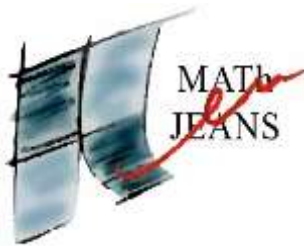


32^{ÈME} CONGRÈS MATH.EN.JEANS

LISTE DES SUJETS DES ATELIERS

CONGRÈS D'ORLÉANS DU VENDREDI 16 AVRIL 2021



Établissement : Collège Villey-Desmeserets, Caen, Académie de Normandie

Enseignant(s) : HUET Jérôme ; GAUCHARD Alice (Mathématiques)

Chercheur : DORBEC Paul ; Université de Caen

LE « TAKE IT EASY »

Par : Arthur Langlois, Eugénie Prelier, Maya Maziere, Coline Gary, Shalom Jayesimi,
Manon Le Carpentier. (Elèves de 4^{ème} et de 3^{ème})

A partir du jeu de société « Take-it easy » les élèves ont cherché à répondre aux questions suivantes :

- Est-il possible d'obtenir une grille parfaite ? (Pas de nombres différents sur une même ligne.)
- Quel est le meilleur score que l'on peut obtenir ?
- Combien de grilles différentes permettent d'obtenir ce score maximum ?
- Comment générer ces grilles ? Comment sont-elles constituées.

Take it easy ! est un jeu de société qui se joue sur une grille de cases hexagonales, en forme elle-même d'hexagone ce qui fait une grille de 19 cases au final. Chaque joueur dispose devant lui de 27 tuiles hexagonales, traversées de part en part par trois tuyaux, chacun avec une valeur entre 1 et 9. À chaque tour, une tuile est tirée, que chaque joueur doit placer sur la grille pour maximiser son score final, sans savoir quelles sont les tuiles qui seront tirées par la suite. Le score se calcule ainsi : pour chaque tuyau qui relie un bord à l'autre : — Si le tuyau est composé de tronçons de valeurs différentes, il ne vaut rien. — S'il est composé de tronçons tous de même valeur (appelons v cette valeur), alors chaque tronçon qui le compose rapporte autant de points que sa valeur.

Autrement dit, un tuyau composé de n tronçons de valeur v rapporte $n \times v$ points.

LES FLACONS

PAR : Lucien LE LU, Jules BERTRAND

Vous disposez de trois flacons, de 8L, 5L et 3L. Comment isoler un volume de 4L ?

Cette petite énigme sera vite résolue, mais elle ouvre plein de questions, pour peu qu'on généralise un peu la question... Tout d'abord, quelles sont les valeurs effectivement atteignables ?

Ceci pour les trois flacons initiaux, mais aussi pour des flacons de volume différents...

Mais aussi, combien de transferts de contenus sont nécessaires pour atteindre ces objectifs ?

Pour quels volumes initiaux ce nombre de transferts peut-il être grand ?

Établissement : Collège Albert Vinçon, Saint-Nazaire (44600), Académie de Nantes

Enseignant(s) : Franck FOUGERE

Chercheur : Laurent PIRIOU - Faculté des sciences de Nantes

LE RUBAN DE MÖBIUS

Par : Geffroy – Johanne – 6^{ème}, Chauvin – Romane – 5^{ème}, Allain – Kerrian – 3^{ème}.

Découpage d'un ruban à une face : Pensez-vous qu'en tordant un ruban par plusieurs tours nous pouvons obtenir un ruban à une face ? Si l'on fait le tour du ruban, revient-on du même côté duquel nous étions partis ? En découpant le ruban, il est plus simple de vérifier cette hypothèse, terminerons-nous le découpage ?

LE PROBLÈME DES LACETS

Par : Justine FLAGEUL 5^{ème}- Vanille DAIN 5^{ème}

On s'intéresse ici aux différentes façons de lacer des chaussures à lacets.

La règle est que le lacet doit visiter chaque œillet en alternant les œillets de gauche et de droit et on recherche la méthode qui utilise le moins possible de longueur de lacet.

1. Parmi les méthodes que vous connaissez, laquelle est la plus économe ?
2. Est-ce la plus économe parmi toutes les méthodes possibles ?
3. Même question en s'autorisant à ne pas alterner le lacet d'un côté à l'autre.

L'ARMÉE DES 1 INFILTRÉE PAR LE GROUPOUSCULE DES 9

Par : Eléa VINCENT 5^e, Vy PHAN NGUYEN 5^e

1. L'armée des uns : on peut vérifier à la main que $6^2 - 5^2 = 11$, $56^2 - 45^2 = 1111$, $556^2 - 445^2 = 111111$, mais, si vous demandez à une calculatrice de calculer $5555556^2 - 4444445^2$, la plupart du temps, elle ne saura pas vous répondre. Saurez-vous y répondre sans calculatrice ? Pouvez-vous généraliser cela afin de pouvoir identifier tous les soldats de l'armée des uns.

2. Le groupuscule des neufs est composé des multiples de 007 dont l'écriture décimale n'est formée que par le chiffre neuf. Leur chef est le plus petit d'entre eux. À vous de le démasquer.

Établissement : Collège Ernest Renan, Saint-Herblain (Académie de Nantes)

Enseignant(s) : Pierre de Guido (Mathématiques)

Chercheur : Colette ANNÉ (Laboratoire Jean Leray)

DÉCOUPAGE D'UN RUBAN À UNE FACE

Par : Soiliha ADAM, Timothée JEANNEAU et Christiano DIAS MARTINS (5^{ème})

On prend un ruban de papier découpé par exemple dans une feuille. Peut-on construire à partir de là un ruban à une face en recollant bord à bord les petits bouts. Partant de cette question, on étudie les conditions pour obtenir un ruban à une face et ce qu'on obtient en le découpant de diverses façons.

PAVAGES

Par : Héline CETINKAYA (5^{ème})

Avec quels polygones peut-on réaliser un pavage du plan ? Quelles conditions faut-il respecter pour que cela soit possible avec un triangle, un quadrilatère, un hexagone ? et avec tout polygone régulier ? Et sur une sphère ?

Établissement : Lycée Honoré d'Estienne d'Orves, Carquefou, Académie de Nantes

Par : BOUTTEVILLE Marius, DAUPHIN-HEUSSE Alia, SIZGORIC Corentin, CHANTREAU Maëlys
(Terminales).

Enseignant(s) : Driss BADAOU

Chercheur : Aymeric Stamm

UN JEU DE FORT BOYARD MAIS PAS QUE

Dans Fort Boyard, une des épreuves pour les candidats est le duel des bâtonnets contre un maître des ténèbres.

Il y a au départ 20 bâtonnets. Tour à tour, chaque joueur peut enlever 1, 2 ou 3 bâtonnets.

Le vainqueur est celui qui peut jouer en dernier.

Et ses variantes...

Établissement : Lycée Guy Moquet-Etienne Lenoir, Châteaubriant, Nantes

Enseignant(s) : Mme Martin, Mme Cetout

Chercheur : DUCROT François - Angers

LES INTERRUPTEURS DEFECTUEUX

Par : Alexis Tertrin, Paul Tertrin, Hugo Fontaine, Matthis Garnier – Terminales

Un réseau électrique est constitué d'une succession d'interrupteurs qui sont soit ouverts, soit fermés.

On sait que lorsqu'on actionne un interrupteur, cela change son état à lui mais aussi l'état de ceux à qui il est directement lié.

Ainsi, on se demande si, en partant d'un circuit où tous les interrupteurs sont fermés, ils peuvent finir tous ouverts.

DÉVELOPPEMENT DÉCIMAL

Par : FILA Louna 1^{ère}, RIGAUD Mathis - Terminale, HERVÉ Pierre - Terminale,
SIMONNEY Fanny - Terminale

Mince ! Je suis en classe de maths, je n'ai pas de calculatrice et je cherche la solution d'une fraction.

Je me retrouve bien embêté.e car je me dois de trouver une valeur approchée.

Donc je remarque que plusieurs fractions donnent le même développement.

Pouvez-vous nous aider ?

DÉCOUPAGES

Par : RATIVEL Élise - Terminale, LE GOFF Louna - Terminale.

Peut-on passer d'une forme géométrique à une autre en les découpant par des traits rectilignes ?

Par exemple, si on part d'un rectangle quelconque, peut-on le transformer en carré avec des découpages ?

Plus généralement, si je vous dessine deux polygones de même aire et de formes quelconques, pouvez-vous en découper un pour reformer l'autre ?

Établissement : Collège Stanislas Limousin, Ardentes, Académie Orléans-Tours

Enseignant(s) : DUHAMEL Fanny, Mathématiques

Chercheur : BATAKIS Athanasios, Université d'Orléans

MARTINGALE

Par : BERTRAND Mélissa, LE BLANC Nicolas, PIGASSOUS Nicolas, LE TERRIEL Ethan (3^{ème})

Lorsque l'on joue à la roulette, au casino, existe-t-il une martingale qui permet de gagner à coup sûr ?

Une martingale simple pour commencer nos recherches : elle consiste à miser 1 euro au départ sur « Noir » ou « Rouge » et à doubler sa mise jusqu'à gagner, avec autant de chances de tomber sur l'une des deux couleurs. Nous avons testé, avec une pièce, noté les résultats et observé. Des questions se sont alors posées : « Est-ce une bonne stratégie ? » ; « Mais qu'est-ce qu'une bonne stratégie ? »...

Établissement : Lycée en Forêt, Montargis, Orléans-tours

Enseignant(s) : Mickael LALAND - Mathématiques

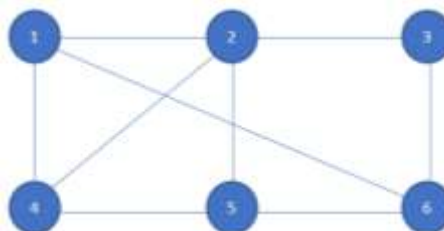
Chercheur : Romain ABRAHAM – Institut Denis Poisson, Université d'Orléans

DES INTERRUPTEURS COUPLÉS

Par : Nicolas ALIAS, Michka KOUFEIDJI, Maxence LE BLEVEC, Mathieu SIMON (élèves de 2^{nde})

Des lampes sont reliées entre elles par un réseau électrique quelconque, toutes les lampes ne sont pas forcément reliées entre elles. On suppose que toutes les lampes sont initialement éteintes. Peut-on toujours trouver une série d'actions pour allumer simultanément toutes les lampes ?

Voici un exemple de circuit électrique. Lorsque l'on actionne un interrupteur pour changer l'état d'une lampe (l'allumer ou l'éteindre), alors toutes les lampes qui lui sont directement reliées changent également d'état. Ainsi, actionner l'interrupteur 5 modifie également les lampes 2, 4 et 6.



DES CONDUCTEURS INDISCIPLINÉS

Par : Cloé BEZUT, Fleur SAUGERE, Théo TREBUCHET, Clarence SMITH, Tristan COLLUMEAU (2^{nde})

Présentation du sujet :

Un parking est divisé en 288 secteurs. Une voiture utilise 2 secteurs. 144 voitures peuvent se garer sur ce parking. Que se passe-t-il si les conducteurs se garent en choisissant au hasard la place où ils se garent ? Quel est le taux de parking s'il est qu'aucune voiture ne d'occupation moyen du initialement vide et quitte sa place ?



Établissement : Lycée Jehan de Beauce, Chartres, Orléans-Tours

Enseignant(s) : Mme Carré, M. Blanzat et M. Petit

Chercheur : Romain Abraham – Institut Denis Poisson

PILE OU FACE

Par : TSHINYAMA MBIYA Enzo - Wéline PUJOL - Emie CANDUN - 1^{ère} Générale.

Le sujet est basé sur le principe du jeu du pile ou face.

En lançant plusieurs fois une pièce équilibrée, on obtient des séquences du type « Pile Pile Face Pile Face ... ». Deux joueurs s'affrontent en choisissant chacun une séquence de 3 tirs comme par exemple « Pile Face Pile » ou « Face Face Face ».

Le joueur dont la séquence sort en premier gagne.

L'objectif du sujet est de déterminer s'il existe des stratégies pour gagner à ce jeu.

DES INTERRUPTEURS COUPLÉS

Par : Aucagne Justine, Bes Marie, Boucey Luna et Lourdelle Erine en seconde

Dans un circuit électrique composé d'ampoules, chacune possède un interrupteur qui change aussi l'état (allumé ou éteint) des ampoules qui lui sont reliées. Comment allumer toutes les ampoules du circuit ?

DES CONDUCTEURS INDISCIPLINÉS

Par : Aucagne Justine, Bes Marie, Boucey Luna et Lourdelle Erine en seconde

Nous savons tous que lorsque nous cherchons une place pour garer notre voiture nous faisons au plus pratique. Chaque conducteur choisit donc sa place au hasard. Pour un parking en ligne, que l'on le divise en secteurs, on considère qu'une voiture occupe 2 secteurs.

Le sujet consiste à connaître le nombre de secteurs occupés en moyenne dans un parking donné.

Établissement : Lycée Marguerite de Navarre, Bourges, Orléans-tours

Enseignant(s) : M. CRÉCHET Olivier– Mme HERMINIER Nathalie– M. PELLETIER Guillaume

Chercheur : M. Nguyen Benjamin – INSA

JEUX DE DÉS

Par : CREPIN Simon 2^{nde}, DUSAUTOIR Victor 2^{nde}, GABARREN Alexandre Terminale,
NIERADZIK-KOZIC Sioban Terminale

Quelle stratégie permet de gagner à ce jeu de dés que nous vous présentons dans [une petite vidéo](#) ?
Comment complexifier la partie en modifiant les règles du jeu ?

DÉTECTION AUTOMATIQUE DE LANGUE DANS UN TEXTE

Par : AGARD Aymeric 2^{nde}, FEVE Maïawella 2^{nde}, GHEMID Nassim 2^{nde},

FONTAINE Alyson Terminale, SPIQUEL-BANDIN Emilien Terminale

Comment déterminer les fréquences d'apparition des lettres dans un texte quelle que soit la langue ?

Quels critères choisir avec les fréquences obtenues pour que l'algorithme détermine la langue ?

Comment évaluer l'erreur possible dans cette prédiction ? [Voir vidéo d'accompagnement.](#)

Établissement : Lycée Maurice Genevoix, Ingré (Orléans-Tours)

Enseignant(s) : Caroline ROUGERIE – Marie-Agnès BINOIS

Chercheur : Philippe GRILLOT, Institut Denis Poisson, Université d'Orléans

DES BERGERS ET DES MOUTONS... CARREMENT ENCERCLES !

Par : Chloé ACHARD – Emma CARUSO – Manon HANG – Alyssa PAUMIER - Louise REY

Doreen LEPREUX (2^{nde} GT)

Des moutons (les carrés gris), ne peuvent se déplacer qu'horizontalement ou verticalement et ne peuvent pas sauter (...). Les bergers (les croix) peuvent imposer aux moutons la disposition qu'ils souhaitent. **Combien faut-il de bergers représentés par des croix pour garder des moutons avec ces drôles de règles ???**

Fig. 1

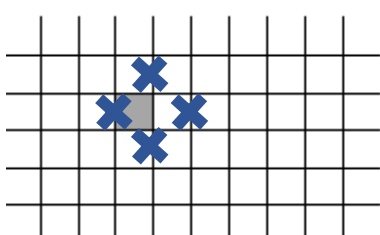


Fig.2

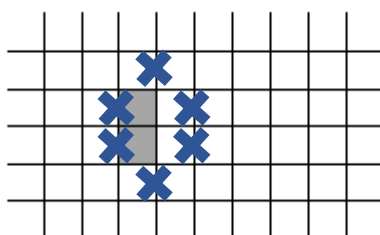
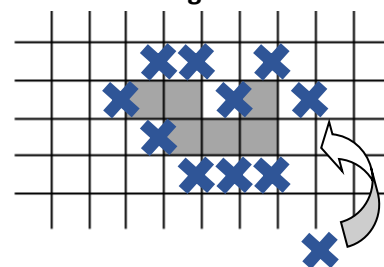


Fig. 3



Figures 1 et 2, les moutons sont bien gardés. Il faut par contre rajouter un berger sur la figure 3.

Nos défis : Combien de moutons est-on sûr de pouvoir garder avec 7 bergers ? Avec 2021 bergers ?

PIERRE, FEUILLE, CISEAUX

Par : Léa KONIECZNY – Diego CHEREL-CHICOT - Célian FERRON – Eliot HUGOT - Basem NASRI (1^{ère})

Tout le monde connaît le jeu « Pierre, feuille, ciseaux ». Même si c'est un jeu de hasard, nous avons voulu chercher s'il était possible de trouver des stratégies pour gagner le plus souvent possible.



ÇA ROULE ??? HISTOIRES DE SPIROGRAPHES

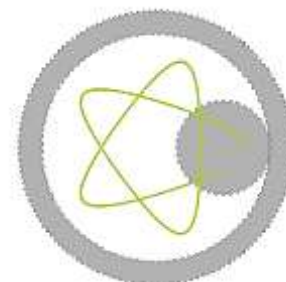
Par : Paulo OLIVEIRA ALMEIDA ; Ruben PEREIRA-RIBEIRO ; Gabin ROCQUET (2^{nde} GT)

Le principe du spirographe est le suivant : Un disque roule sans glissement sur le bord intérieur d'un cercle strictement plus grand. En faisant passer la mine d'un crayon par un trou du petit disque, on obtient de magnifiques et intrigants dessins !

Est-ce que le petit disque revient toujours à sa position initiale ?

Est-ce toujours le cas ? Combien de tours lui faut-il ?

Est-ce qu'on peut prévoir à l'avance la forme du dessin que l'on va obtenir ?



Établissement : LEGT Le Likès – La Salle, Quimper, Académie de Rennes

Établissement jumelé (le cas échéant) : Néant

Enseignant(s) : Yann COGAN, mathématiques

Chercheur : Néant

BESTIAIRE DES FONCTIONS POLYNÔMES

Par : HELIES Victor, LE BEC Louis, GUENNOU Evan, niveau terminale

Aperçu du bestiaire des fonctions polynômes des premiers degrés et premiers nombres de variables

RECHERCHE D'UNE SOLUTION D'UNE ÉQUATION

Par : Tristan RIVOAL, Damien BATAIS, Yannaël MARTENS, Baptiste CASTEL, niveau terminale

Recherche d'une solution parmi les nombres entiers naturels de l'équation :

$$\frac{x}{y+z} + \frac{y}{x+z} + \frac{z}{x+y} = 4$$

LE CAMION ET LE LAPIN

Par : Robinson HOSTIN, Joachim KERVAREC, Leo BARNABE, Mathieu LE LAY, Mathilde GOARNISSON, niveau terminale

Un lapin veut traverser une route de 4m de large avec un camion qui arrive à 60 km/h et occupe toute la largeur de la route. Le lapin court à 30 km/h et le camion est à 7 m du lapin.

Le lapin peut-il traverser la route sans être percuté par le camion ?

LE THÉORÈME DE PYTHAGORE REVISITÉ

Par : Robinson HOSTIN, Joachim KERVAREC, Leo BARNABE, Mathieu LE LAY, Mathilde GOARNISSON, niveau terminale

Extrait d'une copie d'élève de 4^{ème} :

“Le triangle ABC est rectangle en A.

Or le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des deux autres côtés.

Donc $BC^2 = AB + AC$ ”

De quel droit le correcteur pourrait-il affirmer que la propriété énoncée par l'élève est fausse ?

COUPLE DE NOMBRES DONT LA SOMME EST ÉGALE AU PRODUIT

Par : Pierre-Erlé QUÉMÉRÉ—COQUIL, Romain PÉRON, Thomas AMET, Achille FRAIGNAC (terminales)

On remarque que $3 \times 1,5 = 3 + 1,5$.

On s'intéresse aux couples (ou paires) de nombres dont la somme est égale au produit.

FILLE OU GARÇON ?

Par : Pierre-Erlé QUÉMÉRÉ—COQUIL, Romain PÉRON, Thomas AMET, Achille FRAIGNAC (terminales)

Résoudre le problème de la population chinoise au regard du genre.