



35^{ÈME} CONGRÈS MATH.EN.JEANS

VENDREDI 17 ET SAMEDI 18 MAI 2024 À NANTES

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.

TABLE DES MATIÈRES

CITÉ SCOLAIRE ÉMILE ZOLA (RENNES)	4
UNE DRÔLE D'OPÉRATION	4
COLLÈGE ÎLES DE LOIRE (ST SÉBASTIEN SUR LOIRE) ET COLLÈGE ALBERT VINÇON (SAINT NAZAIRE)	4
UNE HISTOIRE DE NŒUDS	4
LE JEU DE HEX	4
DES TRIANGLES TRICOLORES	4
LA GRANDE ÉVASION	4
COLLÈGE ERNEST RENAN (ST-HERBLAIN) ET COLLÈGE JEAN ROSTAND (ORVAULT)	5
UNE NOUVELLE LIBRAIRIE EN VILLE	5
UNE HISTOIRE DE BOÎTES	5
TA FÊTE	5
TRADERS EN HERBE	5
LE MIEUX EST L'ENNEMI DU BIEN	5
COLLÈGE-LYCÉE SAINT MAGLOIRE (DOL DE BRETAGNE)	5
CHASSE AU TRÉSOR	5
MON MEILLEUR ENNEMI	5
TÉLÉPORTATION	5
COLLÈGE FERNAND PUECH (LAVAL) ET LYCÉE DOUANIER ROUSSEAU (LAVAL)	6
BANDITS À K BRAS	6
CONGESTION ROUTIÈRE	6
LES NOMBRES QUI NOUS ENTOURENT	6
LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX)	6
PAVAGES SUR DES SOLIDES	6
THÉORÈME DES 4 COULEURS ET RUBAN DE MOEBIUS	6
LYCÉE JEANNE D'ARC (BAYEUX)	6
THÉORÈME DES 4 COULEURS DANS L'ESPACE	6
THÉORÈME DES 4 COULEURS ET RUBAN DE MOEBIUS	6
ISOPÉRIMÉTRIE	6
LYCÉE CAROLINE AIGLE (NORT-SUR-ERDRE)	7
EN ROUTE VERS LE CHAOS	7
ENIGMA	7
FRACTALES : DE SIERPINSKY À JULIA	7
LA PLAQUETTE DE CHOCOLAT EMPOISONNÉE	7
MORPION GÉNÉRALISÉ	7
LYCÉE GRAND-AIR (LA BAULE-ESCOUBLAC) ET LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES (CARQUEFOU)	8
DÉNUMBRER	8
L'ENFER	8
PRISON	8
TABLETTE DE CHOCOLAT	8
CHEMIN NINJA	8
LES ENSEMBLES SANS SOMME	9
SUDOKU	9
PROBABILITÉ ET NOMBRES PREMIERS	9

LYCÉE JACQUES MONOD (SAINT-JEAN DE BRAYE)	9
DES VAGUES DE CAILLOUX ?	9
LES CARREAUX TRAVERSANTS	9
LES UNIVERS DE PACMAN	9
LYCÉE LAVOISIER (MAYENNE)	9
DES HORLOGES PLUS OU MOINS ÉTRANGES !	9
LYCÉE DE L'HARTELOIRE (BREST)	10
CONSTRUIRE UNE TOUR	10
LES VOÛTES NUBIENNES	10
MÈTRE PLIANT	10
LYCÉE JEHAN DE BEAUCE (CHARTRES)	10
FAIRE DES DAMES	10
ENLÈVEMENT EXTRA-TERRESTRE	11
TRANSFORMER L'ESSAI	11
UNIQUEMENT DES SAUTS	11
LYCÉE JOACHIM DU BELLAY (ANGERS)	11
TRIBUS HIÉRARCHIQUES	11
LA CHÈVRE	11
THEY SEE ME ROLLIN	11
LYCÉE MARCEL SEMBAT (SOTTEVILLE-LÈS-ROUEN)	12
MOTIFS HITOMEZASHI	12
LES FIGURES DE L'OMBRE	12
LYCÉE MAURICE GENEVOIX (INGRÉ)	12
ÇA NE TOURNE PAS ROND...	12
CRASH TESTS	12
RAVITAILLEMENTS HISTORIQUES	12
LYCÉE MARGUERITE DE NAVARRE (BOURGES)	13
AIDONS LA DDT !	13
ROBINSON	13
PLAN D'ATTAQUE	13
CAPTAIN KIRK	13
LYCÉE NOTRE DAME (CHARTRES)	14
DESSINER UN ARBRE	14
ENLÈVEMENT EXTRATERRESTRE	14
FAIRE DES DAMES	14
TRANSFORMER L'ESSAI	14
LYCÉE RABELAIS (SAINT BRIEUC)	14
MARCHE AU COMPAS	14
PALMARÈS DES CLUBS LES MOINS CHERS	14
RACINE DE -1 DANS LES NOMBRES INFINIS EN BASE B	15
SAUT À LA PERCHE	15
ÉCOLE VOLTAIRE - LYCÉE FRANÇAIS (BERLIN) LYCÉE FRANÇAIS GUSTAVE EIFFEL (BUDAPEST)	15
OMBRE D'UN CUBE	15
CRÉER UNE IA	15
NOMBRES DE PERRIN	15
GPS DISCRET	15
SAUTE MOUTON	16
DÉTECTEURS D'INCENDIES	16
ÉTIQUETTES	16
DYNAMIQUE MAJORITAIRE	16
PEUT-ON RECENSER DES CIGOGNES OU DES TORTUES ?	16

PLANNING DES EXPOSÉS

CONGRES MATH.en.JEANS DE NANTES

Vendredi 17 mai 2024 de 10h à 11h30

Amphi B - Gilles Kahn Chairman : Damien Gobin Lycée Maurice Genevoix (Ingré)		Amphi C : Inge Lehmann Chairman : Sylvie Roelly Lycée Marguerite de Navarre (Bourges)		Amphi D : Irène Joliot-Curie Chairman : Elicie Angot Lycée Grand-Air (La Baule-Escoublac)		Amphi E : Maryam Mirzakhani Chairman : Gilles (Fortin-)Stoltz Collège Albert Vincon (Saint Nazaire)	
10h	Crash tests	10h	Capitaine Kirk	10h	Chemin ninja	10h	Collège Îles de Loire (St Sébastien/Loire)
10h20	Fractales : de Sierpinski à Julia	10h25	Détecteurs d'incendies	10h15	Prison	10h15	Collège Îles de Loire (St Sébastien/Loire)
10h40	Ca ne tourne pas rond...	10h45	Dynamique majoritaire	10h30	Chasse au trésor	10h35	Collège Ernest Renan (St-Herblain)
11h	Théorème des 4 couleurs et ruban de Moebius	11h10	Les voûtes rubiennes	10h50	Téléportation	11h	Ta fête
11h15	Théorème des 4 couleurs dans l'espace			11h10		11h15	Une histoire de boîtes

Vendredi 17 mai de 14h30 à 15h35

Amphi B - Gilles Kahn Chairman : Vincent Guirardel Cité scolaire Emile Zola (Rennes)		Amphi C : Inge Lehmann Chairman : Romain Abraham Lycée Notre Dame (Chartres)		Amphi D : Irène Joliot-Curie Chairman : Elicie Angot Lycée d'Estienne d'Orves (Carquefou)		Amphi E : Maryam Mirzakhani Chairman : Gilles (Fortin-)Stoltz Collège Jean Rostand (Orvault)	
14h30	Une drôle d'opération	14h30	Dessiner un arbre	14h30	Prison	14h30	Une histoire de boîtes
14h50	Le jeu Set	14h45	Transformer l'essai	14h45	L'enfer	14h45	Ta fête
15h05	Palmares des clubs les moins chers	15h05	Les univers de Pacman	15h	Aidons la DDT!	15h05	Bandits à K bras
15h20	Ravitaillements historiques	15h20	Les univers de Pacman (BIS)	15h20	Théorème des 4 couleurs et ruban de Moebius		

Vendredi 17 mai 2024 de 16h40 à 18h10

Amphi B - Gilles Kahn Chairman : Sylvie Roelly Lycée d'Estienne d'Orves (Carquefou)		Amphi C : Inge Lehmann Chairman : Damien Gobin Lycée Jehan de Beauce (Chartres)		Amphi D : Irène Joliot-Curie Chairman : Stéphane Rioual Lycée Douanier Rousseau (Laval)		Amphi E : Maryam Mirzakhani Chairman : Améric Stamm Collège Ernest Renan (St-Herblain)	
16h40	Dénombrer	16h40	Enlèvement extra-terrestre	16h40	Les nombres qui nous entourent	16h40	Une nouvelle librairie en ville
17h05	Sudoku	17h05	Enigma	17h	Mètre pilant	16h55	Collège Albert Vincon (Saint Nazaire)
17h25	Saute mouton	17h25	Motifs Hittomezashi	17h25	Marche au compas	17h15	Collège Îles de Loire (St Sébastien/Loire)
17h45	Peut-on recenser des cigognes ou des tortues ?	17h45	Faire des dames	17h45	Construire une tour	17h30	Collège Ernest Renan (St-Herblain)

CONGRES MATH.en.JEANS DE NANTES

Samedi 17 mai 2024 de 9h à 10h20

Amphi B - Gilles Kahn Chairman : Améric Stamm Lycée Marguerite de Navarre (Bourges)		Amphi C : Inge Lehmann Chairman : Luc Hillairet Lycée Jacques Monod (St-Jean de Braye)		Amphi D : Irène Joliot-Curie Chairman : Marianne Bessemoulin Lycée français Gustave Eiffel (Budapest)		Amphi E : Maryam Mirzakhani Chairman : Elicie Angot Lycée Lavoisier (Mayenne)	
9h	Plan d'attaque	9h	Des vagues de cailloux ?	9h	Étiquettes	9h	Des horloges plus ou moins étranges !
9h25	Robinson	9h25	Motifs Hittomezashi (BIS)	9h20	Créer une IA	9h20	Pavaques sur des solides
9h40	Fractales : de Sierpinski à Julia (BIS)	9h45	Saut à la perche	9h45	Le mieux est l'ennemi du bien	9h45	Probabilité et nombres premiers
10h05	En route vers le chaos	10h05	Les carreaux traversants	10h05	Enlèvement extraterrestre	10h05	Les ensembles sans somme

Samedi 17 mai 2024 de 15h à 16h

Amphi B - Gilles Kahn Chairman : Sylvie Roelly Lycée Caroline Aiole (Nort-sur-Erdre)		Amphi C : Inge Lehmann Chairman : Romain Abraham Lycée Jehan de Beauce (Chartres)		Amphi D : Irène Joliot-Curie Chairman : Vincent Guirardel Lycée François (Berlin)		Amphi E : Maryam Mirzakhani	
15h	La plaquette de chocolat empoisonnée	15h	Transformer l'essai	15h	Mon meilleur ennemi		
15h20	Nombres de Perrin	15h20	Uniquement des sauts	15h15	Une histoire de boîtes BIS		
15h40	GPS discret	15h40	Faire des dames	15h30	Racine de -1 dans les nombres infinis en base b		

CITÉ SCOLAIRE ÉMILE ZOLA (RENNES)

Responsable de l'atelier : Emmanuelle Degraeve

Autres enseignantes : Anaik Olivero et Myriam Ledru

Chercheur : Ronan Quarez

Nom des élèves : Apolline Andrieu-Ernoult, Emma Desprès, Laura Grégoire, Elise Heurtel-Stievenard, Lindsay Janvier, Yuna Le Bideau, Luann Le Reste, Titouan Pinot, Gwendoline Rey-Suares, Jules Souffez

Une drôle d'opération

Exposé pour les lycéens

Essayons d'imaginer une nouvelle opération : que serait la "somme" de deux points ?

Dans le cas où les 2 points sont sur la parabole de la fonction carré, sur la courbe représentative de la fonction cube, comme définir une "somme" ? Les propriétés des sommes sont-elles toujours vraies ?

NB : les élèves ont préparé du matériel avec l'imprimante 3D pour permettre des manipulations sur le stand.

COLLÈGE ÎLES DE LOIRE (ST SÉBASTIEN SUR LOIRE) ET COLLÈGE ALBERT VINÇON (SAINT NAZAIRE)

Responsable de l'atelier : Armelle Chiffoleau

Franck Fougère

Chercheur : Gurvan Mevel

Nom des élèves (collège Îles de Loire) : Valdimir Beausseron, Riyade Bensaad, Sarah Chaillou, Yaëlle Cornanguer, Yaël Derimay, Léopold Fromentoux, Matéo Guerry, Suliac Guilbert, Noé Guy, Djihanna Joyau, Sarah Le Boulvais, Ethan Le, Ilyas Mial, Hafid Moukebel, Movsar Mutiyev, Eloïm Neto-Gomis, Eskerkhan Papaev, Malo Riou, sarah Rivault, Carmen Saba, Karamba Touré, Antoine Tuffery

Nom des élèves (collège Albert Vinçon) : Eléna Bacila, Alix Toubiana, Silyann Faury Derrien, Tadeg Verron, Imanol Le Roy, Nino Rutin, Jahel Belliot Dos Santos, Baptiste Garel, Alexandre Trichet, Raphaël Goncalves

Une histoire de nœuds

Exposé pour les collégiens

Ewen cherche à faire un tour de magie : il veut faire un nœud avec une corde, puis simplement tirer sur les extrémités pour défaire le nœud...

Le jeu de Hex

Exposé pour les collégiens

Peut-il y avoir une partie nulle, où aucune des deux joueuses ne gagnerait ?

L'une des deux joueuses dispose-t-elle d'une stratégie gagnante? Autrement dit, peut-elle être sûre de gagner ?

Des triangles tricolores

Exposé pour les collégiens

Des triangles découpés en petits triangles et des sommets à colorier de trois couleurs.

La grande évasion

Exposé pour les collégiens

À la bergerie, les moutons ont décidé de se faire la malle... mais le chien de la bergère compte bien les en empêcher !

COLLÈGE ERNEST RENAN (ST-HERBLAIN) ET COLLÈGE JEAN ROSTAND (ORVAULT)

Responsable de l'atelier : Pierre De Guido

Laure Ollivier

Autres enseignants : Maxime Droguet, Peggy Clément

Julien Abril

Chercheur : Alexandre Pasco

Nom des élèves (collège Ernest Renan) : Aïcha Foullah, Assya Cetinkaya, Gwendoline Morice, Houlette Banzuemi Bavinga, Jacqui Bindickou, Josiace Bakabadio, Kayliah Remy, Leïla Drévilhon, Léo Bernard, Madeleine Volland, Manon Reynes, Manon Veneau, Mathilde Volland, Mélissandre Jamin, Mia Goasguen, Noam Peltier-Bazin, Victoria Sanchez

Une nouvelle librairie en ville

Exposé tout public

Dans une ville, les habitants situés le long d'une route doivent voter pour choisir l'emplacement d'une nouvelle librairie. Connaissant les votes des autres habitants, Clément peut-il influencer par son vote sur le lieu de construction de cette librairie ?

Une histoire de boîtes

Exposé tout public

Une équipe de 4 joueurs doit trouver la meilleure stratégie.

Il y a 4 boîtes sur lesquels les prénoms des joueurs sont inscrits. Chaque boîte contient également le prénom d'un des joueurs. En ouvrant à tour de rôle deux boîtes, les joueurs pourront-ils tous retrouver la boîte contenant leur prénom ?

Ta fête

Exposé tout public

Vous invitez aléatoirement des personnes à votre anniversaire. Combien de personnes faut-il inviter pour être sûr d'avoir au moins un groupe de 3 personnes qui se connaissent (ou ne se connaissent pas) mutuellement ?

Traders en herbe

Exposé tout public

Des joueurs ont un numéro fétiche mais ce n'est pas celui qu'on leur distribue.

Par quels échanges peuvent-ils récupérer ce numéro fétiche ?

Le mieux est l'ennemi du bien

Exposé tout public

Un nouveau fast-food doit être construit en ville.

La mairesse veut l'éloigner autant que possible du centre ville.

Si elle organise un vote sur l'emplacement du fast-food auprès de ses habitants, quelle sera sa stratégie ?

COLLÈGE-LYCÉE SAINT MAGLOIRE (DOL DE BRETAGNE)

Responsable de l'atelier : Sylvie Rigourd

Autre enseignant : Philippe Uytterhaegen

Chercheuse : Juliette Bavard

Nom des élèves : Gabin JENOUVRIER, Manolo VIUDEZ, Noam BOULAIRE, Roën MALLE, Mathis ROUAULT, Maïwenn LEBOEUF, Clément TORRES, Sacha ADAM, Sacha BEASSE, Valentine DERRIEN, Enzo BEAUDUCEL, Tino BOISHARDY, Hugo DESLANDE

Chasse au trésor

Exposé tout public

"Mon trésor est à égale distance des deux palmiers et de l'océan"

Mon meilleur ennemi

Exposé pour les collégiens

"Ton tableau est tombé, mais si tu veux je peux le raccrocher avec deux clous". Méfiez-vous de votre ami : en réalité, il a en tête d'attacher la ficelle de telle sorte que si n'importe lequel des deux clous se décroche, le tableau tombe quand même.

Téléportation

Exposé pour les lycéens

Une ville vient d'acquérir un téléporteur qui permet de relier directement deux points P et Q. On cherche à se rendre d'un point A à un point B par le trajet le plus court possible. Selon les situations, faut-il utiliser le téléporteur ou pas ?

COLLÈGE FERNAND PUECH (LAVAL) ET LYCÉE DOUANIER ROUSSEAU (LAVAL)

Responsable de l'atelier : Manuel Champion

Stéphanie Chancerel

Autres enseignants : Stéphanie Ben-Taarit

Anne Bruneleau

Chercheur : Gilles Stoltz

Nom des élèves (collège Fernand Puech) : Lucie GERAULT, Placide GUILLET, Saad HAMDANI-BERTAUX, Basile HERGOT-DARDENNE, Zoé PAINEQUIN, Arsène PICHON, Marius BRETON, Fadel TORCHANI, Paul BAZIRE, Apolline CHAPELLE, Farah HAMDANI-BERTAUX, Charlotte MAILLET, Léo TAILLANDIER, Garance TAUPIN.

Nom des élèves (lycée Douanier Rousseau) : Othman Abouddrar, Marion Baey, Francis Bodan, Jasper Clarke, Nicolas Fiancette, Mariem Mhamed, Anass Mounir, Frida Pierre, Chloé Tatin, Jade Tréhout, Nathan Froissard, Titouan Robert

Bandits à K bras

Exposé tout public

On suppose faire face à une machine à sous avec $K \geq 2$ bras. Chaque bras j procure des gains aléatoires, selon une loi de Bernoulli de paramètre p_j inconnu. Comment bien identifier un bon bras (voire le meilleur bras), et quels sont des écueils à éviter dans cette quête ? On pourra idéalement commencer à explorer ce sujet avec des simulations numériques.

Congestion routière

Exposé tout public

Il a été observé en pratique que rajouter des axes de circulation pouvait, curieusement, ralentir le trafic, ou qu'au contraire, fermer un axe (ainsi la 42ème rue à New-York le 22 avril 1990, une des rues les plus animées de Manhattan) pouvait rendre le trafic plus fluide. Comment donner des exemples de telles situations --- idéalement, des exemples s'approchant des changements de circulation au sein du centre-ville de Laval ?

Les nombres qui nous entourent

Exposé tout public

Des observations effectuées depuis un siècle et demi montrent que les nombres que nous rencontrons dans la vie quotidienne se répartissent selon une certaine loi. Faites l'expérience --- prenez une ou plusieurs sources de données, comme un exemplaire de journal, relevez tous les nombres, et classez-les : qu'observez-vous ? Nous essaierons ensuite d'expliquer mathématiquement cette loi, en créant numériquement des séries de nombres « naturels » .

LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX)

Responsable de l'atelier : Éric Blin

Autre enseignant : Olivier Longuet

Chercheuse : Emmanuelle Féaux de Lacroix

Nom des élèves : Louisa LAHEUX - Siobane LETAVERNIER - Emile VALOGNES - Chelsea ALLANET - Seulline MADELEINE - Inès GUINARD - Maëlys BLIN - Antoine VERNEY - Sylvain REINICLE - Thomas HEBERT - Lucas MARIE - Grégoire DUBOSQ - Ulysse HAMELIN - Jules DESHAYES - Idris NETTE - Noah RAUCQ

Pavages sur des solides

Théorème des 4 couleurs et ruban de Moebius

Exposé tout public

LYCÉE JEANNE D'ARC (BAYEUX)

Responsable de l'atelier : Flavie Aubourg

Autre enseignante : Aurélie Bouquerel

Chercheuse : Emmanuelle Féaux de Lacroix

Théorème des 4 couleurs dans l'espace

Exposé tout public

Construction d'une figure de l'espace impliquant plus de 4 couleurs

Théorème des 4 couleurs et ruban de Moebius

Exposé tout public

Recherche de solutions sur le ruban Moebius

Isopérimétrie

Stand seulement

LYCÉE CAROLINE AIGLE (NORT-SUR-ERDRE)

Responsable de l'atelier : David Gréau

Autre enseignant : Pierre Vidotto

Chercheur : Damien Gobin

Nom des élèves : Émilie COUPERIE, Antoine GREMILLOT, Baptiste LERAY, Emma JULLIEN—RIBO, Thimothé PLANARD, Eloi CHAUVET, Clément GREGOIRE, Katia DUFFIS, Antonin GUEGAN, Anna LOISON, Evaéna MAILLARD, Bastien MOUCHERE, Anaïs MOUCHERE, Evan BELIARD, Neyla CHKIR, Niels PLU, Arthur GODIN, Isac JALABER

En route vers le chaos

Exposé pour les lycéens

On considère un nombre réel $a > 0$, et on fixe un réel x_0 . On construit alors une suite de nombres en calculant, pour n entier, $x_{n+1} = 1 - a x_n^2$. Pour des valeurs de a proches de zéro, on peut voir assez facilement que la suite de nombres se comporte très simplement. Plus a augmente, plus ça se complique, pour arriver à une situation chaotique. On se propose d'essayer de tester ce phénomène numériquement, grâce à un calcul sur ordinateur, et de justifier ensuite certains phénomènes observés.

Enigma

Exposé pour les lycéens

La machine Enigma est une machine à chiffrer les messages utilisée par l'armée Allemande pendant la seconde guerre mondiale.

1. Expliquer le fonctionnement de la machine Enigma ;
2. Programmer la machine Enigma en Python ;
3. Étudier et programmer une technique de cryptographie asymétrique.

Fractales : de Sierpinsky à Julia

Exposés tout public

La notion de fractale a été définie par le mathématicien Benoît Mandelbrot. On se propose dans ce sujet d'étudier certaines des fractales suivantes :

1. Le flocon de Von Koch ;
2. Le triangle de Sierpinsky ;
3. L'ensemble de Julia et de l'ensemble de Mandelbrot

La plaquette de chocolat empoisonnée

Exposé tout public

Deux personnes mangent chacune leur tour un certain nombre de carrés d'une plaquette de chocolat en enlevant à chaque fois le secteur rectangulaire comprenant le coin en haut à droite de la plaquette (i.e. tous les carrés en haut à droite à partir du carré choisi). Le carré en bas à gauche est empoisonné. La question est la suivante : peut-on trouver une stratégie pour être sûr de ne pas être celui qui mangera ce dernier carré ?

Peut-on trouver une stratégie dans le cas d'une plaquette carrée ?

Et si la plaquette est... Un rectangle ? Un rectangle de longueur infinie ? Une forme quelconque ?

Morpion généralisé

Stand seulement

On considère un jeu de morpion avec une grille 3x3. Les joueurs jouent tour à tour en plaçant, pour l'un une croix et pour l'autre un cercle. Le gagnant est le premier joueur à avoir formé une colonne, une ligne ou une diagonale constituée de trois de ses symboles. Si toute la grille est remplie mais que personne n'a réussi à obtenir une telle configuration, la partie est nulle et les joueurs sont donc à égalité. On se demande alors s'il existe une stratégie gagnante à coup sûr ou une stratégie permettant à minima d'être sûr de ne pas perdre. L'existence d'une telle stratégie dépend-elle du joueur qui commence à jouer ?

On généralise ensuite la situation précédente et on considère une grille constituée de 9 morpions placés comme dans une grille de sudoku (3 par 3)...

LYCÉE GRAND-AIR (LA BAULE-ESCOUBLAC) ET LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES (CARQUEFOU)

Responsable de l'atelier : Bertrand Bordonado

Sandrine Bulliard

Autres enseignants :

Mikaël Jousseau, Tony Guesdon, Bastien Issartel

Chercheur : Elric Angot

Nom des élèves (lycée Grand-Air) : DAVID Iris, DECHANDOL Aziliz, LECOEUR Litou, GRONDIN Gaetane, MARIAU Uma, CRIAUD Lauréna, GUEGNARD Arthur, JOUAN Coline, LEONARD Esteban, BOUTIN Jorlan, COLLET Lise, COYAC Maria, DITTBERNER Morgane, LORJOUX Antoine, SPAGNOULO Angéline, THEVENART Arthur, VASSAL Gabriel, LE CARRET Ambre, LEMAIRE Etienne, CROUZARD Louise, JOSSE Valentin, DUHOO - BRIAND Margaux, HERFRAY Zoé, LEBRETON Mahé, BALON Maxime, EVEN Pierre, GASCOUIN Balthazar, VOYER Victor, WUILMART Evan

Nom des élèves (Lycée d'Estienne d'Orves) :

Raphaëlle Magnin, Adèle Grimault, Adrien Baptista, Ethan Van Eulen, Arthus Michel, Jules Bousard

Dénombrer

Exposé pour les lycéens

On s'intéresse à un problème de biologie. Des polymères sont constitués de chaînes d'atomes pouvant aller vers le haut (H), vers le bas (B) ou à droite. Ils ne peuvent pas retourner sur ses pas.

Combien de chaînes à 100 atomes existent ? À 1000 ?

L'enfer

Exposé pour les lycéens

Satan va dans le monastère de nain et leur dit "pour vos péchés, je vais vous mettre en enfer demain. En enfer, vous serez tous dans une cellule et ne pourrez pas communiquer les uns avec les autres. Ensuite, chaque jour, je prendrai l'un d'entre vous et le mettrai dans mon bureau personnel. Dans ce bureau, il y a une lampe qui commence éteinte. Vous pourrez donc l'allumer ou l'éteindre. Si, à un moment, un nain dit que vous êtes tous passés, je vous libère. S'il se trompe, vous passerez l'éternité avec moi". Quelle est la stratégie des nains ?

Prison

Exposé tout public

Un gardien de prison sadique joue à un jeu avec ses 200 prisonniers. Il met 200 boîtes. Sur chaque boîte, il y a le prénom d'un des prisonniers. Dans chaque boîte, il y a le prénom d'un prisonnier (peut être le même). Chaque prisonnier va dans la salle et ouvre 100 boîtes avant de les refermer. S'il tombe sur son prénom, il est libéré (et donc sort de la prison - il ne pourra donc plus parler avec les autres prisonniers), sinon, il décède.

Ensuite, on fait rentrer le prisonnier suivant. Quelle est la stratégie des prisonniers pour en sauver le plus possible ?

BONUS : Si l'un des prisonniers décède, ils décèdent tous. Une autre idée de stratégie ?

Tablette de chocolat

Stand seulement (tout public)

Arsène et Butin joue à un jeu : ils ont une tablette de chocolat de 100×50 carrés.

Tour à tour, ils choisissent un carré, et mangent tout ce qui est en haut et à droite du carré, ainsi que ledit carré. Par exemple, s'il choisit le carré en bas à gauche, il mange toute la tablette. Si un joueur est forcé de manger le carré en bas à gauche (c'est à dire qu'il ne reste plus que lui), alors il a perdu, et c'est à lui d'aller cambrioler Crédence.

Qui réussira à faire en sorte que l'autre cambriole ?

Chemin ninja

Exposé pour les lycéens

Soit $n \geq 1$ un entier. Un tatami nippon consiste en un triangle fait de $1 + 2 + \dots + n$ cercles disposés de manière à constituer un triangle formé de n lignes, dont la ℓ -ième ligne contient exactement ℓ cercles et a été coloriée de sorte qu'un de ces ℓ cercles soit rouge et que les autres cercles de la ligne soient incolores. On appelle chemin ninja toute suite de n cercles qui débute sur le cercle de la première ligne, dont chaque cercle est situé juste en-dessous du cercle qui le précède, et qui se termine sur un cercle de la dernière ligne.

Les ensembles sans somme

Exposé pour les lycéens

Michel se pose la question suivante : lorsqu'il regarde les numéros des étiquettes sur les oreilles de ses 300 vaches, tous distincts, il a l'impression qu'il peut en extraire au moins un tiers tel que ledit tiers soit sans somme, c'est à dire qu'il n'existe pas de a , b et c tel que $a + b = c$. A-t-il raison ?

Sudoku

Démontrer que les nombres en rouge sont les mêmes que dans les carrés bleus : une étude de la répartition des nombres dans une grille de sudoku.

Probabilité et nombres premiers

On tire a et b au hasard entre 0 et $n - 1$. Quelle est la probabilité que n divise ab ?

LYCÉE JACQUES MONOD (SAINT-JEAN DE BRAYE)

Responsable de l'atelier : Catherine Jausset

Autre enseignant : Paul Bouvier

Chercheur : Luc Hillairet

Nom des élèves : Laporte Antoine, Loysance Thomas, Olier Léa, Vaudour Margot, Jedd Inès, Guerreiro Téo, Picard Anaïs, Suel Timéo, Martin Alban, Chiv Lucy, Lemaitre Ordioni Coraline, Pernet Luke, Waydran Medhi, Robuchon Doriane, De Magalhaes Alexandre, Monnier Maxime

Des vagues de cailloux ?

Exposé tout public

On considère un nombre infini de boîtes alignées. Chaque boîte peut être vide ou contenir un caillou. Un chariot avance, quand il arrive sur une boîte libre, il dépose un caillou s'il en a un en réserve, sinon il ne fait rien. Quand il arrive sur une boîte avec un caillou, il le prend. Que se passe-t-il quand on fait passer le chariot un grand nombre de fois ? Peut-on prédire la solution finale? Peut-on retrouver la condition initiale ?

Les carreaux traversants

Exposé pour les lycéens

Sur des carreaux de côté 1, on dessine deux chemins qui joignent les côtés deux à deux (opposés ou consécutifs). On carrelle ensuite une pièce rectangulaire. Y a-t-il toujours un chemin qui joint le côté gauche au côté droit? Peut-on calculer la probabilité que cela arrive?

Les univers de Pacman

Exposé tout public

Dans le jeu, Pacman semble se déplacer sur un carré sauf que, quand il sort par la droite, il rentre par la gauche et quand il sort par le haut, il rentre par le bas. Ainsi, les bords du carré ne correspondent à aucune réalité pour lui : il se déplace sur une surface sans avoir conscience des bords. En se donnant plusieurs carreaux et une "règle sur les entrées/sorties", décrire la surface sur laquelle se déplace Pacman.

LYCÉE LAVOISIER (MAYENNE)

Responsable de l'atelier : Henri Ficheux

Chercheur : Gilles Carron

Nom des élèves : Eliot Coignard, Mathieu Devesa, Raphaël Guitteny, Paul Journault, Mathéo Lecomte, Raphaël Maria, Tom Merienne, Denisa Mohorea

Des horloges plus ou moins étranges !

Exposé tout public

Quelle heure est-il lorsque les aiguilles d'une horloge (minutes et heures) sont superposées ?

LYCÉE DE L'HARTELOIRE (BREST)

Responsable de l'atelier : Jean-Marie Gourmelon

Chercheur : Stéphane Rioual

Nom des élèves : Hilde Albrecht, Julien Delignon, Thibaut Le Gouez, Paul Pereira, Sterenn Rioual, Valentine Baudouin-Cren, Lily Craveur, Sloan Douo, Chanokchon Maiyam, Ianna Philipp--L'Hénaff, Quentin Soliman, Mathis Maony

Construire une tour Exposé tout public

On construit une tour avec des briques cubiques d'un matériau dont la résistance à la compression est limitée : chaque brique ne peut supporter une charge verticale supérieure au poids de 12 briques (y compris elle-même). On suppose qu'à chaque niveau, les charges se répartissent uniformément sur le niveau inférieur, ce qui permet en élargissant la base d'atteindre des hauteurs supérieures à 12.

Peut-on construire une tour aussi haute que l'on veut ? Le problème est-il différent si on peut fragmenter les briques en les découpant dans le sens horizontal ?

Les voûtes nubiennes Exposé tout public

La voûte nubienne est une technique ancestrale de construction de voûte sans utilisation d'échafaudage ni structure en bois ("cintre") lors de sa construction. Plusieurs variantes existent mais le principe fondamental consiste à empiler des éléments de construction (à l'origine dans la haute antiquité égyptienne, des briques en terre crue), en réalisant un porte-à-faux qui reste dans la limite de l'équilibre, jusqu'à ce que se rejoignent les deux arches de la voûte. On souhaite construire une voûte dont la hauteur n'excède pas 2,50 m avec des briques carrées de côté 40 cm et de hauteur 10 cm.

Quelle largeur maximale peut-on se permettre entre bases des deux arches ?

Mètre pliant Exposé pour les lycéens

On souhaite concevoir un mètre pliant non gradué, dont les sections sont des longueurs entières de centimètres et qui permettrait de mesurer n'importe quelle longueur de mesure entière en centimètres.

Par exemple, un mètre pliant de trois sections de longueurs 3, 4 et 5 permet de mesurer les longueurs 3, 4, 5 mais aussi $3 + 4 = 7$, $4 + 5 = 9$ et $3 + 4 + 5 = 12$. Il permet aussi de mesurer les longueurs 1, 2 et 6, mais pas les longueurs 8 ni 10 ni 11... Peut-on faire un meilleur instrument ?

LYCÉE JEHAN DE BEAUCE (CHARTRES)

Responsable de l'atelier : Clément Petit

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

Chercheur : Romain Abraham

Nom des élèves : Ewan Nouguerede, Simon Carré, Mahmoud Malou, Ousmane Diallo, Maëlynn Marcon-Ratsimalazovoavariason, Louis Merle, Kélian Maume, Loan Baete, Quentin Farrugia, Alban Penors, Nils Bacour, Mathilde Hervé, Coline Diget, Laura Taillandier-Winkler, Moulaid El Garani

Faire des dames Exposé tout public

Un nombre pair $n > 2$ de pions sont placés en ligne sur la table. L'objectif est d'obtenir $n/2$ "dames" (piles de 2 pions) en $n/2$ mouvements. Pour le premier mouvement, un pion peut sauter par-dessus son voisin (de gauche ou de droite) pour former une dame. Pour le second mouvement, un pion doit sauter par-dessus exactement deux pions (qui peuvent être soit deux pions seuls, soit deux pions formant une dame).

Au 3^{ème} mouvement, un pion doit sauter au-dessus de 3 pions exactement et ainsi de suite.

Pour quelles valeurs de n existe-t-il une solution ?

Enlèvement extra-terrestre

Une flottille de soucoupes volantes a été envoyée par la planète Ethernium pour ramener tous les habitants d'un immeuble de Chartres et les présenter dans leur zoo. Cet immeuble terrien contient 11 hommes et 14 femmes. Les soucoupes arrivent une par une et prélèvent aléatoirement les personnes. Cependant, du fait de la politique ethernienne de stricte séparation des sexes, une soucoupe ne peut pas transporter en même temps un homme et une femme. Par conséquent, chaque soucoupe continue son prélèvement tant que le sexe des humains prélevés reste le même. S'ils prennent une personne d'un autre sexe, alors cette personne est immédiatement replacée dans l'immeuble et la soucoupe s'en va avec son chargement et la soucoupe suivante se présente pour continuer l'enlèvement selon la même procédure, et ce jusqu'à ce que l'immeuble soit totalement vide. Quelle est la probabilité que la dernière personne enlevée soit une femme ?

Transformer l'essai

Au rugby, après un essai, l'équipe qui a marqué tente une transformation. Le botteur doit frapper le ballon posé au sol avec le pied pour le faire passer au-dessus de la barre transversale et entre les poteaux. Il choisit où il place la balle sur une ligne parallèle aux lignes de touche et passant par le point où l'essai a été marqué. Où le joueur doit-il placer le ballon pour maximiser ses chances de réussite ?

Uniquement des sauts

On se déplace sur un segment $[AB]$ de longueur 1 de la manière suivante :

— On part du point A.

— Si on se trouve en un point P du segment, on saute (au choix) soit sur le milieu de $[AP]$, soit sur le milieu de $[PB]$.

On veut approcher un point X fixé à un millionième près. Est-ce toujours possible ? Combien de sauts faut-il alors ?

LYCÉE JOACHIM DU BELLAY (ANGERS)

Responsable de l'atelier : Jean De La Villéon

Autre enseignante : Corinne Renault

Chercheurs : Éric Vacelet, Clément Lamoureux

Nom des élèves : Neji Nguyen, Line Collardey, Lucien Guilet, Vincent Teboul, Louis Thomas, Emma Richard, Appoline Coraboeuf, Zoé Bière, Thomas Amant, Sidonie Bonduelle, Hombeline Laurent

Tribus hiérarchiques Exposé pour les lycéens

Dans une tribu organisée avec des liens hiérarchiques, sous certaines conditions, il peut se produire une émeute qui modifie certains liens hiérarchiques.

On cherche s'il existe une hiérarchie stable dans laquelle aucune émeute ne peut se produire.

La chèvre Stand seulement (tout public)

Un fermier place sa chèvre dans un pré (clôturé) circulaire de rayon R fixé. Il l'attache à un point A de la clôture avec une corde. Il désire trouver la longueur de la corde pour laquelle la chèvre puisse brouter exactement la moitié de la surface de son pré.

They see me rollin Stand seulement (pour les lycéens)

Une chaîne est constituée de plusieurs pièces de monnaies collées les unes aux autres. On fait tourner autour de cette chaîne fixe une autre pièce de monnaie. On se demande combien de tours sur elle-même elle fait quand elle revient à sa position initiale.

LYCÉE MARCEL SEMBAT (SOTTEVILLE-LÈS-ROUEN)

Responsable de l'atelier : Christophe Damidaux

Autre enseignante : Blandine Masselin

Chercheur : Thierry de la Rue

Motifs Hitomezashi

Un motif Hitomezashi est codé par deux suites finies de 0 et 1. L'une des suites est écrite horizontalement et décrit les décalages pour les pointillés verticaux. L'autre suite est écrite verticalement et décrit les décalages horizontaux. Les pointillés verticaux et horizontaux se combinent pour former des lignes brisées.

On peut alors étudier ces lignes brisées...

Les figures de l'ombre

Stand seulement

On imagine un solide dans un cube transparent et on place un point de lumière perpendiculaire à chacune des faces.

On obtient une ombre sur chacune des 6 faces.

Peut-on retrouver la forme du solide en connaissant les formes des ombres ?

LYCÉE MAURICE GENEVOIX (INGRÉ)

Responsable de l'atelier : Caroline Rougerie

Autres enseignantes : Marie-Agnès Binois, Camille Sotin

Chercheur : Philippe Grillot

Nom des élèves : Christelle Razakarivony, Mohamed Amiri, Sofiane Charifi Alaoui, Corentin David, Thomas Guillou, Yanis Ighilahriz, Gaël Joubert, Liam Legay, Titouan Quétard, Tim Thao

Ça ne tourne pas rond...

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 !?!?

Crash tests

Exposé pour les lycéens

Steve et Bill ont bricolé un nouveau téléphone dans leur immeuble flambant neuf de 100 étages.

Ils disposent de deux exemplaires parfaitement identiques de leur nouveau joujou.

Ils veulent en tester la solidité lors d'une chute verticale avant d'en fabriquer davantage.

Nous savons qu'il est possible qu'ils se cassent étant lâchés entre le premier étage et le 100ème étage.

Le problème est de savoir à partir de quel étage cela se passe.

Dit autrement, lâchés des étages inférieurs, ils ne se casseront pas.

Ravitaillements historiques

Exposé tout public

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 !

LYCÉE MARGUERITE DE NAVARRE (BOURGES)

Responsable de l'atelier : Nathalie Herminier

Autres enseignants : Olivier Crechet, Amélie Roche-Hernandez, Aurélie Fievez, Guillaume Pelletier

Chercheur : Benjamin Nguyen

Nom des élèves : Andréa Nchama ASUMU MASOKO, Thomas BALOGE, Théo CARCASSIER, Mélusine DAGOIS, Manon DESIAUME, Marc DESIAUME, Théo DOC, Dorian ECHASSERIAU, Maïawella FEVE, Vianney FLEURIET, Hugo FRELAT, Keyliah GILARDIN, Joséphine HADENGUE, Inès HEMERY, Clarisse LALANDE, Evan LE ROUX, Alice LEANG, Bastien LETTERON, Louise MABILLEAU, Simon MACHADO, Lucie MALLET, Adrien MARION-SOYER, Montaine MARTIN, Noah MENAN, Leïla MERRER, Léna MOUROUX--PINTO DOS SANTOS, Alex PASDELOUP, Sophie POISSON, Ange ROY--MARGUERITAT, Thomas SCHVERTZ-GODON, Maxime THIROT, Bastien TREMEAU, Titouan WEILLER

Aidons la DDT ! Exposé pour les lycéens

On considère n villes situées sur un plan euclidien. Chaque ville est identifiée par une lettre et des coordonnées. On souhaite relier toutes les villes entre elles. Pour ce faire, on peut construire des routes et des ronds-points sachant que les coûts sont les suivants :

Route : 1 000 000 € le km linéaire ;

Rond-point : 1 000 000 € l'unité.

Il n'y a pas de limite au nombre de routes se rencontrant à un rond-point.

Comment relier les n villes pour minimiser le coût global ?

Robinson Exposé tout public

Robinson a échoué sur une île déserte et y a rencontré un autochtone appelé Vendredi. Chacun d'entre eux doit survivre, sachant que les besoins hebdomadaires d'un humain sont les suivants : 10 L d'eau et 6 kg de nourriture.

Capacités de récolte de Robinson : récupère 1 L d'eau en 3 h ; récupère 1 kg de nourriture en 4 h.

Capacités de récolte de Vendredi : récupère 1 L d'eau en 2 h ; récupère 1 kg de nourriture en 3 h.

On se demande dans ce problème s'il est intéressant pour eux de collaborer afin de passer moins de temps à récolter des vivres. Qu'en pensez-vous ?

Plan d'attaque Exposé pour les lycéens

Une générale veut transmettre un ordre d'attaque sur une ville, mais ne veut dévoiler le lieu précis à ses troupes au dernier moment. Le lieu sera une des entrées de la ville (N, S, E ou O), à une heure précise h qui a été communiquée au préalable.

Pour ce faire, elle passe des appels téléphoniques pour donner le lieu de l'attaque. Chaque coup de téléphone prend 1 minute. Elle débute ses appels à $h - 5$ (elle peut donc passer 5 appels, mais les officiers appelés peuvent aussi passer des appels). La générale ne se trompe pas lors de ses appels.

Il y a n officiers (chacun a une probabilité $e_n = 20\%$ de chances de se tromper) en transmettant les informations) et p sous-officiers ($e_p = 40\%$).

Chaque sous-officier est en charge de déplacer son groupe, les officiers se déplacent tous seuls.

Captain Kirk Exposé tout public

On considère la planète "Square" dont la surface est assimilée à un carré de côté 1000km.

Le capitaine Kirk souhaite se rendre à la capitale "Square City", c'est à dire qu'il veut se faire téléporter à moins d'1km de la capitale (distance à laquelle il peut apercevoir la capitale et ainsi s'y rendre à pied).

Pour se téléporter, le capitaine Kirk indique les coordonnées du point de téléportation au vaisseau, et ce dernier téléporte le capitaine au point demandé.

Le capitaine Kirk dispose d'un capteur lui indiquant s'il s'est rapproché ou éloigné de la capitale après chaque "saut" de téléportation.

Au départ, le capitaine Kirk atterrit au point de coordonnées situé en bas à gauche de la planète.

Trouver une stratégie pour minimiser le nombre de "sauts" de Captain Kirk.

LYCÉE NOTRE DAME (CHARTRES)

Responsable de l'atelier : Sébastien Besse

Autre enseignant : Sébastien Doris

Chercheur : Romain Abraham

Dessiner un arbre

On construit un arbre binaire récursivement de la manière suivante (voir figure)

— On trace tout d'abord un "tronc" de longueur 1.

— A l'extrémité de ce tronc partent deux branches à 120° , de longueur λ .

— On itère ce procédé en faisant partir de chaque nouvelle extrémité 2 branches à 120° , de longueur λ fois la longueur des branches précédentes.

Peut-on itérer le dessin indéfiniment sans que les sous-arbres de gauche et de droite ne finissent par s'intersecter ?

Enlèvement extraterrestre

Exposé pour les lycéens

Une flottille de soucoupes volantes a été envoyée par la planète Ethernium pour ramener tous les habitants d'un immeuble de Chartres et les présenter dans leur zoo. Cet immeuble terrien contient 11 hommes et 14 femmes. Les soucoupes arrivent une par une et prélèvent aléatoirement les personnes. Cependant, du fait de la politique ethernienne de stricte séparation des sexes, une soucoupe ne peut pas transporter en même temps un homme et une femme. Par conséquent, chaque soucoupe continue son prélèvement tant que le sexe des humains prélevés reste le même. S'ils prennent une personne d'un autre sexe, alors cette personne est immédiatement replacée dans l'immeuble et la soucoupe s'en va avec son chargement et la soucoupe suivante se présente pour continuer l'enlèvement selon la même procédure, et ce jusqu'à ce que l'immeuble soit totalement vide. Quelle est la probabilité que la dernière personne enlevée soit une femme ?

Faire des dames

Exposé pour les lycéens

Un nombre pair $n > 2$ de pions sont placés en ligne sur la table. L'objectif est d'obtenir $n/2$ "dames" (piles de 2 pions) en $n/2$ mouvements. Pour le premier mouvement, un pion peut sauter par-dessus son voisin (de gauche ou de droite) pour former une dame. Pour le second mouvement, un pion doit sauter par-dessus exactement deux pions (qui peuvent être soit deux pions seuls, soit deux pions formant une dame). Au 3e mouvement, un pion doit sauter au-dessus de 3 pions exactement et ainsi de suite.

Transformer l'essai

Exposé pour les lycéens

Au rugby, après un essai, l'équipe qui a marqué tente une transformation. Le botteur doit frapper le ballon posé au sol avec le pied pour le faire passer au-dessus de la barre transversale et entre les poteaux. Il choisit où il place la balle sur une ligne parallèle aux lignes de touche et passant par le point où l'essai a été marqué.

Où le joueur doit-il placer le ballon pour maximiser ses chances de réussite ?

LYCÉE RABELAIS (SAINT BRIEUC)

Responsable de l'atelier : Vincent Le Prince

Autre enseignante : Gaëlle Le Galliot

Chercheur : Vincent Guirardel

Marche au compas

Exposé pour les lycéens

Ce sujet s'intéresse à la question suivante. On se donne un écartement de compas obtenu entre l'origine du plan et un point à coordonnées entières. Peut-on, en partant de l'origine et en se déplaçant parmi les points à coordonnées entières en respectant l'écartement de ce compas, atteindre tous ces points ?

Palmarès des clubs les moins chers

Exposé pour les lycéens

Des clubs proposent plusieurs sports à certains prix. Si un club est plus cher qu'un autre dans toutes les disciplines, il est éliminé. Les questions posées sont les suivantes : peut-il rester une infinité de club si le prix d'un sport n'est pas plafonné ? Si les prix des sports sont inférieurs à un prix fixé, peut-on dénombrer le nombre de clubs restant ?

Racine de -1 dans les nombres infinis en base b

On considère des "nombres" s'écrivant avec un nombre infini de chiffres (dans une certaine base). On se donne des règles pour additionner et multiplier ces nombres. La question est de savoir si l'on peut trouver un tel nombre dont le carré vaut -1.

Saut à la perche

Exposé pour les lycéens

On définit un processus dans le plan par des sauts par symétrie par rapport à un des sommets d'un polygone fixé. La question est d'étudier les trajectoires de ce processus.

ÉCOLE VOLTAIRE - LYCÉE FRANÇAIS (BERLIN) LYCÉE FRANÇAIS GUSTAVE EIFFEL (BUDAPEST)

Responsable de l'atelier : Julien Duthil

Clothilde Gizart

Autres enseignants : Jean-Luc Pérotin, Magali Leick

Alain Surdyk

Chercheur(s) : Sylvie Roelly, Julian Kern, Christoph Stephan

Nom des élèves (lycée Français de Berlin) : Ariana Brisson-Albors, Vadim Cendo, Laetitia Durand, Lily Gresoviac, James Herry, Elie Hoffmüller-von-Kornatzki, Elisabeth Korth, Louis Krüger, Julie Lancelot, Eliott Lenoble, Judith Lewkowicz, Carla Lipuscek, Gaspard Loeser, Norah Maaß, Joséphine Mahdaoui, Anouk Mazy, Louisa Palmer, Para Paulin, Ulgar Plambeck, Leopold Priller, Joséphine Rougerie-Diesel, Roman Ruch, Amaurie Sordelet-Moreau, Bruno Vazquez, Isil Barbarus, Hannah Ben-Krayem, Brieuc Gommard, Yves Koulle-Banga, Jean-Louis Materne, Alistair Nivière, Lou Royer, Camille Klingler, Moïni Sordelet-Moreau

Nom des élèves (lycée Français de Budapest) : Eleonore Bossu, Vencel Szauter, Léna Szabo-Lampert, Emma Györfi-Toth, Viktoria Bossu, Louis Gelas, Patrik Tari, Richard Szimcsina, Amin Jaberansari, Vince Lovasy-Zara, Gergő Guylas-Nagy, Alexander Hehn, Balint Montvai, Balazs Galik, Ayla Blazy, Dalma Szabo-Lampert, Bruno Siniciali, Mattheo Yang.

Ombre d'un cube

Stand seulement (tout public)

Imaginons un simple cube et son ombre portée sur un plan.

Une expérience : Faisons tourner ce cube dans l'espace de façon aléatoire.

Quelle forme prend alors cette ombre ? Quelle est alors l'aire de cette ombre ?

Si l'on répète l'expérience un grand nombre de fois. Quelle aire obtiendra-t-on en moyenne ?

Ce sont quelques exemples de questions que vous pourrez vous poser, mais il y en aura d'autres...

Créer une IA

Exposé pour les lycéens

Tout le monde en parle... Mais qu'entend-on vraiment par « intelligence artificielle » ? Afin d'être capable de répondre à cette question nous vous proposons de programmer votre propre intelligence artificielle de A à Z en n'utilisant des outils informatiques basiques tels que le langage Python et ses bibliothèques de mathématique (ex. Numpy). Votre défi sera donc de programmer une IA et d'initier votre public à ce que l'on entend par « intelligence artificielle ».

Nombres de Perrin

Exposé pour les lycéens

Conjecturer une propriété puis se demander : Est-elle vraiment toujours vraie ? Peut-on la démontrer ?

GPS discret

Exposé tout public

Le GPS est un outil très important dans le monde réel. Il suffit de trois sources de signaux distincts pour calculer de façon exacte (en théorie) sa position. Mais qu'est-ce qui se passe, si on considère non pas l'espace, mais un graphe discret. Combien de sources de signaux faut-il alors ?

Le but de ce projet est donc de décrire un GPS discret qui permettra à des robots de se situer sur un graphe. Pour cela, on se propose de modéliser la situation, d'étudier des graphes particuliers, de trouver des résultats généraux et finalement d'étudier des applications dans la vie quotidienne.

Le jeu Set

Exposé tout public

Existe-il nécessairement un SET à chaque tour du jeu ?

Saute mouton

Exposé tout public

Le principe est très simple: on a une longue ligne de "cases". Dans chaque case, il y a soit un enfant soit il n'y en a pas. Ensuite, à chaque tour, de gauche à droite, chaque enfant fait des sauts de moutons jusqu'à arriver à une case vide. Et ainsi de suite.

Voici un exemple avec le déplacement du 1er enfant (celui situé au départ le plus à gauche), puis du 2e enfant (celui situé au départ en 2e position à partir de la gauche).

Que peut-on dire de cette dynamique ? Autrement dit, comment évolue la répartition des n enfants placés au départ ? On pourra commencer par dessiner ou programmer pour observer différentes répartitions et leurs dynamiques respectives, puis faire des conjectures.

Détecteurs d'incendies

Exposé tout public

Le projet gigantesque du BER (aéroport berlinois dont la construction a connu près de 9 ans de retard) montre qu'il n'est pas simple de construire un bâtiment en tenant compte de toutes les contraintes de sécurité et notamment de la sécurité contre les incendies.

Dans ce projet vous aborderez d'un point de vue mathématique la question de la place optimale des détecteurs d'incendie dans un bâtiment. Vous pourrez :

1. étudier la modélisation de cette situation par des graphes.
2. trouver des critères pour décider si un bâtiment est protégé ou non.
3. quantifier le niveau de protection.
4. trouver des moyens pour améliorer la protection d'un bâtiment.

Étiquettes

Exposé tout public

On cherche à imprimer des nombres sur des étiquettes.

On veut avoir tous les nombres mais faire des économies d'impression. Par exemple si le nombre n'a qu'un seul chiffre on n'imprimera qu'une seule étiquette pour le 6 et le 9 car en retournant l'étiquette 6 on obtient l'étiquette 9. D'autres nombres « s'échangent »-ils ?

Combien devra-t-on imprimer d'étiquettes si on veut obtenir tous les nombres à 2 chiffres ? à 3 chiffres ? et plus généralement ?

Dynamique majoritaire

Exposé tout public

Dans une communauté ayant une décision à prendre, par exemple quant à la construction d'une Maison des mathématiques, un vote doit avoir lieu. Les électeurs sont conciliants : chacun a un avis, OUI ou NON, mais il est prêt à y renoncer si, parmi ses connaissances, plus de la moitié des avis sont contraires au sien. Pendant plusieurs jours, après un tour initial, un des électeurs, choisit au hasard, consulte toutes ses connaissances et change d'avis le lendemain sur la construction de cette Maison pour s'ajuster à l'avis majoritaire de ses connaissances consultées la veille. Le jour suivant un nouvel électeur consulte ses amis pour savoir s'il va changer d'avis, ou non. En cas d'égalité entre les pour et les contre parmi ses voisins, l'électeur garde le même avis pour le lendemain.

Que va-t-il se passer ?

Et si chaque jour tous les électeurs consultent leurs amis pour changer ou non d'avis ?

Peut-on recenser des cigognes ou des tortues ?

Exposé tout public

La méthode « Capture-Marquage-Recapture » ou CMR désigne une méthode statistique couramment utilisée en écologie pour estimer la taille d'une population animale :

Une partie de la population est capturée, marquée et relâchée.

Lors d'une deuxième session, un autre échantillon est capturé et la proportion d'individus marqués dans cet échantillon est notée. On peut alors estimer la taille de la population

Dans un premier temps : votre projet consiste à étudier de façon détaillée le fonctionnement et la fiabilité de la méthode CMR.

Dans le cas d'espèces rares, le nombre d'individus recapturés peut être très faible, voire nul... On pourra dans un second temps se demander alors comment adapter la méthode CMR afin de pallier cette éventualité.