



36^e Congrès MATH.en.JEANS

Vendredi 28 mars et Samedi 29 mars 2025

ANGERS

PRÉSENTATION DES SUJETS ET DES ATELIERS

Un GRAND MERCI à toutes et tous, élèves et enseignants, chercheurs, responsables d'ateliers, qui nous ont permis de vous proposer ce document qui témoigne du riche travail encore accompli cette année dans les ateliers.

CITÉ SCOLAIRE ÉMILE ZOLA - RENNES

Les charades > exposé court tout public 4

COLLÈGE ÎLES DE LOIRE - SAINT SÉBASTIEN SUR LOIRE ET COLLÈGE ALBERT VINÇON SAINT NAZAIRE

Sudoku > exposé jumelé tout public 4

Morpion et super morpion > exposé court jumelé 4

Lemme de Sperner > exposé jumelé tout public 4

Formule de Descartes-Euler > Collège Albert Vinçon > exposé court 4

Le problème des ponts de Königsberg > Collège Îles de Loire > exposé court 4

COLLÈGE CHOMBART DE LAUWE - PAÏMPOL

Tours de magie avec des tableaux de chiffres > exposé interactif 4

COLLÈGE ERNEST RENAN - SAINT-HERBLAIN ET COLLÈGE JEAN ROSTAND - ORVAULT

Kirigami exposé > présentation jumelée 5

Attaque extraterrestre > 2 exposés courts Collège Ernest Renan, Collège Jean Rostand 5

Réunion au sommet > 2 exposés courts Collège Ernest Renan, Collège Jean Rostand 5

Défilé de mode > 2 exposés courts Collège Ernest Renan, Collège Jean Rostand 5

Des ballons qui ne tournent pas rond > exposé court Collège Ernest Renan 5

Les tablettes de M. Prodnoze > exposé court Collège Ernest Renan 5

COLLÈGE MARCEL PAGNOL - NOYEN SUR SARTHE, COLLÈGE SÉVIGNÉ ET LYCÉE LAVOISIER MAYENNE

M&M'S > exposé jumelé tout public 6

Positions sur un long banc > exposé jumelé Collège Marcel Pagnol et Lycée Lavoisier 6

Chemin le plus court à la surface d'un solide > exposé - Collège Sévigné 6

Partage en deux morceaux égaux d'une figure > stand seulement Collège Sévigné tout public 6

COLLÈGE MAURICE GENEVOIX - LIGUEIL

Le mystère ou Kapla > exposé court tout public 6

Le mystère ou Dobble > exposé court tout public 6

COLLÈGE VILLEY DESMESERETS - CAEN ET LYCÉE MALHERBE - CAEN

Codages et décodages > exposé jumelé Collège Villey Desmeresets et Lycée Malherbe 7

Colliers de perles > exposé Collège Villey Desmeresets 7

Les basketteurs : décroiser les élastiques > exposé Collège Villey Desmeresets 7

Les allumettes > exposé court et exposé long Lycée Malherbe et Collège Villey Desmeresets) 7

| | |
|---|----|
| LYCÉE CAROLINE AIGLE - NORT-SUR-ERDRE ET LYCÉE FERNAND RENAUDEAU - CHOLET | 8 |
| Anamorphose > exposé court Lycée fernand Renaudeau | 8 |
| Le jeu de moquette > exposé court exposé Lycée fernand Renaudeau | 8 |
| Cartographie > exposé court Lycée fernand Renaudeau | 8 |
| Pavage à l'aide de dominos > exposé court Lycée fernand Renaudeau | |
| > stand seulement Lycée Caroline Aigle | 8 |
| Retournement d'allumette > exposé Lycée Caroline Aigle | 8 |
| Étude ou modèle sir > exposé court Lycée Caroline Aigle pour lycéens | 9 |
| Le coureur solitaire > stand seulement Lycée Fernand Renaudeau | 9 |
| une histoire de chapeaux colorés > stand seulement Lycée Fernand Renaudeau | 9 |
| Découpages > stand seulement Lycée Caroline Aigle tout public | 9 |
| Dessine-moi une arête > stand seulement Lycée Caroline Aigle | 9 |
| Morpions > stand seulement Lycée Caroline Aigle | 9 |
| LYCÉE GRAND-AIR - LA BAULE-ESCOUBLAC ET LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES - CARQUEFOU | |
| Mauvaise blague > exposé court jumelé tout public | 10 |
| Tournoi de foot des Pays de Loire > exposé court Lycée Grand Air | 10 |
| Le diable et le monastère > exposé court Lycée Grand Air | 10 |
| Billy part en vacances > exposé court Lycée Grand Air | 10 |
| Boîtes de chocolats > exposé court Lycée d'Estienne d'Orves tout public | 10 |
| LYCÉE DE L'HARTELOÏRE BREST | |
| Des pavages rectangulaires > exposé tout public | 11 |
| Distances de pixels > exposé pour les lycéens | 11 |
| LYCÉE JACQUES MONOD - SAINT-JEAN DE BRAYE | |
| Histoire de polygones et de triangles > exposé tout public | 11 |
| Le carreleur fou > exposé tout public | 12 |
| Un problème qui donne le tournis > exposé tout public | 12 |
| LYCÉE JOACHIM DU BELLAY - ANGERS | |
| Pavages et cristallographie > exposé court tout public | 12 |
| Permut-auteurs > exposé court pour les lycéens | 12 |
| Concert aléatoire > exposé court pour les lycéens | 12 |
| Codes palindromes > pas de présentation | 12 |
| LYCÉE JEHAN DE BEAUCE - CHARTRES | |
| Sondage biaisé > exposé tout public | 13 |
| Jeu de khalou > exposé tout public | 13 |
| Deux fourmis amoureuses > exposé tout public | 13 |
| LYCÉE NOTRE DAME - CHARTRES | |
| Sondage biaisé > exposé | 13 |
| Jeu de khalou > exposé aux lycéens | 13 |
| Deux fourmis amoureuses > exposé tout public | 13 |
| Partage égal > exposé tout public | 13 |
| Le jeu d'allumettes > exposé pour les lycéens | 13 |
| LYCÉE MARCEL SEMBAT - SOTTEVILLE-LÈS-ROUEN | |
| Les dés ont des pouvoirs magiques > exposé pour les lycéens | 14 |
| Triangulation > exposé court pour les lycéens | 14 |
| LYCÉE MARGUERITE DE NAVARRE - BOURGES | |
| Urbanisme > exposé tout public | 14 |
| Nid d'aigle > exposé pour les lycéens | 14 |
| Attention au loup ! > exposé pour les lycéens | 15 |
| LYCÉE MAURICE GENEVOIX - INGRÉ | |
| La chasse au trésor > exposé tout public | 15 |
| Le jeu du« take it easy » > exposé tout public | 15 |
| Tombera, tombera pas? > exposé court pour les lycéens | 15 |

| | |
|--|----|
| Le jeu de la petite moitié > exposé pour les lycéens | 15 |
| Avec les cubes, on en voit de toutes les couleurs ! > stand seulement pour tout public | 15 |
| LYCÉE RABELAIS - SAINT BRIEUC | |
| Truquage de dés > exposé court tout public | 16 |
| Coloriage du plan > exposé court tout public | 16 |
| Remplissage d'un cube avec des bâtons > exposé court tout public | 16 |
| Réseau de longueur minimale > exposé court tout public | 16 |
| LYCÉE RENÉ DESCARTES - RENNES | |
| Autour du nombre π : exposé pour les lycéens | 16 |

CITÉ SCOLAIRE ÉMILE ZOLA – RENNES

Responsable de l'atelier : Emmanuelle Degraeve

Chercheur : Ronan Quarez

Noms des élèves : Charlotte Larriere, Florentine Lemerrier-Saglio, Emmanuelle Mbala-Kama, Mila Mahe, Mathurin Motte, Faël Bouchourani, Lina Sajar

Les charades > Exposé court tout public

"Mon premier est ..." Tout le monde connaît les charades! Mais que serait une charade mathématique ? Comment les classer ?

COLLÈGE ÎLES DE LOIRE – SAINT SÉBASTIEN SUR LOIRE COLLÈGE ALBERT VINÇON – SAINT NAZAIRE

Responsables de l'atelier : Armelle Chiffolleau, Franck Fougère

Autre enseignant : Francette Thévenart

Chercheurs : Julien Lechaux, Samuel Etourneau

Nom des élèves Collège Îles de Loire : Ruben Averty, Anna Barbas Gac, Louise Berthaud, Sahteen Coutant Morin, Maylis, Manon Pottier, Axel Guesne, Owen Rolland, Charli Mesnard Romby, Adiren Tuffery, Elliot Zawdka, Victor Boutemy, Enzo Ferroux, Emma Alexandre, Tiwan Schweitzer

Sudoku > Exposé jumelé tout public

Lien entre les nombres de différentes zones du sudoku

Morpion et super morpion > Exposé court jumelé

Variante du jeu du morpion sur une grille 9x9

Lemme de Sperner > Exposé jumelé tout public

Théorie des graphes: étude du nombre de triangles tricolores

Formule de Descartes-Euler par les élèves du Collège Albert Vinçon > Exposé court

Le problème des ponts de Königsberg par les élèves du Collège Îles de Loire > Exposé court

Introduction à la théorie des graphes

COLLÈGE CHOMBART DE LAUWE – PAÏMPOL

Responsable de l'atelier : Valentine Videt

Chercheur : Théo Untrau

Noms des élèves : Jeanne Jumel, Tristan Menou, William Madec-Dubot

Tours de magie avec des tableaux de chiffres > Exposé interactif

Dans cette présentation, nous expliquerons comment nous avons réussi à comprendre et généraliser la construction de tableaux de nombres d'apparence quelconque, mais qui satisfaisaient des propriétés bien particulières qui faisaient fonctionner un tour de magie. Nous présenterons également nos pistes de recherche vers des variantes du tour de magie en appliquant d'autres opérations sur les nombres, et même en les remplaçant par des lettres !

COLLÈGE ERNEST RENAN – SAINT-HERBLAIN **COLLÈGE JEAN ROSTAND – ORVAULT**

Responsables de l'atelier : Pierre De Guido, Laure Ollivier

Autres enseignants : Maxime Droguet, Peggy Clément, Agnès Terrien, Sabrina Bolut, Anne Richard

Chercheur : Alexandre Pasco

Kirigami > Exposé – présentation jumelée

M. Tokugawa est un guerrier samouraï qui adore l'Origami et le Kirigami. En pliant une feuille et en ayant droit à une seule coupe droite à l'aide de son sabre, peut-il découper n'importe quel polygone ?

Attaque extraterrestre > 2 exposés courts – Collège Ernest Renan et Collège Jean Rostand

La terre est attaquée par des extraterrestres venus de différents astres du système solaire: Mars, Titan et Europe. La forme des vaisseaux extraterrestres dépend de là d'où ils viennent. Tom possède un champ carré de dimension 5x5. Combien de pièges de taille 1x1 doit-il disposer sur son champ pour le protéger d'une invasion extra-terrestre ?

Réunion au sommet > 2 exposés courts – Collège Ernest Renan et Collège Jean Rostand

Des membres d'un club se réunissent et s'assoient autour d'une table ronde tournante sur laquelle sont disposées des cartes avec leurs noms. La réunion se déroule en suivant une seule règle: si un membre a la pancarte avec son nom devant lui, il parle, puis fait tourner la table dans le sens horaire jusqu'à ce que la pancarte suivante arrive devant lui. La réunion s'arrête quand tout le monde a parlé.

Les membres peuvent-ils se placer de sorte que tout le monde parle sans que personne ne se coupe la parole ?

Défilé de mode > 2 exposés courts – Collège Ernest Renan et Collège Jean Rostand

Lors d'un défilé, des mannequins sont placés en file indienne et regardent devant eux. Sur la tête de chaque mannequin se trouve une casquette rouge ou verte placée au hasard.

Chaque mannequin, en commençant par le dernier de la file, doit annoncer la couleur de la casquette qu'il porte. Élaborer une stratégie afin que le maximum de mannequins donne la bonne réponse.

Des ballons qui ne tournent pas rond > Exposé court par Les élèves du Collège Ernest Renan

On veut créer des solides fermés à partir de feuilles de papier découpées en formes quelconques en collant leurs bords. Le papier peut se déformer, mais il ne doit jamais se plier ni se déchirer.

Les tablettes de M. Prodnose > Exposé court par Les élèves du Collège Ernest Renan

Monsieur Prodnose aime le chocolat mais il n'aime pas partager, donc il ne veut plus de tablettes de chocolat classiques. Il se lance alors dans la fabrication de ses propres tablettes de chocolat, et son but est de fabriquer des tablettes bien faites qui ne soient pas partageables.

COLLÈGE MARCEL PAGNOL – NOYEN SUR SARTHE COLLÈGE SÉVIGNÉ et LYCÉE LAVOISIER – MAYENNE

Responsables de l'atelier : Sarah Moreau, Sophie Leverrier, Henri Ficheux
Autre enseignant : Katell Mainguy
Chercheur : Gilles Carron

Noms des élèves du Lycée Lavoisier : Even De Robillard, Shanay Hardacre, Pierre Kiniuk, Paulina Kosecka, Denisa Mohorea, Albane Moran, Lexy Smith

Noms des élèves du collège Sévigné : Sasha Rousseau, Nathéo Lode-Germain, Armand Piron, Thibault Bonnemaire, O-Ren Shand, Ka-Rel Shand

M&M'S > Exposé jumelé tout public

Combien de M&M's vais-je manger par jour si je les pioche dans le paquet un par un et je m'arrête seulement quand j'en ai deux de la même couleur ?

Positions sur un long banc > Exposé jumelé – Collège Marcel Pagnol et Lycée Lavoisier

Combien de dispositions sont possibles sur un banc lorsque les gens s'installent un par un en choisissant de se placer le plus loin possible des personnes déjà assises ?

Chemin le plus court à la surface d'un solide > Exposé – Collège Sévigné

Sur un solide, comment relier deux points par le chemin le plus court possible ?

Partage en deux morceaux égaux d'une figure > Stand seulement – Collège Sévigné tout public

Comment découper une figure plane en deux morceaux ayant la même aire grâce à une ligne la plus courte possible ?

COLLÈGE MAURICE GENEVOIX – LIGUEIL

Responsable de l'atelier : Anastasia Mechtcheriakova
Autre enseignant : Emmanuel Pouvreau
Chercheur : Michèle Grillot

Le mystère du Kapla > Exposé court tout public

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

Le mystère du Dobble > Exposé court tout public

Comment pouvons-nous créer notre propre Dobble ? Avec moins de symboles ? Moins de cartes ?

COLLÈGE VILLEY DESMESERETS – CAEN

LYCÉE MALHERBE – CAEN

Responsables de l'atelier : Jérôme Huet, Mathilde Dugord

Autre enseignant : Jean-Baptiste Teissedre

Chercheuse : Paul Dorbec

Noms des élèves du collège Villey Desmeserets : Dario Giard Lotton, Logan Michelet, Liv Bakke, Elaia Bernuv Dequaindry, Lison Lebeau, Constance Desgrippes, Victor Lefrancois, Célie Goubert, Gabin Lemarechal Regnier, Éléni Saez Ollier, Milo Xufre, Jules Albertoni, Manon Basbois, Adrien Clavurier-Triqueneaux, Joann Guillaume, Maël Lemesnager, Abel Richard, Léon Duparc, Gustave Huwart, Paul Thouroude

Noms des élèves du lycée Malherbe : Anouk Vuagnoux, Flora Tiphaigne, Noah Kanga-Lebrun, Tristan Vandercamère, Ancelin Paillette, Lethuillier Mathias

Codages et décodages > Exposé jumelé – Collège Villey Desmeserets et Lycée Malherbe

Dans ce problème, on va s'intéresser à des questions de codage et de décodage de permutation. On appelle une permutation de longueur n un mélange des nombres de 1 à n . Vous connaissez sans doute plein de permutations de taille 9, ce sont les lignes de sudoku.

Voici un exemple de permutation de longueur 9 et son codage: 3 1 8 6 2 5 7 9 4 - 001231114

- Quels sont les codes qui se décodent?

- Quels critères permettent de déterminer les codes qui correspondent vraiment à une permutation? (plus grand chiffre, nombre de 0, plus grand nombre d'apparition d'un même chiffre, ...)

- À quelles permutations correspondent un code donné? Existe-t-il plusieurs façons de le décoder? Quel est le code qui correspond au plus grand nombre de permutations ?

Colliers de perles > Exposé – Collège Villey Desmeserets

Madame D. a un collier de perles de couleur, de k couleurs différentes. Ce collier est dit segmentable s'il est possible de couper des morceaux de collier de façon à avoir pour chaque couleur un morceau dont les deux extrémités sont de cette couleur. Ces morceaux de colliers doivent bien sûr être disjoints.

Madame D. n'aime pas trop qu'on découpe son collier, mais elle aime avoir un collier très long.

Nous souhaitons aider Madame D. Étant donné un nombre de couleurs de perles au départ, combien peut-on mettre de perles dans un collier au maximum sans que le collier soit segmentable? (on essaye d'équilibrer le nombre de perles de chaque couleur, bien sûr !) ...

Les basketteurs : décroiser les élastiques > Exposé – Collège Villey Desmeserets

Plusieurs joueurs de basket sont face à autant de paniers, chacun devant viser un panier en particulier. S'ils lancent tous en même temps, les balles s'entrechoquent et tout le monde rate. Il faut donc changer la place des joueurs pour décroiser les tirs...

Les allumettes > Exposé court et exposé long – Lycée Malherbe et Collège Villey Desmeserets

Dans une grille bleue, nous regardons comment poser des allumettes rouges pour que le nombre d'allumettes soit toujours inférieur au nombre de segments bleus.

LYCÉE CAROLINE AIGLE - NORT-SUR-ERDRE

LYCÉE FERNAND RENAUDEAU - CHOLET

Responsables de l'atelier: David Gréau, Maëva Maufay
Autres enseignantes : Anabelle Aftalion, Marie-Pierre Delhaye
Chercheur : Damien Gabin

Noms des élèves du lycée Caroline Aigle : Charlie Le Soz, Elie Chartier, Naori Menard, Bastien Auray, Emma Le Coq- Cuena, Gabriel Planard

Noms des élèves du lycée Fernand Renaudeau : Chloé Gaubert, Laura Doche, Eunice Niyokwizera, Noam Berruel, Margot Le Bec, Mélina Bégeault, Basile Loiseau Naudot, Pierre Cottin, Adèle Poupin, Aubin Gendron, Camille Galimard Guillerme

Anamorphose > Exposé court - Lycée Fernand Renaudeau

On part d'une figure géométrique basique (carré, polygone régulier, cercle, ...) et on lui applique différentes transformations du plan (à lister précisément) pour qu'une fois présentée devant un miroir, ou observée d'un point de vue précis, on obtienne l'image de départ. On pourra tester différents types de miroirs, différents points de vue pour une même figure et essayer de comprendre quelles sont les propriétés de la figure initiale qui ont été conservées.

Le jeu de moquette > Exposé court - Lycée Fernand Renaudeau

Testez le jeu présenté ici : <http://www.moquette.net/>.

On pourra coder ce jeu en Python et chercher à déterminer à quelle(s) condition(s) sur les valeurs initiales il est possible de trouver une solution. On pourra commencer par étudier le cas du sudoku, plus classique et qui pose le même type de questions.

Cartographie > Exposé court - Lycée Fernand Renaudeau

On considère une carte connexe (c'est-à-dire constituée d'un seul continent) avec des pays délimités par des frontières. On se pose alors la question suivante: combien faut-il de couleurs au minimum pour colorier cette carte de façon à ce que deux pays limitrophes (c'est-à-dire ayant une frontière commune) ne soit jamais coloriés de la même couleur. Une fois compris ce problème on se posera la même question sur le tore (autrement dit un donut).

Pavage à l'aide de dominos > Exposé court - Lycée Fernand Renaudeau

Stand seulement - Lycée Caroline Aigle

On considère une grille 10 x 10 et on enlève des cases... Peut-on remplir cette grille à l'aide dominos 1 x 2 ? À l'aide de dominos 1 x 3 ? À l'aide de dominos angulaire constitué de 3 cases en forme en forme de L ?

Retournement d'allumette > Exposé - Lycée Caroline Aigle

On considère une allumette de longueur 1. Notre objectif est le suivant: échanger les deux sommets de cette allumette à l'aide de déplacements dans le plan en utilisant un minimum d'aire.

1. Quel est la meilleure zone convexe dans laquelle on peut intervertir les deux sommets de l'allumette ?

2. Peut-on faire mieux si on ne demande plus que la zone soit convexe ? Si non, pourquoi ? Si oui, quelle est la taille minimale de la zone dans laquelle on peut intervertir les deux sommets ?

Étude du modèle SIR > Exposé court - Lycée Caroline Aigle - pour lycéens

On va dans ce sujet s'intéresser à la propagation d'une épidémie avec le modèle SIR discret et faire l'étude du cas continue en utilisant Python.

Le coureur solitaire > Stand seulement - Lycée Fernand Renaudeau

On considère un cercle de longueur 1 et on place n coureurs au point le plus à droite du cercle. Chacun des n coureurs va parcourir le cercle dans le sens trigonométrique à une vitesse constante. On suppose en particulier qu'il n'y a pas deux coureurs qui courent à la même vitesse. On dira alors qu'un coureur est solitaire à un moment donné s'il est tout seul dans un arc de cercle de longueur au moins $1/n$ dont il est au centre. La question la suivante: peut-on montrer que pour chaque coureur, il y a un moment où ce coureur est solitaire (ce moment n'étant pas forcément le même pour tous les coureurs) ?

Une histoire de chapeaux colorés > Stand seulement - Lycée Fernand Renaudeau

Pour éviter de devoir relire les 20 copies de ses élèves lors du dernier contrôle un professeur décide de proposer un jeu à ses élèves. Tous les élèves seront en cercle dans la salle de classe avec un chapeau sur la tête. Chaque élève peut voir le chapeau sur la tête des autres mais pas le sien (il n'y a pas de miroir ni de reflet nul part). Chaque chapeau est soit vert, soit jaune. Les élèves sont placés en cercle. Chacun leur tour ils ne peuvent dire que le mot «vert» ou «jaune». Le prof donnera alors pour tous la note correspondant au nombre de personnes à avoir donné la couleur du chapeau sur leur tête...

Découpages > Stand seulement - Lycée Caroline Aigle - tout public

Étant données n droites distinctes dans le plan, on se demande combien de zones elles peuvent découper dans le plan (une droite découpe 2 zones, deux droites découpent 3 ou 4 zones,...). Ce problème peut ensuite s'étendre à d'autres types de découpages.

Dessine-moi une arête > Stand seulement - Lycée Caroline Aigle

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 ne 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. Plusieurs questions se posent :
- Est-ce qu'il y a toujours un vainqueur ?
- Quelle est la durée minimale d'une partie ?
- Peut-on définir une stratégie ?

Morpions > Stand seulement - Lycée Caroline Aigle

Dans ce sujet on s'intéresse à la probabilité de terminer une grille de morpion de taille $n*n$ pour $n=2$ et $n=3$ avec un nombre de mines compris entre 1 et n^2 .

LYCÉE GRAND-AÏR - LA BAULE-ESCOUBLAC
LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES - CARQUEFOU

Responsables de l'atelier : Bertrand Bordonado, Sandrine Bulliard
Autres enseignants : Mikael Jousseau, Vincent Dubranna
Chercheur : Ziyad Oulhaj

Noms des élèves - Lycée Grand-Air : Aziliz Dechandol, Gaëtane Grondin, Uma Mariau, Oriane Philippon, Maxence Le Bihen, Victor Remoué, Antoine Chuine, Arthur Thevenard, Gabriel Vassal, Antoine Lorjoux, Paul Metzger, Angéline Spagnulo, Morgane Dittberner, Valentin Josse, Jorlan Boutin, Ambre Le Carret

Noms des élèves - Lycée d'Estienne d'Orves:
Inès Dubois, Jeanne Monnier, Vadim Mouchel, Lucas Groope Baczek, Mélodie Berra, Aline Srun

Mauvaise blague > Exposé court jumelé tout public

C'est 25 mecs et 25 filles qui rentrent dans un bar. Ils se mettent autour d'une table. Est-il possible d'avoir une configuration où personne n'est entouré par deux filles ?

Tournoi de foot des Pays de Loire > Exposé court - Lycée Grand Air

La fédération des clubs de foot des lycées des Pays de La Loire (FCFLPL) organise un tournoi. C'est un tournoi de foot classique : une équipe gagne 3 points en cas de victoire, 1 point en cas d'égalité et 0 points en cas de défaite. Le tournoi est joué au stade de La Beaujoire donc pas de matchs aller-retour, c.à.d. deux équipes se rencontrent une seule fois. À la fin du tournoi, on s'aperçoit que l'équipe gagnante du tournoi (avec un nombre de points strictement supérieur au deuxième) a gagné moins de matchs (strictement) que toutes les autres équipes.

Quel est le nombre minimal d'équipes dans le tournoi pour que cela arrive ?

Le diable et le monastère > Exposé court - Lycée Grand Air

Le Diable retourne dans le monastère. Vu les précédentes péripéties (cf. les sujets de l'année dernière), il ne reste que 64 moines dans le monastère.

Il leur dit : «Demain, je vous répartirai dans des salles différentes. S'il y a p moines dans une première salle et q moines dans une deuxième et que $p \geq q$ alors q moines peuvent quitter la première salle pour aller dans la deuxième. Vous pourrez communiquer entre vous. Si à la fin de la journée vous n'êtes pas tous regroupés dans une même salle, je vais privatiser le monastère en centre commercial.» Est-ce que c'est la fin du monastère ?

Billy part en vacances > Exposé court - Lycée Grand Air

Billy veut partir en vacances avec ses copains. Le jour du voyage, il se lève à 3h du matin et se rend compte qu'il a oublié de prendre ses chaussettes.

Il ouvre son tiroir à chaussettes où il y a des chaussettes de couleurs rouge, bleue, jaune et blanche. Il a 20 chaussettes de chaque couleur. Il n'arrive hélas à rien voir à cause de la nuit.

Quel est le nombre minimal de chaussettes qu'il doit prendre pour être sûr d'avoir 10 paires (il ne porte pas de chaussettes dépareillées) ?

Boîtes de chocolats > Exposé court - Lycée d'Estienne d'Orves - tout public

On dispose d'au moins 4 chocolats répartis dans au moins 4 boîtes. On peut à chaque fois prendre deux boîtes, enlever un chocolat de chaque, et les remettre dans une troi-

sième boîte.

Est-ce qu'on peut regrouper les chocolats dans une même boîte ?

LYCÉE DE L'HARTELOÏRE - BREST

Responsable de l'atelier : Jean-Marie Gourmelon

Chercheur : Stéphane Rioual

Noms des élèves : Valentine Baudouin-Cren, Werner Jantzem, Swann Le Gall-Pérochon, Thibaut Le Gouéz, Romain Martineau, Sterenn Rioual, Yoann Rose, Louis Salmon-Le Guellec, Lisa Alexandre, Néphélie Balez Dargentas, Alice Balmont Charlton, Louise Bancel, Luc Benhennour, Thomas Cabon--Beauregard, Samuel Chatelier, Gabryelle Dutrey, Alban Firaux, Céleste Franke, Youenn Le Faucheur, Énora Le Rumeur-Louvel, Gaïd Mazé, Lilou Rosec-Després, Ambroise Taleb

Des pavages rectangulaires > Exposé tout public

On considère deux familles de rectangles possédant les mêmes formes, que nous qualifierons respectivement de «tuiles» et de «matrices». Chaque tuile doit s'insérer dans une matrice en y laissant un espace rectangulaire de même forme que la matrice. Le procédé peut-il se poursuivre à l'infini dans toutes les directions et dans les deux sens ?

À chaque matrice correspond-t-il une tuile ? À chaque tuile une matrice ? Le procédé peut-il s'étendre à d'autres polygones que des rectangles ? Et dans l'espace ?

Distances de pixels > Exposé pour les lycéens

On considère un écran dans lequel tous les pixels sont des carrés contigus de côté 1. On souhaite afficher le segment reliant deux pixels. Pour cela on active tous les pixels qui sont traversés par le segment $[AB]$ où A et B sont les centres des deux pixels. La «distance entre deux pixels» peut alors être définie comme le nombre de pixels qu'il faut activer pour afficher le segment à l'écran, diminué de 1. La définition de certains ensembles de points dans le plan euclidien fait intervenir des distances, par exemple le cercle, la médiatrice d'un segment, l'ellipse.

Quelle serait l'allure de ces ensembles de points sur un écran en utilisant cette «distance de pixels» ?

LYCÉE JACQUES MONOD - SAINT-JEAN DE BRAYE

Responsable de l'atelier : Catherine Jausset

Autres enseignants : Hélène Blot, Damien Hériveaux, Paul Bouvier

Chercheur : Luc Hillairet

Noms des élèves: Félix Mauger, Chloé Gil, Samuel Lenoir, Léana Fontanil, Meggie Besognet, Anaïs Picard, Téo Guerreiro, Thomas Loysance, Léa Olier, Louise Roger, Jasmine Touati, Rafaël Léglise-Gautier, Margot Vaudour, Inès Jedd

Histoire de polygones et de triangles > Exposé tout public

On cherche à découper un polygone en triangles de telle sorte que les sommets des triangles se coïncident.

On compte le nombre de triangles (T), le nombre de côtés (C) et le nombre de sommets (S). Calculer sur des exemples le nombre $E=T-C+S$. Que remarque-t-on ? Peut-on démontrer cette propriété ? Peut-on toujours trianguler un polygone à N sommets de telle sorte que $S=N$?

Le carreleur fou > Exposé tout public

On veut carreler (avec des carreaux carrés de longueur a) le fond d'une piscine de forme quelconque. L'objectif est d'estimer en fonction de a (supposé assez petit), des caractéristiques géométriques de la piscine, le nombre de carreaux entiers qu'il va falloir utiliser ainsi que le nombre de carreaux qu'il faudra couper.

Un problème qui donne le tournis > Exposé tout public

On considère une piste d'athlétisme biscornue sur laquelle court un athlète. On place un robot en dehors de la piste qui, à tout moment regarde vers l'athlète. Quand l'athlète fait un tour de piste, combien de tours sur lui-même le robot fait-il ? Cela dépend-il de la position du robot ? Peut-on trouver un algorithme donnant simplement le nombre de tours en fonction de la position du robot ?

LYCÉE JOACHIM DU BELLAY – ANGERS

Responsable de l'atelier : Jean De La Villéon

Autre enseignant : Mickaël Rouiller

Chercheurs : William Frémont, Marianne Curely, Solune Denis, Yenni Chabane Cherik

Noms des élèves : Juliette Benoit, Chloé Collardey, Line Cossay, Loanne Daudet, Nathan De Graaf, Apolline Marie De Poncheville, Adam El Hadaoui, Camille Ferret, Miguel Frechot, Lucien Guilet, Clothilde Hy, Amady Jaghouti, Charlotte Mouchel, Driss Nimzil, Louise Poudre, Eva Thinon, Emma Vivant, Sidonie Bonduelle, Jade Bezie, Margaux Courtin, Line Collardey, Apolline Coraboef

Pavages et cristallographie > Exposé court – toutpublic

L'esprit de ce problème est de recouvrir des polygones réguliers (triangle équilatéral, carré, pentagone régulier, hexagone régulier, ...) en dimension 2 et les 5 solides de Platon (tétraèdre régulier, cube, octaèdre régulier, dodécaèdre régulier et icosaèdre régulier) en dimension 3. Il s'agit, pour la dimension 3, des formes des dés à 4 faces, 6 faces, 8 faces, 12 faces et 20 faces respectivement.

Permut-auteurs > Exposé court pour les lycéens

On considère un ensemble de n éléments $\{e_1, \dots, e_n\}$ placés dans un tableau à n colonnes. On veut étudier l'ensemble des configurations possibles obtenues lorsque l'on échange les éléments de place. Untel échange, appelé permutation, peut-être vu comme une fonction $\sigma: \{1, \dots, n\} \rightarrow \{1, \dots, n\}$ qui, à un entier i compris entre 1 et n , associe l'entier j si l'objet e_j se trouve à la case i après l'échange.

Concert aléatoire > Exposé court pour les lycéens

Karlheinz Stockhausen est un compositeur allemand renommé.

L'une de ses œuvres les plus célèbres est Klavierstück XI. Sa partition se compose d'une unique feuille de très grand format, sur laquelle sont disposées dix-neuf séquences musicales distinctes. Grâce à un dispositif aléatoire, tel qu'une roue de loterie, le pianiste sélectionne l'une de ces séquences au hasard et la joue, avant de choisir un second fragment de la même manière, et ainsi de suite. Cette pièce peut être jouée de plusieurs manières différentes, et tous les sons peuvent être explorés.

Le but est de dénombrer le nombre de concerts différents possibles selon certaines règles imposées au pianiste.

Codes palindromes > Pas de présentation

Paul reçoit pour son anniversaire un nouveau téléphone portable. Dans la boîte, il

trouve un mot de ses parents avec le message suivant : «Voici les indications dont tu auras besoin pour trouver le code à 4 chiffres de ton nouveau téléphone. Ce code est le 22-ème plus petit palindrome divisible par 33.»

L'objectif de ce problème est d'aider Paul à trouver le code de son nouveau téléphone.

LYCÉE JEHAN DE BEAUCE – CHARTRES

Responsable de l'atelier : Clément Petit

Autres enseignants : Sylvie Carré, Walter Blanzat, Claire Morisseau, Alexandre Morgan

Chercheur : Romain Abraham

Noms des élèves : Killian Barbedette, Thomas Coignet, Jules Bruneau, Mathis Boete, Ambre Vincent, Maelynn Marcon, Pauline Want, Maelligence Lorant, Léa Norbert, Jade Varin

Sondage biaisé > Exposé tout public

On doit estimer la proportion des élèves d'un lycée ayant déjà consommé de la drogue. On va procéder à un sondage où les lycéens pourront répondre par un mensonge en fonction du résultat d'un lancer de dé.

Jeu de Khalou > Exposé tout public

Un plateau carré de 16 cases contient 16 jetons avec chacun une face noire et une face blanche. On part d'une répartition aléatoire des jetons. Il faut obtenir 16 pions blancs mais le retournement des pions est soumis à des contraintes.

Deux fourmis amoureuses > Exposé tout public

Deux fourmis sont sur un tuyau, l'une à l'extérieur et l'autre à l'intérieur. La fourmi à l'intérieur du tuyau veut retrouver l'autre: que est le chemin le plus court pour rejoindre sa compagne ?

LYCÉE NOTRE DAME – CHARTRES

Responsable de l'atelier : Sébastien Besse

Autre enseignant : Sébastien Doris

Chercheur : Romain Abraham

Sondage biaisé > Exposé

Jeu de Khalou > Exposé aux lycéens

Deux fourmis amoureuses > Exposé tout public

Partage égal > Exposé tout public

Le jeu d'allumettes > Exposé pour les lycéens

LYCÉE MARCEL SEMBAT – SOTTEVILLE-LÈS-ROUEN

Responsable de l'atelier : Christophe Damidaux

Autre enseignante : Blandine Masselin

Chercheur : Thierry de la Rue

Noms des élèves : Antony Flaconèche, Cyr-François Onanga, Zyad Saber, Lucas Miayambouka, Elyna Friley, Vincent Grimal, Malo Ouvette, Simon Peyrot, Yuba Rezkallah, Roméo Woutisseth, Anna Yurkina

Les dés ont des pouvoirs magiques > Exposé pour les lycéens

On joue à un jeu qui se joue à 2 et qui consiste à lancer chacun un dé. Celui qui obtient le plus grand nombre a gagné. Imaginons qu'un personnage ait le super pouvoir de répartir les points du dé sur les 6 faces comme il le souhaite. Peut-il dans ce cas augmenter ses chances de gagner ?

Triangulation > Exposé court pour les lycéens

Études de triangulations régulières.

Quelles observations peut-on faire sur le nombre de sommets, le nombre de triangles...?

LYCÉE MARGUERITE DE NAVARRE – BOURGES

Responsable de l'atelier : Nathalie Herminier

Autres enseignants : Olivier Crechet, Guillaume Pelletier

Chercheurs : Benjamin Nguyen, Xavier Bultel

Noms des élèves : Thomas Baloge, Enson Chapoulaud, Chan Serey Vathana Chhoun, Manon Desiaume, Charles-Emmanuel Dubost, Dorian Echassieriau, Maïa Essers, Vianney Fleuriet, Hugo Frelat, Joséphine Hadengue, Clarisse Lalande, Simon Machado, Lucie Mallet, Léna Mouroux--Pinto Dos Santos, Alex Pasdeloup, Elliott Poisson, Jules Renard--Nioche, Chloé Rousseau, Ange Roy--Margueritat, Thomas Schvertz-Godon, Danaël Soubiran, Bastien Tremeau, Flora Tremeau, Titouan Weiller, Inés Yazidi

Urbanisme > Exposé tout public

On dispose de plusieurs briques de forme parallélépipédique à base carrée, cette dernière ayant pour dimension 1 unité. La troisième dimension de chaque brique est un entier strictement positif. On souhaite utiliser l'ensemble des briques pour former deux tours (idéalement) de même hauteur, sachant que les briques qui composent une tour s'appuient les unes sur les autres via leurs bases carrées. Objectif : Selon les briques données au départ, proposer une stratégie visant à construire deux tours minimisant l'écart entre elles.

Nid d'aigle > Exposé pour les lycéens

On considère une chaîne de montagne que l'on représente grossièrement par une ligne brisée constituée de 26 points dans le plan sur une distance totale de 22 km. À chacun de ces points, un nid d'aiglons a été construit.

On doit disposer 4 aigles pour veiller sur les nids afin de protéger les aiglons contre les prédateurs. Comment faut-il placer les aigles pour qu'ils surveillent le maximum de nids ?

Généraliser ensuite cette situation à n nids d'aigles et déterminer le nombre minimum

d'aigles nécessaires pour surveiller l'ensemble des nids.

Attention au loup ! > Exposé pour les lycéens

Un loup rôde dans les bois avoisinants et sème le chaos parmi les troupeaux de moutons. Un berger décide alors de le capturer afin de mettre fin au massacre des moutons. Les bois sont composés de plusieurs zones adjacentes.

- Le premier jour, le loup choisit aléatoirement une zone et s'y cache.
- Chaque nuit, le loup se déplace dans une zone voisine.
- Chaque jour, le berger fouille une zone de son choix pour voir si le loup s'y cache et ainsi le capturer, puis rentre dans sa maison la nuit.

Selon la configuration des bois, discuter d'une stratégie efficace pour aider le berger à trouver le loup seul si possible ou avec un minimum d'aide (d'autres bergers) sinon.

LYCÉE MAURICE GENEVOIX- INGRÉ

Responsable de l'atelier : Caroline Rougerie

Autre enseignante : Camille Satin

Chercheur : Philippe Grillot

Nom des élèves : Clément Bordier, Sofiane Charifi Alaoui, Corentin David, Simon Delauney, Corneliu Fatulescu, Nicolaï Goloborodico, Nathan Joubay, Arhen Crys Kaly, Mathis Kamagate, Alexis Mauri, Iris Nizeyimana, Titouan Quétard, Christelle Razakarivony, Clara Vermunt, Aurélien Berger

La chasse au trésor > Exposé tout public

Bruno possède un jeu en bois composé de deux pièces: un cube et un prisme dont la base est un triangle équilatéral, de côté 80 cm. Il pose la base du prisme à plat sur une table et s'amuse avec ce jeu en faisant tourner le cube autour du prisme, sans glissement.

Bruno constate qu'il peut faire tourner le cube deux fois sur un côté mais qu'il bascule durant le troisième tour. Il remarque ensuite que, lorsque son cube a fait un tour complet du prisme, il revient au même endroit qu'au départ. Est-ce que Bruno peut en déduire la mesure de l'arête du cube ? Et puis quoi, encore !?!?

Le jeu du « Take it easy » > Exposé tout public

Des maths avec le jeu de tuiles "Take it easy"

Tombera, tombera pas? > Exposé court pour les lycéens

Des empilements de kaplaplas... Pour aller toujours plus haut ???

Le jeu de la petite moitié > Exposé pour les lycéens

Votre mission : aider un valeureux messenger à transporter le plus de bananes possibles au palais de l'empereur situé à 1000 lieues de leur lieu de stockage. Attention : il ne peut pas transporter plus de 1000 bananes à la fois et en mange une à chaque lieue parcourue!

Avec les cubes, on en voit de toutes les couleurs ! > Stand seulement pour tout public

Lola a quatre cubes en bois et un petit frère, Eliot. Eliot adore les gommettes et a déjà un sens aigu (et très personnel) de la décoration. Sur chacune des faces des cubes, il a collé une gommette de couleur rouge, jaune, bleue ou verte. Les deux enfants peuvent-ils réussir à empiler ces 4 cubes les uns sur les autres de sorte que les 4 cou-

leurs soient visibles sur les 4 faces de l'empilement ?
Il est interdit, bien sûr, de décoller ou de déplacer la moindre gommette !

LYCÉE RABELAIS – SAINT BRIEUC

Responsable de l'atelier : Vincent Le Prince
Autre enseignante : Gaëlle Le Galliot
Chercheur : Vincent Guirardel

Nom des élèves : Pierre-Louis Milan, Margot Blanchard, Idriss Segrouchni, Théo Marc, Noé Ferragu, Marwan Kaddour, Camille Blanchard, Fantine Chapelet, Thaïs Azevedo, Mélanie Baralle, Özden Colak, Tony Bossard, Robin Loasil, Maxence Tardivel

Truquage de dés > Exposé court tout public

Peut-on truquer deux dés afin d'obtenir la même probabilité d'obtenir chaque somme ?

Coloriage du plan > Exposé court tout public

On cherche à colorier le plan avec plusieurs couleurs, de sorte que deux points à distance 1 ne soient pas de la même couleur. Combien de couleurs sont nécessaires ?

Remplissage d'un cube avec des bâtons > Exposé court tout public

On cherche à remplir un cube de côté c avec des bâtons de longueur l .
Sous quelles conditions portant sur cet test-ce possible ?

Réseau de longueur minimale > Exposé court tout public

On cherche à relier des villes par un réseau de longueur minimale.

LYCÉE RENÉ DESCARTES – RENNES

Responsable de l'atelier : Rodrigue Conan
Autre enseignante : Philippe Riou
Chercheur : Félix Ulmer

Nom des élèves : Phileas Duval--Ilari, Zacharie Rocher--Sicard, Marc Edeline, Tilo Dameron, Serkan Karaca, Arthur Le Fouillé, Léandre Audic

Autour du nombre π > Exposé pour les lycéens

π un nombre rationnel ? Un nombre constructible ? Sinon, comment s'en approcher ?