

34^{ÈME} CONGRÈS MATH.EN.JEANS
CONGRÈS D'ORLÉANS VENDREDI 31 MARS ET SAMEDI 1^{ER} AVRIL 2023

PRÉSENTATION DES SUJETS 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 déjà accompli et vous présente les pistes de recherche choisies cette année.

TABLE DES MATIÈRES

COLLÈGE ÎLES DE LOIRE (ST SÉBASTIEN SUR LOIRE) ET COLLÈGE ALBERT VINÇON (SAINT NAZAIRE)	4
TRANSVASEMENT D'EAU (EXPOSÉ – SUJET ET PRÉSENTATION JUMELÉS)	4
LES TOURS DE HANOÏ (EXPOSÉ – SUJET ET PRÉSENTATION JUMELÉS)	4
LES ZOMBIES (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION PAR COLLÈGE ÎLES DE LOIRE)	4
LA FORMULE DE PICK (EXPOSÉ – PRÉSENTATION PAR COLLÈGE ÎLES DE LOIRE)	4
COLLÈGE JEAN ROSTAND (ORVAULT) ET COLLÈGE PAUL LANGEVIN (COUERON)	5
AUTOUR DU THÉORÈME DE PYTHAGORE (EXPOSÉ - PRÉSENTATION JUMELÉE)	5
PARTAGE À LA PIRATE (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)	5
JEU DE NIM 1 (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)	5
JEU DE NIM 2 (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)	5
DES VACHES BIEN GOURMANDES (EXPOSÉ COURT PAR COLLÈGE JEAN ROSTAND (ORVAULT))	5
LYCÉE MÔQUET-LENOIR (CHÂTEAUBRIANT) ET LYCÉE LAVOISIER (MAYENNE)	6
LE JEU DE HEX (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)	6
PÉRIMÈTRE D'UN POLYGONE INSCRIT DANS UN CERCLE (EXPOSÉ - PRÉSENTATION JUMELÉE)	6
NOMBRES SAUTE-MOUTON (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)	6
COUREUR DE FOND (STAND SEULEMENT PAR LYCÉE LAVOISIER (MAYENNE))	6
LYCÉE MALHERBE (CAEN), COLLÈGE VILLEY DESMESERETS ET LYCÉE JEAN ROSTAND (CAEN)	7
LES ÉOLIENNES (EXPOSÉ COURT PAR COLLÈGE VILLEY DESMESERETS (CAEN) SUIVI D'UN EXPOSÉ COURT PAR LYCÉE MALHERBE (CAEN))	7
LES CAILLOUX (EXPOSÉ COURT PAR COLLÈGE VILLEY DESMESERETS (CAEN) SUIVI D'UN EXPOSÉ COURT PAR LYCÉE MALHERBE (CAEN))	7
LES ABEILLES : (EXPOSÉ PAR COLLÈGE VILLEY DESMESERETS (CAEN))	7

LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES (CARQUEFOU) ET LYCÉE GRAND AIR (LA BAULE)	8
UNE HISTOIRE DE NAINS ET DE TROLLS (EXPOSÉ COURT PAR LE LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES ET EXPOSÉ COURT PAR LE LYCÉE GRAND AIR)	8
UNE FOURMI SUR UN TÉTRAÈDRE RÉGULIER (EXPOSÉ PAR LE LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES ET EXPOSÉ PAR LE LYCÉE GRAND AIR)	8
LA VIE D'UNE SAUTERELLE (STAND SEULEMENT, PAR LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES)	8
LE PROBLÈME DE DIE HARD 3 REVISITÉ (STAND SEULEMENT, PAR LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES)	8
LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX) ET LYCÉE JEANNE D'ARC (BAYEUX)	9
TANTRIX 3D (EXPOSÉ COURT - SUJET ET PRÉSENTATION JUMELÉS)	9
PAVAGE DU TORE (EXPOSÉ COURT - LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX))	9
PAVAGE DE POLYÈDRES (EXPOSÉ COURT - LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX))	9
TANTRIX (EXPOSÉ COURT - LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX))	9
CITÉ SCOLAIRE ÉMILE ZOLA (RENNES)	9
UN JEU DE "BLOCS" AVEC DE BELLES PROPRIÉTÉS (EXPOSÉ)	9
COLLÈGE ERNEST RENAN (ST-HERBLAIN)	10
LA CONFITURE POMME-POIRE (EXPOSÉ)	10
MANIPULATION DE CHIFFRES (EXPOSÉ COURT)	10
UN CAVALIER SUR UN ÉCHIQUIER (EXPOSÉ)	10
LYCÉE JEHAN DE BEAUCE (CHARTRES)	10
UNE CRÊPERIE BIEN RANGÉE (EXPOSÉ)	10
CHAÎNE DE LA CHANCE (EXPOSÉ)	10
TRANSPORT DE PRODUITS CHIMIQUES (EXPOSÉ)	11
COLLECTION DE PIÈCES (EXPOSÉ)	11
LYCÉE NOTRE DAME (CHARTRES)	11
CHAÎNE DE LA CHANCE (EXPOSÉ)	11
TRANSPORT DE PRODUITS CHIMIQUES (EXPOSÉ)	11
COLLECTION DE PIÈCES (EXPOSÉ)	11
UNIQUEMENT DES SAUTS (EXPOSÉ)	11
UNE CRÊPERIE BIEN RANGÉE (EXPOSÉ COURT)	11
COLLÈGE MARCEL PROUST (ILLIERS-COMBRAY)	12
LA PROMENADE DE L'ESCARGOT (EXPOSÉ COURT)	12
INVERSION DE SCORE (EXPOSÉ COURT)	12
LE PROBLÈME DU DÉ QUI ROULE (EXPOSÉ COURT OU SEULEMENT STAND ?)	12
LES MACARONS GLOUTONS ET LE PARTAGE DES COOKIES (EXPOSÉ COURT OU SEULEMENT STAND ?)	12
LYCÉE MARGUERITE DE NAVARRE (BOURGES)	13
UN BON ASCENSEUR (EXPOSÉ)	13
QUORIDOR (EXPOSÉ)	13
QUANTIK (EXPOSÉ)	13
LE TOUR DE L'ÎLE À LA NAGE (EXPOSÉ)	13

COLLÈGE LÉON DELAGRANGE (NEUVILLE-AUX-BOIS)	14
LES MATHÉMATIQUES DU JONGLAGE	14
LYCÉE CHARLES PÉGUY (ORLÉANS)	14
DRÔLE DE CALCULATRICE (EXPOSÉ COURT)	14
DES COUTEAUX ET DES FOURCHETTES (STAND SEULEMENT)	14
LYCÉE MAURICE GENEVOIX (INGRÉ)	15
BAZAR, BIZARRE... VOUS AVEZ DIT BIZARRE ? (EXPOSÉ)	15
C'EST QUOI L'ARNAQUE ? (EXPOSÉ)	15
PROBLÈMES DE CHAPEAUX (EXPOSÉ COURT)	15
QUAND KEVIN VOUS FAIT TOMBER DANS LE PANNEAU... (EXPOSÉ)	15
LYCÉE EN FORÊT (MONTARGIS)	16
DEUX PAQUETS DE DRAGIBUS IDENTIQUES ? (EXPOSÉ COURT)	16
EFFET DES CHANGEMENTS DE RÈGLES EN TENNIS DE TABLE (EXPOSÉ COURT)	16
ANALYSE DU JEU "LES PIERRES DE COBA" (EXPOSÉ COURT)	16
COLLÈGE PIERRE MENDÈS-FRANCE (CHÉCY)	16
LES PROMENADES DE PAC MAN SUR DES SURFACES (STAND SEULEMENT ?)	16
LES PROMENADES DANS UN MULTIVERS (EXPOSÉ COURT)	16
LYCÉE JACQUES MONOD (SAINT-JEAN DE BRAYE)	17
COMBIEN Y A-T-IL DE DRAPEAUX DIFFÉRENTS ? (EXPOSÉ)	17
RÉORGANISER DES SOMMES (EXPOSÉ)	17
TONDRE UN CHAMP POLYGONAL AVEC UN ROBOT (EXPOSÉ)	17
UN COL DANS UNE ÎLE (EXPOSÉ)	17



Chercheur(s) : Gurvan Mevel

COLLÈGE ÎLES DE LOIRE :

Responsable de l'atelier : Armelle Chiffolleau

Nom des élèves : Enki Blandin ; Théo Brisseau ; Dimitri Cador ; Anthonin De Bruyne ; Yassin Hadjouti ; Elise Harbane ; Célia Irankunda ; Titouan Lacôte ; Antton Larcebeau ; Ewen Launay ; Charline Lemine-Migaud ; Gabriel Michel ; Manon Rahard ; Mayline Sarzaud ; David Truong

COLLÈGE ALBERT VINÇON (SAINT NAZAIRE) :

Responsable de l'atelier : Franck Fougère

Nom des élèves : Simon Bourgeois, Jahel Belliot Dos Santos, Corentin Jaffré, Aristide Marc, Baptiste Monory, Ewenn Verron, Loucia Guicheteau, Charlotte Maillard, Aëlynn Faury-Derrien, Julia Lemaître, Suzanne Hauray, Clara Iribarren, Nolane Picot

TRANSVASEMENT D'EAU (EXPOSÉ – SUJET ET PRÉSENTATION JUMELÉS)

Résumé

On dispose de trois vases de capacités respectives 3, 5 et 8 litres. Au début, on remplit le vase de 8 litres. Si les vases ont des capacités de A, B et C litres, quelles sont les quantités d'eau que l'on peut mesurer ?

LES TOURS DE HANOÏ (EXPOSÉ – SUJET ET PRÉSENTATION JUMELÉS)

Résumé : comment déterminer la solution optimale selon le nombre d'anneaux

LES ZOMBIES (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION PAR COLLÈGE ÎLES DE LOIRE)

Résumé

On représente la ville par un quadrillage carré, et chaque quartier est un carré. Un beau (?) jour, les zombies apparaissent dans certains quartiers que l'on marque en rouge, et l'invasion se répand ainsi : chaque nuit, les quartiers libres voisins de 2 quartiers infectés sont à leur tour envahis.

On suppose que la ville contient n quartiers. Y-a-t-il de formes pour la ville minimisant ou maximisant le nombre de quartiers rouges dans une configuration désastreuse ?

LA FORMULE DE PICK (EXPOSÉ – PRÉSENTATION PAR COLLÈGE ÎLES DE LOIRE)

Résumé

Sur une planche en bois, on dispose des clous pour former un quadrillage. Puis, avec une ficelle on entoure certains clous pour faire apparaître un polygone.

On note A son aire, B le nombre de clous sur son bord (sur la ficelle) et I le nombre de clous à l'intérieur du polygone (entourés par la ficelle).

Peut-on déterminer un lien entre A, I et B selon la nature du polygone ?

Chercheur(s) : Samuel Étourneau

COLLÈGE JEAN ROSTAND (ORVAULT)

Responsable de l'atelier : Laure Ollivier

Autres enseignants : Stéphanie Landon, Julien Abril

COLLÈGE PAUL LANGEVIN (COUERON)

Responsable de l'atelier : Thierry Baron

Autres enseignants : Laurence Eudor, Marion Baranski

AUTOUR DU THÉORÈME DE PYTHAGORE (EXPOSÉ - PRÉSENTATION JUMELÉE)

Résumé

Le théorème de Pythagore et les aires de figures semblables qui l'entourent.

PARTAGE À LA PIRATE (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)

Résumé

Quel partage sera accepté ?

JEU DE NIM 1 (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)

Résumé

Jeu à deux joueurs.

On pose 20 jetons sur la table. Chaque joueur peut en retirer 1 ou 2 à tour de rôle.

Celui qui retire le dernier jeton remporte la partie.

JEU DE NIM 2 (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)

Résumé

Jeu de stratégie à deux joueurs.

On pose 9 jetons.

DES VACHES BIEN GOURMANDES (EXPOSÉ COURT PAR COLLÈGE JEAN ROSTAND (ORVAULT))

Résumé

Une agricultrice possède plusieurs vaches et 15 champs tous identiques.

Combien de vaches peut-elle nourrir avec ses champs ?

L'EAU DANS TOUS SES ÉTATS (EXPOSÉ COURT PAR COLLÈGE PAUL LANGEVIN)

Les élèves ont mené des expériences autour des différents états de l'eau en la faisant bouillir, en utilisant une cloche à vide... et ont collecté leurs résultats (tableaux, graphiques....) pour les analyser et tenter d'apporter des explications à leurs expérimentations.

LYCÉE MÔQUET-LENOIR (CHÂTEAUBRIANT) ET LYCÉE LAVOISIER (MAYENNE)

Chercheur(s) : Gilles Carron

LYCÉE MÔQUET-LENOIR (CHÂTEAUBRIANT)

Responsable de l'atelier : Solange Cetout

Autres enseignants : Nicolas Halter, Vincent Trimoreau

Nom des élèves : Ewen Blanchard-Keim, Jade Boureau, Sarah De Saint Jean, Marin Dolle, Salomé Eveno-Gallen, Eliott Jupin, Nolann Lorand Cavalan, Bryan Poure, Will Hieu Nghia Tran

LYCÉE LAVOISIER (MAYENNE)

Responsable de l'atelier : Henri Ficheux

Nom des élèves : Eliot Coignard, Marilou Fougères, Raphaël Guitteny, Éloïse Hete, Paul Journault, Chloé Lelièvre, Albane Poirier-Gendron, Raphaël Maria, Lise Sochon

LE JEU DE HEX (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)

Résumé

Un jeu de stratégie à deux joueurs, où chacun à son tour pose un pion de sa couleur sur un plateau constitué d'un losange encadrant des cases hexagonales : le gagnant est le premier joueur à former une ligne de pions reliant les deux côtés opposés du losange correspondant à sa couleur. Existe-t-il une stratégie gagnante ?

PÉRIMÈTRE D'UN POLYGONE INSCRIT DANS UN CERCLE (EXPOSÉ - PRÉSENTATION JUMELÉE)

Résumé

Comment maximiser le périmètre d'un polygone inscrit dans un cercle ?

NOMBRES SAUTE-MOUTON (EXPOSÉ COURT – PRÉSENTATION JUMELÉE)

Résumé

Peut-on trouver des propriétés et étudier la quantité des nombres saute-mouton ?

COUREUR DE FOND (STAND SEULEMENT PAR LYCÉE LAVOISIER (MAYENNE))

Résumé

Existe-il un intervalle de temps de 30 minutes au cours duquel un coureur, qui effectue 10000m en une heure, aura parcouru exactement 5000 m ?

Chercheur(s) : Paul Dorbec

LYCÉE MALHERBE (CAEN) :

Responsable de l'atelier : Mathilde Dugord

Nom des élèves : Riyad Bakhchi; Camille Malingre ; Alice Rouquier ; Tristan Vandercamere ; Ancelin Paillette ; Mathias Lethuillier

COLLÈGE VILLEY DESMESERETS (CAEN) :

Responsable de l'atelier : Jérôme Huet

Autres enseignants : Johanna Velly

Nom des élèves : Luna Adam, Camille Aubron, Zoé Capitolin, Brandon Desmottes, Alicia Fiant, Constance Gauthier-Rajalu, Alice Goubert, Tobias Julienne, Alwena Lefrançois-Jaouen, Manhattan Marie-Guérard, Gabriel Pouessel-Mestre, Baptiste Texeira, Zoé Yung, Vuagnoux Anouk

LYCÉE JEAN ROSTAND (CAEN)

Responsable de l'atelier : Gerald Giangrande

Nom des élèves : Léa Le Callonec , Shalom Jaiyesimi

LES ÉOLIENNES (EXPOSÉ COURT PAR COLLÈGE VILLEY DESMESERETS (CAEN) SUIVI D'UN EXPOSÉ COURT PAR LYCÉE MALHERBE (CAEN))

Résumé

On souhaite placer des éoliennes sur les intersections d'une grille. Afin d'optimiser l'énergie produite, on souhaite placer le plus possible d'éoliennes. Cependant, trois éoliennes alignées (dans n'importe quelle direction) se coupent le vent, et perdent toute efficacité. Ainsi, on cherche comment placer le plus possible d'éoliennes sans que trois soient alignées. Combien d'éoliennes peut-on placer, selon la taille de la grille ? Selon les configurations, le champ d'éoliennes peut-être plus ou moins esthétique... Combien de répartitions optimales existe-t-il pour une taille de grille donnée ?

LES CAILLOUX (EXPOSÉ COURT PAR COLLÈGE VILLEY DESMESERETS (CAEN) SUIVI D'UN EXPOSÉ COURT PAR LYCÉE MALHERBE (CAEN))

Résumé

On considère un plateau de jeu (une grille) sur laquelle sont placés des cailloux. A chaque tour, on peut prendre deux cailloux dans une case, en jeter un, et placer le deuxième sur une case voisine. On peut répéter cette action autant de fois qu'on le souhaite. Combien de cailloux est-il nécessaire de placer sur le plateau pour pouvoir atteindre n'importe quelle case ? On se posera la question sur un placement libre (on place librement les cailloux au départ, puis on vérifie qu'avec des déplacements, on peut atteindre n'importe quelle case), ou contraint (par exemple, si tous les cailloux au départ sont sur une même case ? S'ils occupent au plus deux cases ? etc.) On étudiera cette question en faisant varier la taille du plateau, carré ou rectangulaire, mais aussi potentiellement la définition de case voisine (qui partage un côté ou simplement un coin), ou encore la forme de la grille (carrée, hexagonale...).

LES ABEILLES : (EXPOSÉ PAR COLLÈGE VILLEY DESMESERETS (CAEN))

Résumé

Un chemin d'hexagones est une suite d'hexagones collés par un seul côté. Pour protéger un chemin d'hexagones des frelons à pattes jaunes, les abeilles se positionnent sur les angles des hexagones de façon à voir tous les angles où il n'y a pas d'abeille. Selon le chemin, sa longueur, son nombre de virages, combien d'abeilles au minimum faut-il mettre sur le chemin pour le protéger entièrement ? Et si l'on souhaitait placer le plus d'abeilles possible, mais sans qu'aucune ne soit inutile, combien d'abeilles au maximum pourrait on placer ?

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

Chercheur(s) : Antoine Meddane

LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES (CARQUEFOU)

Responsable de l'atelier : Sandrine Bulliard

Autres enseignants : Mikaël Jousseau, Tony Guesdon, Bastien Issartel

Nom des élèves : Erell Raguene, Gurvan Morit, Adèle Grimault, Raphaëlle Magnin, Enora Geffrouais, Camille Andre-Paris, Dorian Brière, Elouan Chantreau, Félix Pietruczanis, Romain Besnard, Merlin Raoult-Granier, Axel Valenta, Sarah Russeil, Paul Lasalle, Théau Besnard, Logan Guérin, Raphaël Chevallier

LYCÉE GRAND AIR (LA BAULE)

Responsable de l'atelier : Bertrand Bordonado

Nom des élèves : Pierre Even, Zoé Herfray, Jules Le Godais, Mahé Le Breton, Valentine Roussel, Athina Petrei, Fabien Rubez

UNE HISTOIRE DE NAINS ET DE TROLLS (EXPOSÉ COURT PAR LE LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES ET EXPOSÉ COURT PAR LE LYCÉE GRAND AIR)

Résumé

Un jour, un troll qui a enfermé 100 nains dans une salle et leur annonce que le lendemain il seront disposés sur un escalier de 100 marches avec un chapeau noir ou blanc sur la tête de telle sorte qu'un nain pourra voir tous les chapeaux des nains qui se trouvent en dessous de lui.

Il leur annonce également qu'il descendra les marches une par une (en partant de la plus haute marche) en demandant à chaque marche au nain de choisir entre "noir" ou "blanc". Si le nain répond la couleur du chapeau qu'il a sur la tête, il vit, sinon il se fait manger par le troll. Sachant que les nains ne peuvent seulement répondre que par "noir" ou "blanc" quand leur tour est venu, quelle stratégie les nains doivent adopter pour sauver un maximum de nains ? Variante : comment faire si les nains disposent tous d'un chapeau qui peut être soit bleu, soit vert, soit rouge ?

UNE FOURMI SUR UN TÉTRAÈDRE RÉGULIER (EXPOSÉ PAR LE LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES ET EXPOSÉ PAR LE LYCÉE GRAND AIR)

Résumé

On considère une fourmi se déplaçant sur les arêtes d'un tétraèdre régulier. On fixe un sommet de référence pour ce tétraèdre et on suppose que la fourmi part de ce sommet. La distance entre deux sommets du tétraèdre est supposée égale à 1 et correspond à la longueur du chemin parcouru par la fourmi allant du premier sommet vers le deuxième. On s'intéresse à la longueur des chemins parcouru par la fourmi qui partent du sommet initial. Combien y a-t-il de chemins de longueurs 7 qui terminent à la position initiale ? Combien y a-t-il de chemins de longueurs 7 qui terminent à un sommet adjacent ?

Pour les experts : Combien y a-t-il de chemins de longueurs 2022 qui terminent à la position initiale ? Combien y a-t-il de chemins de longueurs 2022 qui terminent à un sommet adjacent ?

Ne pas hésiter à s'aider du site www.wolframalpha.com.

LE PROBLÈME DE DIE HARD 3 REVISITÉ (EXPOSÉ COURT, PAR LYCÉE GRAND AIR)

Résumé

Le problème de Die Hard 3 : on dispose d'un bidon d'eau de 5L et d'un de 3L que l'on peut remplir et vider à volonté. Sachant que les bidons n'ont aucun marquage, comment obtenir exactement 4L dans le bidon de 5L ? Une généralisation du problème : On dispose d'un bidon d'eau de n litres et d'un bidon de p litres où p est un nombre premier et où $n > p$ n'est pas un multiple de p. Pour tout entier $p < q < n$, comment obtenir exactement q litres dans le bidon de n litres ?

LA VIE D'UNE SAUTERELLE (STAND SEULEMENT, PAR LYCÉE D'ESTIENNE D'ORVES)

Résumé

Soit n un entier naturel non nul. Une sauterelle doit faire des sauts de longueur distinctes $a_1; \dots; a_n$ entiers naturels strictement positifs. Sur son chemin, il y a des obstacles situés en les entiers positifs $b_1; \dots; b_{n-1}$. Montrer que l'on peut ordonner les sauts de telle sorte que la sauterelle évite tous les obstacles.

LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX) ET LYCÉE JEANNE D'ARC (BAYEUX)

Chercheur(s) : Emmanuelle Féaux de Lacroix

LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX)

Responsable de l'atelier : Éric Blin

Autres enseignants : Olivier Longuet

Nom des élèves : Maëlys MOULIN, Justine RIVIERE, Anne JOINEAU, Seulline MADELEINE, Hugo AIREY, Sarah SCHAMPANIER, Elena BRETAGNE, Louis LAZARE, Vincent MADELEINE, Maëlys JORET, Camille TEPLITXKY

LYCÉE JEANNE D'ARC (BAYEUX) :

Responsable de l'atelier : Flavie Aubourg

TANTRIX 3D (EXPOSÉ COURT - SUJET ET PRÉSENTATION JUMELÉS)

PAVAGE DU TORE (EXPOSÉ COURT - LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX))

PAVAGE DE POLYÈDRES (EXPOSÉ COURT - LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX))

TANTRIX (EXPOSÉ COURT - LYCÉE ALAIN CHARTIER (BAYEUX))

CITÉ SCOLAIRE ÉMILE ZOLA (RENNES)

Chercheur(s) : Ronan Quarez

Responsable de l'atelier : Emmanuelle Degraeve

Autres enseignants : Myriam Ledru Cathy Malaussena Alain Loinsard

Nom des élèves : Tilo Dameron, Léna Derogis, Yuna Le Bideau, Elya Le Joly, Etan Le Joly, Nicolas Lin, Bathélémy Motte, Titouan Pinot, Julien Rouger--Le Pierres, Gaëlle Tréguier, Germain Van Den Bossche

UN JEU DE "BLOCS" AVEC DE BELLES PROPRIÉTÉS (EXPOSÉ)

Résumé

Présentation d'un jeu utilisant des "blocs" (= des sous-ensembles à 3 éléments) de façon à ce que pour chaque paire d'éléments, il existe un et un seul "bloc" qui la contienne. Explication des étapes de création du jeu.

COLLÈGE ERNEST RENAN (ST-HERBLAIN)

Chercheur(s) : Silvère Nedelec

Responsable de l'atelier : Pierre De Guido

Autres enseignants : Maxime Droguet

Nom des élèves : Kayliah Remy, Houlette Banzuemi Bavinga, Jacqui Bindickou, Ali Haji Mohammad, Noah Chassigneux, Louann Vallet, Othello Decoene-Moura, Timothée Jeanneau, Léo Bernard, Noam Peltier-Bazin, Victoria Sanchez, Ghillas Kakkoum, Gwendoline Morice, Ousswa Ghairi, Hugo Lathida, Mélissandre Jamin, Madeleine Vollant, Mia Goasguen et Héline Cétinkaya

LA CONFITURE POMME-POIRE (EXPOSÉ)

Résumé

On achète des pommes et des poires (autant de chaque) pour faire de la confiture. Mais des oiseaux nous en volent par quantités bien précises. Combien de lots de fruits acheter pour obtenir à la fin le ratio idéal pour la confiture (2 pommes pour une poire).

MANIPULATION DE CHIFFRES (EXPOSÉ COURT)

Résumé

On dispose de chiffres 1.

Comment les combiner (addition et multiplication) au mieux pour obtenir le nombre le plus grand ?

UN CAVALIER SUR UN ÉCHIQUIER (EXPOSÉ)

Résumé

Un cavalier se déplace sur un échiquier. Peut-il passer sur toutes les cases (en n'y passant qu'une fois) ?

LYCÉE JEHAN DE BEAUCE (CHARTRES)

Chercheur(s) : Romain Abraham

Responsable de l'atelier : Clément Petit

Autres enseignants : Sylvie Carré, Walter Blanzat, Claire Morisseau

Nom des élèves : Adrien Balancon, Gaspard Bresch, Matthias Carré, Amandine Cochenec, Simon Carré, Zélie Deudon, William Harvus, Mathilde Hervé, Camille Maire, Enzo Nouguerede, Ewan Nouguerede, Clément Reygner, Antoine Rolland, Tom Venot

UNE CRÊPERIE BIEN RANGÉE (EXPOSÉ)

Résumé

Un cuisinier fait des crêpes et les pose en pile à côté de la bilig au fur et à mesure de leur cuisson. Toutes les crêpes sont bien rondes mais de taille différente. On dispose donc d'une pile de crêpes, chacune de taille différente et il s'agit d'ordonner les crêpes dans la pile, par ordre décroissant de taille (diamètre) avec donc celle de plus petit diamètre en haut de la pile. Un seul type d'opération est autorisé pour manipuler la pile : insérer une spatule à un endroit de la pile et retourner d'un coup toutes les crêpes qui se trouvent au-dessus de la spatule. Combien de manipulations sont nécessaires pour réaliser ce rangement ?

CHAÎNE DE LA CHANCE (EXPOSÉ)

Résumé

Une personne envoie à 2 personnes "au hasard" le mail suivant :

Ce mail est très important et peut vous apporter chance et prospérité. Il est le maillon d'une chaîne qui ne doit absolument pas être rompue et doit faire le tour du monde. Si vous transférez ce mail à deux personnes, une belle surprise peut vous arriver, mais si vous interrompez la chaîne, vous risquez bien des malheurs. Étant donné qu'une proportion p de la population française est superstitieuse et relaiera le mail en question, le message peut-il effectivement circuler indéfiniment ?

TRANSPORT DE PRODUITS CHIMIQUES (EXPOSÉ)

Résumé

Une entreprise de produits chimiques doit transporter 10 produit. Attention, certains produits sont incompatibles entre-eux (sous peine de réaction chimique dangereuse) et doivent être transportés séparément. Combien de camions l'entreprise doit-elle affréter ?

COLLECTION DE PIÈCES (EXPOSÉ)

Résumé

La monnaie européenne comporte 8 pièces de 1 centimes à 2 euros. Chaque pièce a une face commune à tous les pays et une face nationale propre à chacun des 19 pays qui composent la zone euro. En supposant que toutes les pièces sont frappées en nombre égal, combien de pièces (en moyenne) doivent passer entre mes mains avant de pouvoir compléter la collection de toutes les pièces existantes ? Que se passe-t-il si certaines pièces sont plus rares que d'autres ?

LYCÉE NOTRE DAME (CHARTRES)

Chercheur(s) : Romain Abraham

Responsable de l'atelier : Sébastien Besse

Autres enseignants : Sébastien Doris

CHAÎNE DE LA CHANCE (EXPOSÉ)

Résumé

Une personne envoie à 2 personnes "au hasard" le mail suivant :

Ce mail est très important et peut vous apporter chance et prospérité. Il est le maillon d'une chaîne qui ne doit absolument pas être rompue et doit faire le tour du monde. Si vous transférez ce mail à deux personnes, une belle surprise peut vous arriver, mais si vous interrompez la chaîne, vous risquez bien des malheurs. Étant donné qu'une proportion p de la population française est superstitieuse et relâiera le mail en question, le message peut-il effectivement circuler indéfiniment ?

TRANSPORT DE PRODUITS CHIMIQUES (EXPOSÉ)

Résumé

Une entreprise de produits chimiques doit transporter 10 produit. Attention, certains produits sont incompatibles entre-eux (sous peine de réaction chimique dangereuse) et doivent être transportés séparément. Combien de camions l'entreprise doit-elle affréter ?

COLLECTION DE PIÈCES (EXPOSÉ)

Résumé

La monnaie européenne comporte 8 pièces de 1 centimes à 2 euros. Chaque pièce a une face commune à tous les pays et une face nationale propre à chacun des 19 pays qui composent la zone euro. En supposant que toutes les pièces sont frappées en nombre égal, combien de pièces (en moyenne) doivent passer entre mes mains avant de pouvoir compléter la collection de toutes les pièces existantes ? Que se passe-t-il si certaines pièces sont plus rares que d'autres ?

UNIQUEMENT DES SAUTS (EXPOSÉ)

Résumé

On se déplace sur un segment $[A,B]$ 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 $[A,P]$, soit sur le milieu de $[P,B]$.

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

UNE CRÊPERIE BIEN RANGÉE (EXPOSÉ COURT)

Résumé

Un cuisinier fait des crêpes et les pose en pile à côté de la bilig au fur et à mesure de leur cuisson. Toutes les crêpes sont bien rondes mais de taille différente. On dispose donc d'une pile de crêpes, chacune de taille différente et il s'agit d'ordonner les crêpes dans la pile, par ordre décroissant de taille (diamètre) avec donc celle de plus petit diamètre en haut de la pile. Un seul type d'opération est autorisé pour manipuler la pile : insérer une spatule à un endroit de la pile et retourner d'un coup toutes les crêpes qui se trouvent au-dessus de la spatule. Combien de manipulations sont nécessaires pour réaliser ce rangement ?

Chercheur(s) : Loïc De Raphelis

Responsable de l'atelier : Jordan Brand

Nom des élèves : Eloïse Bailleau, Esther Le May, Léa Le May, Ethan Margot, Zoé Zerlaut, Raphaël Bourdelas, Evan Deron, Dylan Lenoir Gavet, Lou Malet, Naelle Malet, Lana Arnou Barbier, Evann Pereira

LA PROMENADE DE L'ESCARGOT (EXPOSÉ COURT)

Résumé

Un escargot se promène sur un quadrillage, à la vitesse d'une case par minute en suivant un chemin bien spécifique. On souhaite savoir combien de temps va lui prendre son parcours.

INVERSION DE SCORE (EXPOSÉ COURT)

Résumé

Le Grand Concours Interplanétaire de Mathématiques est un jeu composé de 11 épreuves. L'épreuve n°1 rapporte 1 point. Les épreuves suivantes rapportent deux fois plus de points que la précédente. On souhaite savoir s'il est possible d'obtenir n'importe quel score.

LE PROBLÈME DU DÉ QUI ROULE (STAND SEULEMENT)

Résumé

On place un dé sur un chemin rectangulaire (la face 1 vers le haut). Le dé fait le tour de ce rectangle et on observe la face du dessus lorsqu'il revient sur la case de départ.

On souhaite savoir qu'il est possible d'obtenir les 6 faces du dé en tournant autour d'un de ces chemins rectangulaires.

LES MACARONS GLOUTONS ET LE PARTAGE DES COOKIES (STAND SEULEMENT)

Résumé

10 monstres doivent se partager 100 cookies. Le plus grand de ces monstres propose une répartition qui est ensuite votée par tous. Si elle est refusée, celui qui a fait la proposition est éliminé et ne recevra pas de cookie. On recommence alors avec les 9 monstres restant jusqu'à ce qu'une répartition soit acceptée.

On souhaite savoir quel partage le plus grand de ces monstres doit-il proposer pour avoir un maximum de cookies.

Chercheur(s) : Benjamin Nguyen

Responsable de l'atelier : Nathalie Herminier

Autres enseignants : Olivier Crechet ; Amélie Roche-Hernandez, Frédéric Brinas

Nom des élèves : AGARD Aymeric, CARCASSIER Théo, DAGOIS Mélusine, DESIAUME Marc, DEVES Salomé, FEVE Maïawella, GHEMID Nassim, HADENGUE Joséphine, HEMERY Inès, LALANDE Clarisse, LETTERON Bastien, MACHADO Simon, MALLE Lucie, MARTIN Montaine, MICHEL Lélia, NIERADZIK-KOZIC Emma, PUISSANT Maxime, RANDRIAMANANTSOA Steven, RENARD François, SCHVERTZ-GODON Thomas, THIROT Maxime, WEILLER Titouan

UN BON ASCENSEUR (EXPOSÉ)

Résumé

Un ascenseur est modélisé par un élément mobile qui peut contenir des personnes. A l'intérieur de l'ascenseur se trouve un panneau de commandes sur lequel on peut appuyer pour indiquer qu'on désire se rendre à un étage particulier. A chaque étage il existe un (ou deux : monter/descendre) boutons permettant d'appeler l'ascenseur. Il ne s'agit pas du tout de modéliser le fonctionnement mécanique de l'ascenseur, mais de proposer un algorithme/protocole permettant de le faire fonctionner en considérant des scénarii d'arrivée de personnes qui ont chacune un objectif : arriver à l'étage qui les intéresse le plus rapidement possible. Quels critères utiliser pour représenter cet objectif ? Temps moyen d'attente ? Temps maximal d'attente (peut-on en particulier le borner) ? Peut-on prouver qu'il est impossible d'attendre indéfiniment l'ascenseur ?

QUORIDOR (EXPOSÉ)

Résumé

Le jeu se joue sur un damier 9×9 (les cases et côtés jouent différents rôles), et se joue avec 2 joueurs. Chaque joueur dispose d'un pion et de 10 murs.

But du jeu : chaque joueur part de son côté, case centrale. Le but du jeu est de traverser en premier le damier (en arrivant sur n'importe quelle case de l'autre côté du damier).

Règle du jeu : un pion peut avancer d'une case selon les 4 directions cardinales (pas de diagonales), il peut sauter au dessus du pion adverse, mais ne peut pas traverser les murs. A son tour, chaque joueur peut :

- Soit faire bouger son pion

- Soit poser un mur (qui bloque 2 cases), avec la condition que ce mur n'empêche pas l'adversaire d'arriver de l'autre côté.

Analyse du problème. On propose d'analyser d'abord le problème sur un damier 3×3 , puis de généraliser à un damier $N \times 3$. D'autres cas à étudier comme le 4×4 sont intéressants mais sans doute assez difficiles. Implémentez les résultats de votre analyse pour créer une IA.

QUANTIK (EXPOSÉ)

Résumé

Le jeu se joue sur un damier 4×4 , et se joue avec 2 joueurs. Chaque joueur dispose de 2 pions de 4 formes différents (cube, sphère, cône, cylindre)

But du jeu : le joueur gagnant est le premier joueur à poser la 4e pièce formant une ligne, une colonne ou un quartier avec 4 formes différentes.

Règle du jeu : la seule règle est qu'un joueur ne peut pas poser une forme sur une ligne, colonne ou quartier où le joueur adverse a déjà posé cette forme (en revanche le joueur peut tout à fait poser une forme qu'il a déjà posée). Si jamais un joueur ne peut pas jouer (rare) il perd.

Analyse du problème. L'idée est d'utiliser une approche à base de Minmax pour construire une IA. Pour fonctionner, un algorithme de Minmax doit avoir une fonction objectif. Une des questions importantes de cette approche est donc le choix de cette fonction.

LE TOUR DE L'ÎLE À LA NAGE (EXPOSÉ)

Résumé

Un nageur veut faire le tour le plus rapide de l'île à la nage.

En supposant que le nageur nage en ligne droite, trouvez un point de départ (sur la côte) et une trajectoire qui soit la plus courte possible. Vous pourrez faire toutes les hypothèses nécessaires sur le nageur (e.g. vitesse constante). Vous pourrez commencer avec des formes d'îles plus simples. Essayez de généraliser votre stratégie à n'importe quelle île de forme polygonale.

COLLÈGE LÉON DELAGRANGE (NEUVILLE-AUX-BOIS)

Chercheur(s) : Vincent Pantaloni

Responsable de l'atelier : Ludovic Jobard

Autres enseignants : Frédérique Asklund

Nom des élèves : Franzetti Izia, Renaudin Nymphéa, Dasriaux Bastien, Manteaux Aloïs

LES MATHÉMATIQUES DU JONGLAGE

Résumé

Nos jeunes chercheurs se sont demandés comment on pouvait modéliser le jonglage avec les mathématiques. Après avoir observé différentes figures de jonglerie, ils en ont codé plusieurs suivant le nombre de balles, la hauteur des lancers, les trajectoires... Figures de jogle, tresses et théories vont s'entremêler...

LYCÉE CHARLES PÉGUY (ORLÉANS)

Chercheur(s) : Philippe Grillot

Responsable de l'atelier : Véronique Sallé

Autres enseignants : Patricia Disson

Nom des élèves : Antoine Goix, Grégoire Tristant Legallais, Zaid Benaïssa, Corentin Zornette, Vassili Stol, Ilan Bahuon-Hafid, Louane Chambourdon

DRÔLE DE CALCULATRICE (EXPOSÉ COURT)

Résumé

Dans le bureau d'Alan, j'ai trouvé une drôle de calculatrice. Elle n'a qu'une touche d'opération.

Que se cache-t-il derrière cette étrange opération ? Me permet-elle de calculer des sommes, des différences, des produits ou des quotients?

DES COUTEAUX ET DES FOURCHETTES (STAND SEULEMENT)

Résumé

On aligne sur une table 30 couverts (15 couteaux et 15 fourchettes) sans aucun ordre particulier. Pourquoi Évariste peut-il être sûr de trouver 10 couverts placés côte à côte où il y aura 5 fourchettes et 5 couteaux?

LYCÉE MAURICE GENEVOIX (INGRÉ)

Chercheur(s) : Philippe Grillot

Responsable de l'atelier : Caroline Rougerie

Autres enseignants : Marie-Agnès Binois

Nom des élèves : Mohamed Amiri, Sofiane Charifi Alaoui, Samuel Gomez, Safae Hadouani, Gaël Joubert, Célia Lamoureux, Xuan Lê, Liam Legay, Titouan Quetard, Lola Raimbert, Christelle Razakarivony, Louise Rey

BAZAR, BIZARRE... VOUS AVEZ DIT BIZARRE ? (EXPOSÉ)

Résumé :

Est-ce qu'on peut dessiner d'autres cartes que celles contenues dans la boîte pour jouer avec les mêmes figurines en bois ? Et si on perd une figurine, on fait quoi ? Et si... Et si... Quel bazar ce jeu !!!

C'EST QUOI L'ARNAQUE ? (EXPOSÉ)

Résumé :

Un magicien propose à un spectateur de jouer une partie de cartes.

Il dispose pour cela d'un chapeau... magique, bien sûr !

Il contient autant de cartes rouges que de cartes noires et jamais il ne se vide !

La règle du jeu est simple : Le spectateur choisit une combinaison de couleurs qu'il est possible de faire avec trois cartes. Par exemple, la combinaison rouge-noir-rouge.

Le magicien choisit à son tour une combinaison. Par exemple rouge-rouge-noir. **Les paris sont faits !**

Le spectateur tire au hasard une carte du chapeau du magicien et la retourne sur la table puis en pioche une 2^{ème} et la retourne sur la table à droite de la 1^{ère}. Et ainsi de suite...

Dès qu'apparaît une suite de trois cartes correspondant à la combinaison choisie par l'un des deux joueurs, celui-ci gagne la partie. Devinez quoi ! Le magicien gagne beaucoup plus souvent que le spectateur...

IL A UN TRUC !!! Mais lequel ? Et est-il infaillible ???

PROBLÈMES DE CHAPEAUX (EXPOSÉ COURT)

Résumé :

Un célèbre sorcier demande aux élèves de sa classe de se mettre en ligne face à lui pour constituer des équipes. En tout, il y a 15 filles et 15 garçons. En tout, il y a 15 chapeaux dorés et 15 chapeaux argentés.

Les élèves se rangent comme ils le souhaitent pour former la ligne demandée par leur professeur.

« Peu importe votre façon de vous ranger, je suis sûr de trouver dans cet alignement une série de 10 élèves constituée précisément de 5 chapeaux argentés et de 5 chapeaux dorés. ».

Que peut-on en penser ??? Magique ??? Et, vous, vous êtes combien dans votre classe ?

QUAND KEVIN VOUS FAIT TOMBER DANS LE PANNEAU... (EXPOSÉ)

Résumé : Des histoires de panneaux à vous faire tourner la tête : Kevin vous fait cheminer sur un réseau rectangulaire selon ses propres indications. Aidons-le à vous faire parcourir le plus long chemin possible...

LYCÉE EN FORÊT (MONTARGIS)

Chercheur(s) : Julien Barré

Responsable de l'atelier : Mickaël Laland

Nom des élèves : Ismaïl Aggoune, Shaïma Benmami, Mikail Bilir, Léane Blot, Andrés Bosramier, Yaël Dupuis-Beets, Stella Germani, Lily-Rose Lhoste, Sara-Charlène Rocher, Titouan Sadoc, Lucas Thévenin, Johane Vinadelle, Maya Voltz

DEUX PAQUETS DE DRAGIBUS IDENTIQUES ? (EXPOSÉ COURT)

Résumé

Deux paquets de dragibus identiques ? Les dragibus existent en 6 couleurs différentes, et en paquets de différentes tailles. Prenons par exemple deux paquets de 100g. Quelle est la probabilité qu'ils soient identiques, c'est-à-dire qu'ils aient le même nombre de dragibus de chaque couleur ?

Si j'achète chaque jour un tel paquet de dragibus, combien de temps en moyenne dois-je attendre avant d'avoir deux paquets identiques ?

EFFET DES CHANGEMENTS DE RÈGLES EN TENNIS DE TABLE (EXPOSÉ COURT)

Résumé

Les règles du tennis de table ont changé en 2001 : une manche se joue maintenant en 11 points gagnants contre 21 auparavant, la partie se joue en 3 ou 4 manches gagnantes, contre 2 ou 3 auparavant, et le service change tous les deux points, contre 5 auparavant.

L'objectif est d'estimer certains effets de ces changements de règle : est-ce que la partie est plus ou moins longue qu'avant ? Est-ce qu'elle est plus aléatoire, ou moins (c'est-à-dire : est-ce que le meilleur joueur a plus de chances de gagner avec les nouvelles règles ou les anciennes) ?

ANALYSE DU JEU "LES PIERRES DE COBA" (EXPOSÉ COURT)

Résumé

Le jeu intitulé "Les Pierres de Coba" est sorti récemment. Il s'agit d'un jeu de type "casse-tête" : on a à sa disposition 7 figures, qui représentent chacune un certain nombre de points; il faut diviser ces 7 figures en 2 parties, de telle sorte que les 2 parties valent le même nombre de points.

Ce jeu suscite beaucoup de questions. Par exemple : Est-on sûr qu'il y a toujours une solution ? Comment la trouver ? Est-elle unique ? Lorsque les figures sont tirées aléatoirement, avec quelle probabilité existe-t-il une solution ?

COLLÈGE PIERRE MENDÈS-FRANCE (CHÉCY)

Chercheur(s) : Luc Hillairet

Responsable de l'atelier : Christophe Damidaux

Nom des élèves

COEUR Gabriel, FAJOUX Louane, TENDRON Mahé, PUGIN Eulalie, AUDEBERT-BERNARD Mayra, TUDURI Juline, GOUELIBO Clara, LEBORGNE Titouan, ROYER Abigaël, MOUHRIF Nesrine, EL KAROUNI Safia, DANIEL Zoé, CLAIN Camille, LAVIGNE Pacôme, PAPIN Meryl, LANZERAY Lucas

LES PROMENADES DANS UN MULTIVERS (EXPOSÉ COURT)

Résumé

On considère plusieurs planètes reliées entre elles par des portails unidirectionnels ou bidirectionnels, appelées un multivers. Un portail ne peut aller que sur une seule planète, ou bien sur deux. Un portail peut aller sur sa terre initiale, et donc être inutile. Combien de multivers possible peut-on trouver avec trois terres, des portails unidirectionnels et des portails inutiles ? Et avec combien peut-on aller partout ?

LES PROMENADES DE PAC MAN SUR DES SURFACES (STAND SEULEMENT)

Chercheur(s) : Luc Hillairet

Responsable de l'atelier : Catherine Jausset

Autres enseignants : Paul Bouvier

Nom des élèves

Siryne Bassez, Laurane Lefevre--Bohn, Salomé Midou, Lina Pinault, Lucie Tible, Inès Jlaiel, Loann Alves, Charlotte Bon, Timéo Chardon, Mathias Couto, Lucie Damidaux, Camille Duquesne, Eloïse-Sarah Izere, Marie Lefevre, Cyprien Maurin, Léa Mesnier, Arthur Monet, Nawele Rahbi, Marcelin Robin, Denis Rojo, Antonin Tampon.

COMBIEN Y A-T-IL DE DRAPEAUX DIFFÉRENTS ? (EXPOSÉ)

Résumé

On cherche à compter combien de drapeaux différents on peut créer si on se fixe la forme du drapeau (nombre de bandes, etc.) et le nombre de couleurs.

RÉORGANISER DES SOMMES (EXPOSÉ)

Résumé

On se déplace sur la droite des réels en faisant des pas de longueur variable mais plus petite que 1 (dans l'une ou l'autre direction). Comment changer l'ordre des pas (mais ni leur longueur, ni leur direction) de façon à s'éloigner le moins possible de l'origine ? Quelle est la distance optimale pour ce problème ? Est-ce qu'elle dépend du nombre de pas ?

TONDRE UN CHAMP POLYGONAL AVEC UN ROBOT (EXPOSÉ)

Résumé

On modélise une tondeuse automatique comme un petit disque de diamètre r . On suppose qu'elle est programmée de telle sorte qu'elle avance en ligne droite jusqu'à rencontrer le bord, là elle rebondit de telle sorte que la trajectoire du centre du robot fait un angle réfléchi égal à l'angle d'incidence. Dans un champ polygonal, on cherche à déterminer, suivant le point, la direction initiale, si tout sera tondu.

UN COL DANS UNE ÎLE (EXPOSÉ)

Résumé

On considère une île montagneuse avec deux sommets. Y a-t-il toujours un col entre les deux sommets? Comment peut-on le trouver ? Et s'il y a plus de deux sommets ?