vert, sur 100 parties, le joueur 2 obtient 57 fois un plus grand numéro que le joueur 1. Si le joueur 1 prend le vert et que le joueur 2 prend le jaune, sur 200 parties, le joueur 2 obtient 117 fois un plus grand numéro que le joueur 1. Comment est-ce possible ?

Exposé.

**Sujet 9. Les petits carrés.** *Collège Fernand Garandeau (La Tremblade), Collège Grimaux (Roche-  
fort)*

GAÏA BENAMOU-REDON, EMMA BOURVEN DESCHAMPS, VICTORIANE BRUHAT, KEVIN CADEAU, EVE DELEGUE, JALANE DUCROU, MÉLINDA FAURE, VALENTINE ISSAUTIER, JULIE LIN, encadrés par FRÉDÉRIC COLLÉ, THIERRY LACOUTURE, MAXIME NORMANDIN, UGO TISSANIE-NOIR, FRÉDÉRIC TESTARD

Un carré est subdivisé en 100 petits carrés tous de taille identique. Combien de carrés cette figure possède-t-elle ? Les élèves de 6ème et 5ème ont travaillé de façon concrète, en agrandissant au fur et à mesure le carré initial, jusqu'à trouver une généralisation. Les élèves de 4ème et 3ème ont tout de suite travaillé de façon plus théorique.

Exposé.

**Sujet 10. Allo ? La communication est-elle bien passée ?** *Collège Saint Pierre (Plouha), Collège Saint Joseph (Lannion)*

PAULINE CAMARD, JULIEN LE DEON, ANNE LE ROUGE DE GUERDAVID, ANAÏS MALLAT-DESMORTIERS, ORLANE MFOUKOU DI BANDI, PAULINE ROUAT, CHARLES SAGAERT, encadrés par PASCALE BÉASSE, BÉATRICE BOILLOT, SYLVIE CORNIC, VICTOR KLEPTSYN, CATHERINE PÉDRON

Quelqu'un pense à un nombre. Combien de questions faudra-t-il lui poser pour découvrir ce nombre, sachant qu'il ne peut répondre que par 'oui' ou par 'non' et qu'il est susceptible de mentir au plus une fois en répondant aux questions ? Ce sujet est en lien avec la transmission de données numériques dans des conditions où des « bruits » peuvent détériorer le signal envoyé.

Exposé

**Sujet 11. Jeu de Nim.** *Collège Saint Pierre (Plouha), Collège Saint Joseph (Lannion)*

LOUIS CAMARD, ERWAN DE OLIVEIRA, PERRINE DENES, AMANDINE ELLIEN, MAËL GALLARDON, LOU GAUTIER, MARGOT GUENNIC, THIBAUT LARDE, LILOU LE TALLEC, ORWALD MEUNIER, MAXENCE MOREL, KYLLIAN RAOULT, MORGANE ROUX, LAURELINE ZORZI, encadrés par PASCALE BÉASSE, BÉATRICE BOILLOT, SYLVIE CORNIC, VICTOR KLEPTSYN, CATHERINE PÉDRON

Le jeu de Nim est un jeu qui se joue à deux joueurs. Un certain nombre de récipients contenant des pierres sont devant les joueurs. A tour de rôle, un joueur choisit un récipient et retire de celui-ci un certain nombre de pierres (le nombre qu'il désire). Le joueur gagnant est celui qui retire les dernières pierres du dernier récipient. La recherche consiste à savoir, suivant le nombre de récipients et le nombre de pierres dans chacun d'entre eux, lequel des deux joueurs (en supposant que chacun d'entre eux joue de la meilleure façon possible), a la possibilité de gagner.

Exposé.

**Sujet 12. Un jeu de solitaire sur un échiquier.** *Collège le Vieux Chêne (La Flèche)*

CHLOÉ ALTOBELLI, LINE POUYOLLON, MARGOT PRÉVOTAT, encadrés par FRANÇOIS DUCROT, AURÉLIEN SACHOT

Ce jeu se joue avec un seul joueur et un échiquier. Au début, un certain nombre de pions sont posés sur les cases de l'échiquier (on autorise plusieurs pions sur une même case). Le joueur a droit à deux types d'opérations :

- enlever deux pions situés sur deux cases contiguës par un côté,
- poser deux pions sur deux cases contiguës par un côté.

Le joueur a gagné si il arrive à enlever tous les pions sur l'échiquier. Peut-il toujours y arriver ? Peut-on décrire une stratégie ?

Exposé.

**Sujet 13. Pavage de la place du village.** *Collège le Vieux Chêne (La Flèche)*

MATHIEU BOIS, GABRIELLE HAMM, BASTIEN JOURDAN-FERRY, PAUL PÉAN, JAME VALLETTE, encadrés par FRANÇOIS DUCROT, AURÉLIEN SACHOT

Une municipalité souhaite paver la place du village. Pour cela le cahier des charges dit que :

- Tous les pavés sont des polygones réguliers (on peut utiliser plusieurs types de polygones).
- Le pavage lui-même est régulier : tous les sommets du pavages sont identiques.

Pouvez-vous aider le maire à faire la liste de tous les motifs envisageables ?

Exposé.

**Sujet 14. Mon beau chapeau.** *Collège le Vieux Chêne (La Flèche)*

ZOÉ ALORY, PAULINE LESSIAU, encadrés par FRANÇOIS DUCROT, AURÉLIEN SACHOT

On propose à un groupe de personnes de jouer au jeu suivant : un animateur met sur la tête de chacun un chapeau, soit noir, soit rouge. Chaque joueur voit les chapeaux de tous ses partenaires, mais pas le sien. Chacun à son tour, les joueurs annoncent la couleur de leur chapeau. L'ensemble du groupe reçoit un euro à chaque bonne réponse. Le joueurs ont la possibilité, avant d'avoir les chapeaux sur leurs têtes, de mettre au point une stratégie globale ; une fois que les chapeaux ont été posés, ils ne disent plus que « mon chapeau est... ».

- Quelle stratégie doivent-ils adopter ?
- Même question avec  $n > 2$  couleurs de chapeau.

Présentation sur le stand.

**Sujet 15. Allumer des lampes.** *Collège le Vieux Chêne (La Flèche), Collège la Venaiserie (Saint Barthelemy)*

ANTONIN AUBERT, MATHIS CERCEAU, THÉO DURAND, PAUL LÉBOUC, YANIS LEROUX, AMÉLIE PINEAU, HUGO PREZELIN, MATHÉO VANDENBUSSCHE, encadrés par FRANÇOIS DUCROT, JOHAN LERAY, MANUEL MOUNET, AURÉLIEN SACHOT

Un grand nombre de lampes (par exemple 2015 lampes) sont installées en ligne. Au début, toutes les lampes sont éteintes. Au temps  $t = 0$ , on allume la lampe de gauche. A chaque temps  $t = n$ , l'éclairage est modifié en respectant la règle suivante : si au temps  $t = n$ , une lampe est allumée, la lampe immédiatement à droite d'elle change d'état au temps  $t = n + 1$ .

- Est-ce que la lampe la plus à droite sera allumée un jour ?
- Au moment où la lampe la plus à droite est allumée, combien de lampes au total seront allumées ?
- Peut-on espérer qu'à un moment, toutes les lampes soient allumées ?

Exposé.

**Sujet 16. Sous les pavés, les pavages.** *Collège, Saint-Magloire (Dol de Bretagne), Collège Georges Brassens (Le Rheu)*

ROAMIN BELLINI, MAELIS BERHAUT, PAULINE CADIEU, EMILIO CEMBRANO, PAULINE COLOMBEL, PRINCE NATHAN DIBAKALA, JEANNE FRETIGNE, VALENTIN FRIN, MARTIN GRIMAUULT, PAULINE GUERVENOU, JULIETTE HERREY-GROSSMAN, SOHAN HUET, COLINE LECLERE, AMBRE LOUVEL, TRISTAN MAHEO, MAELIS MARTIN, ARTHUR MOUGEL, LOUISE PICHON, MATHIS PINAUD, LISA PLACE, JORIS PRIGENT, LOUANE RICHARD, NIKKY ROGER, NOAN RUBENS, KILIAN SINAY, BASTIEN THOMAS, encadrés par FRANÇOISE DAL BO, RONAN LE MATELOT, BLANDINE PRESCHOUX, SYLVIE RIGOURD

Quels sont les pavages possibles du plan, en utilisant uniquement des polygones réguliers ? Et avec des polygones irréguliers ?

Exposé.

**Sujet 17. Chemins reliant trois points à trois autres.** *Collège La Reinetière (Sainte Luce sur Loire), Collège La Colinière (Nantes)*

EMMA BEAUPLÉ, MANON CLEMENT, JUSTINE GOURDON, SARAH OUERDI, encadrés par COLETTE ANNÉ, DRISS BADAOUÏ, CÉLINE PELLA, SONIA QUINTON

Peut-on relier trois maisons alignées à 3 compteurs alignés en face ?

Présentation sur le stand.

**Sujet 18. Pavages.** *Collège La Reinetière (Sainte Luce sur Loire), Collège La Colinière (Nantes)*

LUCIE BEAUPLÉ, ARTHUR BEORCHIA, MATHIS OLIGO, AURÉLIEN MERIC, TITOUAN MEURETTE, encadrés par COLETTE ANNÉ, DRISS BADAOUÏ, CÉLINE PELLA, SONIA QUINTON

Peut-on paver un carré avec ou sans trou en utilisant des dominos ou des triminos ?

Présentation sur le stand.

**Sujet 19. Devinette tamoule.** *Collège La Reinetière (Sainte Luce sur Loire), Collège La Colinière (Nantes)*

MAËL BELOUIN, MARTIN BARREAU, JULES CADOREL, MATTHIEU GAVALAND, PAUL GUSTON, TOM LHOSTE, GABRIEL PETIT—JAILLET, THOMAS RECOQUILLE, ALAN PETIT, encadrés par COLETTE ANNÉ, DRISS BADAOU, CÉLINE PELLA, SONIA QUINTON

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 resterait un seul, si je les comptais 3 par 3 il en resterait 2, si je les comptais 4 par 4 il en resterait 3, si je les comptais 5 par 5 il en resterait 4, si je les comptais 6 par 6 il en resterait 5, si je les comptais 7 par 7 il ne resterait rien. »

Combien d'œufs avait le marchand dans son panier ?

Exposé interactif.

**Sujet 20. Planètes.** - *Collège La Reinetière (Sainte Luce sur Loire), Collège La Colinière (Nantes)*

MARTIN BARREAU, MAËL BELOUIN, JULES CADOREL, encadrés par COLETTE ANNÉ, DRISS BADAOU, CÉLINE PELLA, SONIA QUINTON

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

Présentation sur le stand.

**Sujet 21. Tas de cubes.** *Collège La Reinetière (Sainte Luce sur Loire), Collège La Colinière (Nantes)*

LUCIE BEAUPLET, SAMUEL NICCOLI, encadrés par COLETTE ANNÉ, DRISS BADAOU, CÉLINE PELLA, SONIA QUINTON

À partir de 3 tas de cubes (par exemple formé d'un total de 11 petits cubes), on retire un cube de chaque tour pour construire une nouvelle tour ; peut-on prévoir une issue à cette expérience ?

Présentation sur le stand.

**Sujet 22. Une histoire de pesée.** *Collège La Reinetière (Sainte Luce sur Loire)*

encadrés par COLETTE ANNÉ, DRISS BADAOU, SONIA QUINTON

On dispose de 10 cubes indiscernables à la vue. Parmi eux 9 sont de même masse et le dixième a une masse différente. Trouver le cube différent en effectuant un minimum de pesées.

Exposé court.

**Sujet 23. Osons la différence.** *Collège Gaston Huet (Vouvray)*

CLÉLIA DUHIL, MARION MOIRIN, encadrés par ANNE-SOPHIE GICQUEL, JÉRÉMIE GUILHOT, DAVID SOUDEE

Dans un tableau à 4 colonnes, on remplit la première ligne avec 4 nombres quelconques et ensuite, chaque ligne est remplie en calculant « la différence positive » des nombres consécutifs de la précédente. Plus précisément, pour les trois premiers nombres de chaque ligne, chaque nombre est l'écart entre le nombre de la même colonne et le suivant de la ligne précédente en valeur absolue, pour le quatrième, on prend l'écart entre le quatrième nombre et le premier de la ligne précédente. Sur un exemple on constate que la dernière ligne n'est composée que de zéros. Est-ce un hasard ? Que se passe-t-il si on choisit un tableau de 2, 3, 5 6 colonnes ?

Exposé court.

**Sujet 24. L'équilibre du triangle.** *Collège Gaston Huet (Vouvray)*

TITOUAN GUIARD, VALENTIN PARENT, VICTOR PERRIN, encadrés par ANNE-SOPHIE GICQUEL, JÉRÉMIE GUILHOT, DAVID SOUDEE

Considérons un triangle fait de + et de - dont la première ligne est par exemple - + - - +. Le reste du triangle est rempli par la règle suivante : sous chaque paire de signes, on place leur produit. Un tel triangle est dit équilibré si il contient autant de + que de -.

— Combien de lignes un triangle équilibré doit-il nécessairement avoir ?

— Pour un triangle ayant le bon nombre de lignes, est-il toujours possible de choisir la ligne de départ afin de l'équilibrer ?

Exposé.

**Sujet 25. Un problème de remplissage.** *Collège Gaston Huet (Vouvray)*

TOM ANCELIN PINOT, DYLAN DAVID, ANNA DEROUA, CAMILLE GAUVIN, AMBRE SERVE, encadrés par ANNE-SOPHIE GICQUEL, JÉRÉMIE GUILHOT, DAVID SOUDEE

Des châteaux d'eau sont reliés entre eux par des tuyaux. Chaque château d'eau est en mesure de ravitailler seulement les châteaux d'eau qui sont à une altitude inférieure à la sienne. Sous quelles conditions peut-on transvaser de l'eau entre les châteaux d'eau afin qu'ils soient au final tous également remplis ?

Exposé court.

**Sujet 26. Les tas de sable.** *Collège Gaston Huet (Vouvray)*

Encadrement par ANNE-SOPHIE GICQUEL, JÉRÉMIE GUILHOT, DAVID SOUDEE

Réalisation de tas de sable ; on verse la sable sur différents supports cartonnés, de forme polygonale (triangles, quadrilatères....).

Présentation sur le stand.

**Sujet 27. L'installation électrique.** *Collège Aristide Briand (Nantes), Collège Paul Langevin (Couëron)*

ALEXIS DOBO, CHAYMA HADJADJ, DAVID HAUDEBERT-LEVERRIER, AGATHE HERBAUT, MATHILDE HERBAUT, LOUIS JAMIN, MATHIS LE CORRE, CHIARA LORENTZ, ELSA OLIVIER, CALISTA RAMBAUD-MARETTI, encadrés par ALAIN BLANCHARD, DELPHINE LEBOSSÉ, CAROLINE VERNIER

Lors de la construction d'un nouveau collège à Couëron, l'installation électrique a été confiée à un électricien peu talentueux : lorsqu'on allume la lumière dans une salle, la lumière change d'état toutes les pièces voisines : elle s'allume si elle était éteint, et s'éteint si elle était allumée. Peut-on allumer néanmoins la lumière dans toutes les pièces ? Cela dépend-il de la configuration des salles ?

Exposé.

**Sujet 28. La valse des planètes.** *Collège Aristide Briand (Nantes), Collège Paul Langevin (Couëron)*

MARGOT CARIO, NILS MENARD, LOU VERNIER, encadrés par ALAIN BLANCHARD, DELPHINE LEBOSSÉ, CAROLINE VERNIER

Dans une galaxie, très lointaines, les planètes Génoxis et Naboo tournent autour de leur étoile en 14 et 21 mois respectivement. Le 1er janvier de l'an 1 de la République galactique, elles sont alignés avec leur étoile. À quelle date seront-elles alignées à nouveau ? Du même côté de l'étoile ? À quelques parsecs de là, on trouve les planètes Tatooine (13 mois) et Dagobah (8 mois), alignées le premier septembre de l'an 3. À quelle date seront-elles alignées de nouveau ? Et enfin, qu'en est-il des planètes Coruscant (6 mois), Kamino (15 mois) et Kashyyk (10 mois) alignés le 6 octobre de l'an 27 ?

Exposé.

**Sujet 29.** Supprimé.

**Sujet 30. Le sauvetage.** *Collège Paul Langevin (Coueron)*

Encadrement : THIERRY BARON, MICHEL BILLARD, VALÉRIE GARNIER, FRANÇOISE RENOLEAU, CAROLINE VERNIER

Un maître nageur entend un appel à l'aide : un baigneur imprudent est sur le point de se noyer à quelques mètres du bord de l'eau ! Sachant que notre maître nageur court deux fois plus vite qu'il ne nage, quel est le chemin le plus rapide à emprunter ?

Exposé.

**Sujet 31. La promenade d'Euler.** *Collège Aristide Briand (Nantes), Collège Paul Langevin (Coueron)*

LILAS BLANCHARD, MANON ROUXEL, LOU-HANH SEMPÈRE-IHUEL, encadrés par THIERRY BARON, ALAIN BLANCHARD, DELPHINE LEBOSSÉ, CAROLINE VERNIER

Euler, célèbre mathématicien du XVIII<sup>ème</sup> siècle, lorsqu'il ne démontrait pas de théorème, aimait se promener dans sa ville de Königsberg. Il se pose alors cette question : peut-il trouver un itinéraire qui passe une fois, et une seule, sur chaque pont ? Et y a-t-il un circuit c'est à dire un itinéraire qui revient à son point de départ, qui passe une seule fois par chaque pont ? En bon mathématicien, Euler ne s'arrête pas là et généralise encore sa question : peut-on trouver un tel itinéraire, ou un circuit, pour n'importe quelle ville ? Sinon, quelles sont les conditions qui permettent de le faire ?

Exposé court.

**Sujet 32. Tout à 1 euro.** *Collège de l'Èvre (Montrevault)*

ZOÉ MERCERON, MATHIS RANJARD, LUCAS VERGER, encadrés par VINCENT ALLOSCHERY, DANIEL NAIE, NOÉMIE RAVELEAU-PICOULET

Une boulangerie organise une vente « tout à 1 euro ». On suppose la caisse vide en début de journée.  $2n$  personnes se présentent pour acheter chacune un produit. Sachant que  $n$  d'entre elles ont chacune seulement une pièce de 1 euro, et les autres  $n$  seulement une pièce de 2 euros, de combien de façons peuvent-elles arriver à la boulangerie pour pouvoir être servie et recevoir la monnaie ?

Exposé.

**Sujet 33. Ballon de foot.** *Collège de l'Èvre (Montrevault)*

EVA COIFFARD, CHLOÉ CHATEAU, encadrés par VINCENT ALLOSCHERY, DANIEL NAIE, NOÉMIE RAVELEAU-PICOULET

On considère un polyèdre quelconque sans trou dans l'espace. (Par exemple, regarder un ballon de foot ancien ; si les morceaux qui le forment sont rigide — des morceaux de plan, des hexagones et des pentagones réguliers — alors le ballon n'est pas une sphère mais un polyèdre sans trou.)

- Peut-on déterminer le nombre de pentagones et d'hexagones pour le ballon de foot ?
- Y a-t-il une liaison entre le nombre de ses sommets, le nombre de ses arêtes et le nombre de ses faces ?
- Peut-on avoir un autre nombre de polygones pour le ballon ?

Exposé court.



**Sujet 34. MATH en BUS.** *Collège de l'Èvre (Montrevault)*

PIERRE PERCHÉ, KELYANN RICHARD, ALEXIS MATHIEN, encadrés par VINCENT ALLOSCHERY, DANIEL NAIE, NOÉMIE RAVELEAU-PICOULET

Est-il possible de créer un réseau urbain de bus ayant un certain nombre  $\geq 3$  de lignes tel que

- a) si une ligne quelconque est suspendue, alors on a encore la possibilité de voyager d'un arrêt quelconque vers n'importe quel autre en changeant éventuellement de bus,
- b) si deux lignes quelconques sont suspendues, alors il existe au moins deux arrêts non connectés ?

Dessiner un tel réseau ayant plus de 6 lignes.

Donner un exemple d'un réseau urbain de bus de plus de quatre arrêts, tel que

- a) chaque ligne ait exactement trois arrêts,
- b) deux lignes quelconques aient exactement un arrêt commun,
- c) de n'importe quel arrêt on puisse voyager vers n'importe quel autre sans changer de bus.

Présentation sur le stand.

**Sujet 35. Les parts de gâteau.** *Collège de l'Èvre (Montrevault)*

CHLOÉ LABAYE, LUCILLE LEPETIT, AMANDINE SUTEAU, BARBARA RABEC, encadrés par VINCENT ALLOSCHERY, DANIEL NAIE, NOÉMIE RAVELEAU-PICOULET

On découpe une tarte ronde avec un couteau en tirant des traits rectilignes de part en part.

- Combien de parts peut-on espérer obtenir avec  $n$  coups de couteau ?
- Et si la tarte est remplacée par un doughnut ?

Exposé court.

**Sujet 36. Les lampes.** *Collège de l'Èvre (Montrevault)*

MAËL LORET, ALEXIS TOUBLANC, encadrés par VINCENT ALLOSCHERY, DANIEL NAIE, NOÉMIE RAVELEAU-PICOULET

Un grand nombre impair de lampes, par exemple 15 ou 2015, sont installées en ligne. Au début toutes les lampes sont éteintes. Au temps  $t = 0$  on allume la lampe du milieu. A chaque temps  $t$  l'éclairage est modifié en respectant la règle suivante :

Si au temps précédent  $t - 1$  trois lampes successives sont toutes allumées ou toutes éteintes, alors la lampe se trouvant au milieu des trois est éteinte ; dans toutes les autres situations au temps précédent  $t - 1$ , la lampe se trouvant au milieu des trois est allumée.

- Imaginer une règle pour gérer les lampes aux extrémités.
- Peut-on espérer qu'à un moment toutes les lampes soient allumées ?

Exposé court.

## Présentation niveau lycée ou université

### Sujet 37. Écoulement d'une foule. *Lycée Atlantique (Luçon)*

LOUISE AGAT, SAMUEL ANDIN, ENORA CARON, THOMAS DAVID, MALO DORET, FLORENT DUPUY, ARTHUR GOURAUD, JULIEN MOREAU, ALEXANDRE PUGIN, encadrés par THIERRY BONJEAN, FRANÇOIS SAUVAGEOT

Les élèves ont observé que dans certains magasins, dans le métro, dans des stades,... des "obstacles" étaient souvent disposés sur le chemin qui mène à la sortie, ou aux sorties. Cela les a surpris, puis ayant entendu un mathématicien dire que c'était voulu car cela facilitait l'écoulement de la foule, il ont voulu faire leur propre expérience et comprendre ce phénomène. Ils ont donc fait appel à un mathématicien, François Sauvageot, pour lui présenter leur idée et savoir s'il pouvait leur poser les bonnes questions qui les amèneraient à résoudre leur problème. Ils travaillent sur une maquette pour observer le comportement d'une population de billes et ont fait une modélisation numérique.

Présentation sur le stand

### Sujet 38. Des équerres particulières. *Lycée Cordouan (Royan)*

STAN LECLERC, WILLIAM LEFEVRE, MAËVA RODRIGUES, FLORIAN SENAC encadrés par CYRILLE OSPHEL, ÉRIC OUVRARD

Lors d'un processus de fabrication une entreprise doit plier à angle droit des barres de fer de longueur un entier  $L$  de telle sorte que les cotés de l'équerre ainsi formée soient de longueurs  $a$  et  $b$  prenant des valeurs entières et tel que la surface  $A$  du rectangle formé par les 2 côtés soit un multiple de  $L$ . Quelles sont les valeurs possibles pour  $L$  ?

Exposé.

### Sujet 39. Le tisserand. *Lycée Cordouan (Royan)*

THÉO ALLEAU, DERVIN ENARD, JEANNE RALLE, SWAN ULRICH encadrés par CYRILLE OSPHEL, ÉRIC OUVRARD

Un tisserand désire tester de nouvelles façons de créer des tissus par tissage de fils. Il considère ainsi des tresses à  $n$  brins. Ce sont des objets de l'espace composés de  $n$  fils se croisant, sans aller en arrière, dont les extrémités sont fixées. Il se rend rapidement compte que, dans l'espace, bouger les fils sans les couper et sans bouger les extrémités ne change pas la façon dont sont tissés les fils. Le tisserand considère donc que 2 tresses sont identiques si on peut en déformer l'une en l'autre sans couper les fils et sans bouger les extrémités.

- Comment peut-il représenter une tresse par un dessin du plan ?
- Est-il possible de savoir quand 2 tresses représentent le même dessin ?
- Des tresses identiques, au sens du tisserand, ont-elle forcément le même dessin ?

Exposé

### Sujet 40. L'hôtelier. *Lycée Cordouan (Royan)*

OMBELINE FIROAGUER, MATHILDE LEGROS, MATTÉO ROCHETEAU, encadrés par CYRILLE OSPHEL, ÉRIC OUVRARD

À la fin d'un séjour, quatre vacanciers quittent un hôtel, dans 4 directions cardinales différentes, à des vitesses différentes. Au bout d'une heure, l'hôtelier se rend compte qu'aucun des quatre vacanciers n'a payé son séjour. Il entreprend de les rattraper un à un, en repassant à chaque fois par l'hôtel. Quelle stratégie doit-il employer pour être le plus rapidement possible de retour ?

Exposé.

**Sujet 41. Le forestier.** *Lycée Cordouan (Royan)*

TIMOTHÉE FESTAL, BAPTISTE PENOT, ELIA SALMON, LAURIE USAL, encadrés par CYRILLE OSPEL, ÉRIC OUVRARD

Un forestier a la charge d'un domaine composé d'arbres plantés selon un quadrillage régulier. Il a régulièrement besoin de calculer des superficies de parties ayant la forme de polygones de sommets des arbres. Peut-il le faire en tenant uniquement compte du nombre d'arbres à l'intérieur, et/ou du nombre d'arbres sur le bord du polygone de la partie ?

Exposé.

**Sujet 42. Des équerres particulières.** *Lycée de la mer et du littoral (Bourcefranc-le-Chapus)*

ELEA GROUSSELLE, AXEL MENARD, LÉA ORSKI, MARINE TAILLANDIER, ELÉONORE THONNEAU, encadrés par GILLES BAILLY-MAITRE, GWENAEL CAURANT

Lors d'un processus de fabrication une entreprise doit plier à angle droit des barres de fer de longueur un entier  $L$  de telle sorte que les cotés de l'équerre ainsi formée soient de longueurs  $a$  et  $b$  prenant des valeurs entières et tel que la surface  $A$  du rectangle formé par les 2 côtés est un multiple de  $L$ . Quelles sont les valeurs possibles pour  $L$  ?

Exposé.

**Sujet 43. L'île mystérieuse.** *Lycée de la mer et du littoral (Bourcefranc-le-Chapus), Lycée Merleau-Ponty (Rochefort)*

GAËLLE AMORY, LISA BERTRAND, ANAÏS RICHARD, JACQUES JURAMY, AMANDINE ROGE, AUDREY SAVOUREL, CAMILLE VEDEAU encadrés par GILLES BAILLY-MAITRE, GWENAEL CAURANT, SYLVIE LATORRE, FRÉDÉRIC TESTARD

À la suite d'une colère de Poseïdon, Ulysse et Polyphème ont échoué sur une île jusqu'alors déserte. Quelque part sur cette île se trouve un lac. Conscients de l'irréductibilité de leur inimitié, ils ont décidé de tracer une frontière rectiligne qui séparera leurs territoires respectifs. Une contrainte néanmoins : cette frontière doit couper tant l'île que le lac en deux parties de même superficie. Est-ce possible ?

Exposé.

**Sujet 44. Le jeu de Hex.** *Lycée de la mer et du littoral (Bourcefranc-le-Chapus), Lycée Merleau-Ponty (Rochefort)*

AMBROISE BAYLE, MARTIN BIERJON, YÉLINE BOURDET, GREGORY BRIVADY, ADRIEN CLAIR, QUENTIN FERLAT-DORLEANS, LOUISE GEOFFROY, LILIAN GUITTON, JULIE HAYER, LAURE HERVE, ELISA MATHE, JADE MOROY, THÉO PILLEVESSE, BAPTISTE ROUDERGUES, VALENTINE ROY, encadrés par GILLES BAILLY-MAITRE, DOMINIQUE CAURANT, GWENAEL CAURANT, BENOÎT QUINTARD, FRÉDÉRIC TESTARD

Le jeu de Hex se joue sur un plateau en forme de losange dont les cases sont hexagonales. Dans la configuration la plus classique, les côtés sont formés par 11 hexagones. L'objectif du joueur Bleu est de placer ses pions un par un, pour construire un chemin continu entre les bords bleus opposés du plateau. Le joueur Rouge a un objectif analogue avec les pions et les côtés rouges. Les trois questions que l'on se pose sont :

- Est-ce que le jeu se termine toujours ?
- Les joueurs peuvent-ils faire match nul ?
- Trouver des stratégies gagnantes, au moins pour des petites tailles de plateau.

Exposé.

**Sujet 45. Aires et décompte.** *Lycée Merleau-Ponty (Rochefort)*

DORIANE BERTIN, RÉMI COURTIN, LOUIS GUICHARD, TITOUAN KERNEIS, SARAH KERZERHO, HENRI LHOMME encadrés par XAVIER ANDRIEU, FRÉDÉRIC TESTARD, SYLVIE LATORRE

Un forestier a la charge d'un domaine composé d'arbres plantés selon un quadrillage régulier. Il a régulièrement besoin de calculer des superficies de parties ayant la forme de polygones dont les sommets sont des arbres. Peut-il le faire en tenant uniquement compte du nombre d'arbres à l'intérieur, et/ou du nombre d'arbres sur le bord du polygone délimitant la partie ?

Exposé.

**Sujet 46. L'hôtelier.** *Lycée Merleau-Ponty (Rochefort)*

LÉA LONGUET, KIM NGO, encadrés par XAVIER ANDRIEU, FRÉDÉRIC TESTARD, SYLVIE LATORRE

À la fin d'un séjour, quatre vacanciers quittent un hôtel, dans 4 directions cardinales différentes, à des vitesses différentes. Au bout d'une heure, l'hôtelier se rend compte qu'aucun des quatre vacanciers n'a payé son séjour. Il entreprend de les rattraper un à un, en repassant à chaque fois par l'hôtel. Quelle stratégie doit-il employer pour être le plus rapidement possible de retour ?

Exposé.

**Sujet 47. Diophante et le club des cinq.** *Lycée Merleau-Ponty (Rochefort)*

SIMON BORE, SIMON BRIDOUX, AMANDINE DESCAMPS, LISA GASPAROTTO, LADIBA OUAMAAÏ, JADE TOURESSE, encadrés par XAVIER ANDRIEU, DOMINIQUE CAURANT, SYLVIE LATORRE, BENOÎT QUINTARD, FRÉDÉRIC TESTARD

Diophante invite Alexandre, Béatrice, Charles, Delphine et Ernest à choisir une séquence de 4 lettres choisies parmi les deux seules lettres P et F. Diophante a une pièce de monnaie. Il la lance et après chaque lancer annonce le résultat : P (pour Pile) ou F (pour Face). Il effectue une série de lancers et prononce ainsi une suite du type P, P, F, P, F, F, P, F, F, F, P, etc. Le joueur dont la séquence coïncide avec quatre tirages successifs lève la main et gagne. Quelle "séquence" a le plus de chance de gagner ?

Exposé.

**Sujet 48. Classification non supervisée des données.** *Collège-Lycée Sainte Anne (Brest), Lycée Le Likès (Quimper)*

GWENN ANDRÉ, LOUIS ANDRÉ, NATHAN BLONDEL, CORENTIN BOULC'H, VINCENT CABILLIC, CLAIRE LEFEBVRE, MARINE LE FLOHIC, VALENTIN POCARD, THIBAUT LE BIHAN, GAËTAN LE FLOCH, HUGO LE HENAFF, CORALIE LE NORMAND, JULIEN LEVARLET, ALI NADIM, NICOLAS NOËL, LÉNA PENSEC, CLÉMENT PORHIEL, ALICE RAMPILLON, ADRIEN RANNOU, CHRISTOPHE TROALEN, APPOLINE WEURLESSE, encadrés par : MARISE DUPREY, YANNIS HARALAMBOUS, CAROLE PALUD

Peut-on trouver un ordre dans le désordre ? Une cohérence dans le chaos ? Classer l'inclassable ? Donner du sens à l'improbable ? Grâce à la classification non-supervisée, ou clustering, et à l'informatique, tout cela est encore réalisable. Les Mathématiques vont nous permettre de trier et de classer les données afin de les interpréter. Le clustering est représentatif de cela. Regardons comment un simple algorithme nous permet de trouver le lien entre des points qui peuvent nous sembler disposer aléatoirement.

Exposé.

**Sujet 49. Problème du billard : chemins cycliques ? Chemins non cycliques ?** *Lycée Saint-Magloire (Dol de Bretagne)*

YAËL BIGOT, MORGANE BODIN, , MANON GLEMOT, MARGOT LECHEVESTRIER, LÉA ROGER, encadrés par FRANÇOISE DAL BO, DAVID LELABOURRIER

Sur un billard rectangulaire, on lance une balle. On cherche à savoir si le trajet de la balle est cyclique, c'est-à-dire si le trajet se répète. De la même manière, existe-t-il un trajet non cyclique ?

Exposé.

**Sujet 50. La Bataille Navale.** *Université de La Rochelle*

BERTRAND, CLÉMENT, FLORENT, encadrés par GILLES BAILLY-MAITRE

On place  $p$  carrés de taille  $1 \times 1$  sur une grille  $n \times n$  de sorte qu'ils ne se touchent pas, même en un coin. Combien y a-t-il de façon d'y parvenir ?

Exposé.

**Sujet 51. Les lampes.** *Université de La Rochelle*

AMANDINE, OCÉANE, ROBIN, encadrés par GILLES BAILLY-MAITRE

Dans la maison de Cyrille, les connexions électriques sont étranges. Chaque ampoule est reliée à un interrupteur qui permet de l'allumer ou de l'éteindre, mais certains interrupteurs sont reliés entre eux et cela provoque un phénomène étrange :

Si on agit sur un interrupteur, alors on modifie également l'état des interrupteurs qui lui sont reliés (mais cela s'arrête là, pas de réaction en chaîne !).

Toutes les lampes sont allumées ; le but est de les éteindre (si possible)...

Exposé.

**Sujet 52. Mélange de cartes-retour à la case départ.** - *Lycée V. et H. Basch (Rennes)*

NATHAN MARTEL, ALAN POLLET, KILIAN TRINQUART, encadrés par ANNE BALLIOT, VINCENT GUIRARDEL

On choisit un système de mélange de cartes que l'on applique un certain nombre de fois.

- Retombe-t-on dans la configuration initiale ?
- Au bout de combien de temps ?
- Parmi les systèmes de mélange, quel est le temps de retour maximal ?
- Et avec un jeu de 52 cartes ?

Exposé court.

**Sujet 53. Nombres infinis.** *Lycée V. et H. Basch (Rennes)*

MARTIN GEFFRAULT, STANISLAW JOUHIER, LAURA MASSON-GREHAIGNE, YANN TURBE, encadrés par ANNE BALLIOT, VINCENT GUIRARDEL

...272727 ou ....00000022 ou .....3333 sont des nombres infinis : on s'autorise une infinité de chiffres à gauche.

- Quels sont les surprises ?
- Comment faire des opérations ?
- Sont-ils des fractions ?

Exposé court

**Sujet 54. Nombres infinis.** *Lycée Rabelais (Saint Briec)*

QUENTIN DEPOORTER, ANTHONIN MARTINEL, CORALIEN PINCK, ALEXIS SANTORO, encadrés par NICOLAS NGUYEN, VINCENT GUIARDEL

Les nombres entiers naturels s'écrivent avec un nombre fini de chiffres. On s'intéresse ici aux nombres que l'on peut écrire avec une infinité de chiffres. L'ensemble de ces « nombres infinis » contient l'ensemble des entiers naturels, puisqu'on peut écrire par exemple :  $48 = \dots 0000000000000048$ . Les opérations d'addition, de multiplication entre nombres infinis se font comme d'habitude (avec des retenues), pourtant l'ensemble des nombres infinis réserve quelques surprises ! Les nombres infinis contiennent-ils des entiers relatifs négatifs, des nombres rationnels ? Si oui, peut-on toujours effectuer une soustraction, une division ?

Exposé.

**Sujet 55. Garer sa voiture au moindre coût.** *Lycée Rabelais (Saint Briec)*

FLORIAN OLERON, CORENTIN RICHARD, encadrés par NICOLAS NGUYEN, VINCENT GUIARDEL

On décompose la trajectoire d'une voiture à pédale en une succession de phases :

- Avancer de la longueur  $L$ . Le « pilote » fournit une énergie égale à  $L$ .
- Tourner le volant. L'énergie nécessaire est égale à la valeur absolue de la différence de courbure.

En 3 mouvements, il est ainsi possible de faire demi-tour. Quelle trajectoire la voiture devra-t-elle suivre pour réaliser un demi-tour avec un minimum d'énergie pour le conducteur ?

Exposé.

**Sujet 56. Jeu de carte : tu numérotés, je choisis.** *Lycée Rabelais (Saint Briec)*

AXEL BOURDEAU, AMAURY CURE, RONAN LE BASTARD, encadrés par NICOLAS NGUYEN, VINCENT GUIARDEL

On aligne  $n$  cartes sur une table, la valeur de chaque carte est visible. À chacun son tour, deux joueurs  $A$  et  $B$  choisissent une carte à l'une des deux extrémités jusqu'à ce qu'il n'en reste plus aucune. On compte alors la somme des valeurs des cartes ramassées par chacun. Le gagnant est celui qui a ramassé le plus de points.

Existe-t-il une stratégie gagnante pour le premier joueur,  $A$  ? Qu'en est-il si c'est le deuxième joueur,  $B$ , qui attribue une valeur aux cartes ? Et si les cartes ne sont plus disposées en ligne, mais en cercle ?

Exposé.

**Sujet 57. Casse-brique.** *Lycée Rabelais (Saint Briec)*

KILLIAN LE MAU, SAMUEL WRIGHT, encadrés par NICOLAS NGUYEN, VINCENT GUIARDEL

On joue au casse-brique : on lance une balle qui rebondit sur les murs et lorsqu'elle touche une brique, elle est détruite. Mais notre jeu est un peu spécial. La balle rebondit également sur le sol : elle rebondit donc indéfiniment ! Le rôle du joueur est simplement de choisir une position et une direction initiales, il n'intervient plus ensuite. On suppose que la hauteur du mur de briques est infinie. Pour quelles directions et quelles positions initiales la balle détruira-t-elle toutes les briques. Au contraire, existe-t-il des positions et des directions pour lesquelles certaines briques ne seront jamais détruites ?

Exposé.

**Sujet 58. Le jeu du monochrome.** *Lycée Grandmont (Tours)*

CAMILLE DEVAUX , ÉMMA MRGHANI, LÉA PÉROT, LÉA PRÉTESEILLE, MARIE PRÉTESEILLE, LÉILA TAGHOUTI, encadrés par HAKIMA BOUHAR, RACHEL CALLÉ, OLIVIER DURIEU, PASCALE FRADELIZI, PHILLIPPE HUET, CLAIRE-SOIZIC VOILLEQUIN

Des points sont placés sur une feuille de papier. On dispose d'un crayon bleu et d'un crayon rouge. On cherche à relier tous les couples de points avec le crayon bleu ou le rouge sans jamais tracer de triangle monochrome. Est-ce possible pour 4 points ? Pour 5 points ? Pour 6 points ? Pour 7 points ? Que se passe-t-il s'il y a 3 couleurs ?

Exposé.

**Sujet 59. Le jeu du monochrome.** *Lycée Grandmont (Tours)*

JOCELYN FRÉRE, ANAËLLE WÉRY, encadrés par HAKIMA BOUHAR, RACHEL CALLÉ, OLIVIER DURIEU, PASCALE FRADELIZI, PHILLIPPE HUET, CLAIRE-SOIZIC VOILLEQUIN

Des points sont placés sur une feuille de papier. On dispose d'un crayon bleu et d'un crayon rouge. On cherche à relier tous les couples de points avec le crayon bleu ou le rouge sans jamais tracer de triangle monochrome. Est-ce possible pour 4 points ? Pour 5 points ? Pour 6 points ? Pour 7 points ? Que se passe-t-il s'il y a 3 couleurs ?

Exposé court.

**Sujet 60. Osons la différence.** *Lycée Grandmont (Tours)*

DAMIEN BUISINE, ROXANNE THOMAS, encadrés par HAKIMA BOUHAR, RACHEL CALLÉ, OLIVIER DURIEU, PASCALE FRADELIZI, PHILLIPPE HUET, CLAIRE-SOIZIC VOILLEQUIN

Dans un tableau à 4 colonnes, on remplit la première ligne avec 4 nombres quelconques et ensuite, chaque ligne est remplie en calculant « la différence positive » des nombres consécutifs de la précédente. Plus précisément, pour les trois premiers nombres de chaque ligne, chaque nombre est l'écart entre le nombre de la même colonne et le suivant de la ligne précédente en valeur absolue, pour le quatrième, on prend l'écart entre le quatrième nombre et le premier de la ligne précédente. Sur un exemple on constate que la dernière ligne n'est composée que de zéros. Est-ce un hasard ? Que se passe-t-il si on choisit un tableau de 2, 3, 5 6 colonnes ?

Exposé court.

**Sujet 61. Une population de lapins mutants.** *Lycée Grandmont (Tours)*

PAUL FOURNIER, encadré par HAKIMA BOUHAR, RACHEL CALLÉ, OLIVIER DURIEU, PASCALE FRADELIZI, PHILLIPPE HUET, CLAIRE-SOIZIC VOILLEQUIN

Nos lapins mutants se reproduisent étrangement. Chaque heure, chaque lapin va soit mourir, soit se dédoubler. La probabilité de mourir est la même toutes les heures et pour tous les lapins. Elle est noté  $p$ . De plus, l'évolution de chaque lapin n'influence pas celles des autres lapins. On souhaite comprendre l'évolution de la population de lapins mutants en fonction de la valeur  $p$  et du nombre de lapins au départ. Y aura-t-il extinction de la population ? Au contraire, les lapins mutants deviendront-ils trop nombreux pour notre planète ?

Exposé.