

VOLUME 8 | NUMÉRO 2 | FÉVRIER 2023

L'AXIOMATIQUE

LE JOURNAL DE L'ASSOCIATION DES ÉTUDIANTS ET ÉTUDIANTES
EN MATHÉMATIQUES ET STATISTIQUE À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

POURQUOI LA TERRE
EST-ELLE RONDE?

Le scintillement des lucioles

LE SAMARI, ÇA MÉRITE
QU'ON Y PARTICIPE

6 QUESTIONS À
François
Perron



L'ÉQUIPE DE L'AXIOMATIQUE

RÉDACTEUR EN CHEF

SIMON LUANGXAY

GRAPHISTES

HAFSATOU ASMAA SALL

SIMON LUANGXAY

CORRECTEURS

SIMON TRAN

ÉLISABETH SÉGUIN

GABRIELLE RAINVILLE

REMERCIEMENTS

FÉLIX HOUDE

Dr. FRANÇOIS PERRON

CHRONIQUEURS

MATHIEU PINEAULT

SILVIA BAHAMONDEZ

KAMEN DAMOV

VINCENT CHRÉTIEN

EVENSON AUGUSTE

ANNE CLÉROUX

BÉATRICE HAJJAR

ÉLOI MARTIN

JULIEN HÉBERT-DOUTRELOUX

ALAIN DIDIER NOUTCHEGUEME

GENEVIÈVE BISTODEAU-GAGNON

| SOMMAIRE

2 NOUVELLES AU DMS

3 RETOUR SUR LE CLUBMATH

5 LE SAMARI, ÇA MÉRITE QU'ON Y PARTICIPE!

6 UN RÉSUMÉ DU SUMM 2023

8 LE SCINTILLEMENT DES LUCIOLES

11 ENTREVUE DU MOIS : 6 QUESTIONS À FRANÇOIS PERRON

13 POURQUOI LA TERRE EST-ELLE RONDE?

15 GRILLES LOGIQUES EN FOLIE! PART 1



F A É C U M

CETTE ÉDITION EST RÉALISÉE GRÂCE À L'APPUI FINANCIER REÇU DE LA FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS ÉTUDIANTES DU CAMPUS DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

POUR NOUS JOINDRE

COURRIEL

LAXIOMATIQUE@GMAIL.COM

SITE WEB

WWW.LAXIOMATIQUE.COM

FACEBOOK

FACEBOOK.COM/LAXIOMATIQUE



NOUVELLES

ATCHOUM!

Et non, ce n'est pas le/la COVID qui nous empêchera de profiter de l'hiver cette année! J'espère que le journal ne t'a pas trop manqué! L'Axiomatique est de retour avec plein d'idées et même un concours avec des prix à gagner! Regarde l'affiche vers la fin pour obtenir plus d'informations. Or, le journal est toujours en période de recrutement!

De plus, cette session sera également la dernière pour moi en tant que membre de l'Axiomatique. Le poste de rédacteur en chef est donc ouvert pour les intéressé(e)s et une petite formation sera également donnée. Cette édition sera l'avant-dernière pour moi.

Contacte-nous par courriel à
laxiomatique@gmail.com

Bonne session et bonne lecture !

SIMON LUANGXAY,
RÉDACTEUR EN CHEF



DÉJÀ FÉVRIER!

Est-ce que c'est juste moi qui trouve que le temps passe vraiment vite? Janvier a été bien occupé avec nos activités de début de session ainsi que le **Carnaval de la FAECUM**, mais ne vous inquiétez pas! Février sera tout aussi divertissant.

Voici les dates à retenir :

-2 février : 5 à 7 au café étudiant

Tore et Fraction

-11 février : Activité de patin

-14 février : Soirée d'étude style

Pomodoro au café étudiant Tore et Fraction

-24-25 février : Chalet d'hiver

Je sais... Les examens arrivent à grands pas, mais quoi de mieux pour se changer les idées qu'une activité entre matheux! Ou encore, si vous ne voulez pas vous arrêter d'étudier, venez le faire avec nous lors de la soirée d'étude! On célébrera tous nos efforts dès le début de la semaine de lecture avec le chalet d'hiver de l'AEMSUM!

Je vous invite à visiter les pages Facebook et Instagram ainsi que le Discord de l'AEMSUM pour toutes les informations concernant les évènements à venir.

Je vous souhaite un bon mois de février et du succès dans vos examens.

MARIANNE PELLETIER,
COORDONNATRICE À LA VIE ÉTUDIANTE

UN RETOUR SUR L'AUTOMNE 2022 AU CLUBMATH



À l'automne 2022 nous avons reçu plusieurs conférenciers et conférencières de différentes branches des mathématiques. Lors de la première conférence de la session du Club Mathématique, nous avons reçu Christiane Rousseau, professeure titulaire retraitée, pour une présentation nommée *Voir avec nos yeux mathématiques* dans laquelle elle nous a illustré diverses applications des mathématiques allant de l'imagerie médicale à la classification des espèces animales. Ensuite, pour la deuxième conférence, nous avons reçu Alexis Langlois-Rémillard, ancien étudiant en mathématiques à l'Université de Montréal et désormais étudiant au doctorat à l'Université de Gand en Belgique. Sa conférence, intitulée *La domination, une histoire d'échecs*, nous a permis de nous familiariser avec la théorie de domination sur les graphes en étudiant un échiquier et un jeu vidéo fourni. Ensuite, la troisième conférence intitulée *Fugue en sol inconnu* a été donnée par Élise Davignon, étudiante au doctorat en mathématiques à l'Université de Montréal. Nous nous sommes penchés sur l'étude des marches aléatoires en milieux aléatoires en étudiant la question suivante : « En cavale sur un graphe dont on ne connaît même pas la structure exacte, existe-t-il une façon d'étudier une dynamique stochastique si l'environnement-même où elle évolue est aléatoire? » Pour la quatrième conférence, nous avons reçu Jean-Pierre Marquis, professeur titulaire au Département de

philosophie, avec une conférence nommée *De la nature du structuralisme abstrait en mathématiques pures*. Cette présentation nous a permis de nous attarder sur la thèse selon laquelle les mathématiques pures ont pour objet des structures abstraites telles que les espaces topologiques, les catégories abéliennes, etc.

Après une pause de trois semaines, nous avons reçu Lucas Benigni, professeur adjoint au DMS, avec une présentation intitulée *Le mystère de l'universalité des matrices aléatoires*. Lors de cette conférence, nous nous sommes immergés dans la théorie des grandes matrices aléatoires en débutant par une présentation théorique et en explorant ensuite les mystérieux éléments secondaires qui y sont rattachés. Pour la sixième conférence, nous avons reçu Christian Léger, professeur titulaire au DMS, avec une présentation intitulée *Comment la puissance de calcul a révolutionné la statistique : le cas du bootstrap*. Professeur Léger nous a présenté ce qu'est le bootstrap, qui est en fait une méthode de rééchantillonnage, et les utilisations de celle-ci.

Ensuite, pour la septième conférence de l'automne, nous avons reçu Andrew Granville, professeur titulaire au DMS. Sa présentation, intitulée *Premiers sans chiffres*, offrait une introduction sur l'étude des nombres premiers qui comportent, par exemple, les

mêmes trois chiffres, et elle nous a permis d'apprendre que dans plusieurs cas, il existe une infinité de tels nombres premiers. Enfin, pour la dernière conférence de la session, nous avons reçu Tony Haddad, étudiant au doctorat au DMS, avec une présentation intitulée *Premiers, permutations et bâtons brisés*. Lors de cette présentation, nous avons pu en apprendre davantage sur la similarité entre des distributions des plus grands facteurs premiers d'un nombre entier choisi au hasard entre 1 et 10^{20} et des distributions des plus grands cycles d'une permutation de 52 cartes décomposées en cycles disjoints. Ensuite, nous avons pu voir comment modéliser ceci en brisant un bâton d'un mètre en une infinité de morceaux.

L'automne 2022 fut fort enrichissant grâce à ces huit conférences! Nous avons préparé un agenda tout autant divertissant et intéressant pour la session d'hiver 2023, donc soyez à l'affût!

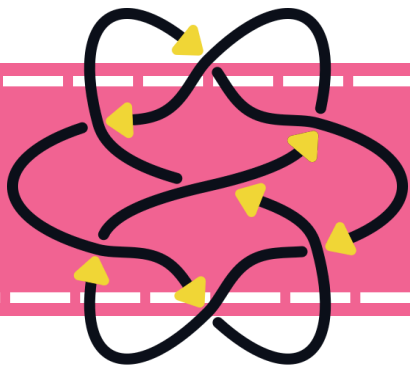
GENEVIÈVE BISTODEAU-GAGNON,
AU NOM DU COMITÉ
ORGANISATEUR DU CLUBMATH

<https://dms.umontreal.ca/~clubmath/>



CLIQUEZ POUR
Y ACCÉDER





LE SAMARI, ÇA MÉRITE QU'ON Y PARTICIPE!

Que vous étudiez dans l'orientation maths pures et appliquées, stats ou encore sciences maths, marquez à votre calendrier les dates du **2 et 3 mars prochain**. Vous ne voudrez pas manquer le SAMARI! C'est l'évènement parfait pour en apprendre plus sur les débouchés d'un baccalauréat en mathématiques.

Venant de proches durant le temps des fêtes ou même d'une coiffeuse un peu trop bavarde, nous avons tous déjà été confrontés à des questions du genre « Qu'est-ce que tu feras avec ça un bac en maths? Vas-tu devenir professeur? » Vous trouverez des réponses à celles-ci lors de l'édition 2023 du *Symposium Annuel en Mathématiques pour un Avenir en Recherche et en Industrie* ou SAMARI pour les intimes.

C'est quoi le SAMARI?

Les **jeudi et vendredi de la semaine de relâche** marqueront le grand retour du SAMARI en **présentiel** au **campus MIL** de l'UdeM. Cet évènement annuel joue le rôle de **journées carrière** pour nous. Durant ces deux journées, vous pourrez assister à des présentations d'ancien.ne.s étudiant.e.s en mathématiques, de compagnies employant des mathématiciens ainsi que d'étudiant.e.s gradué.e.s. De plus, les deux repas du midi vous seront offerts gratuitement.

Le jeudi portera sur le côté académique qui touchera entre autres les différents sujets que l'on peut étudier aux cycles supérieurs en maths (comme la géométrie, la théorie spectrale, la théorie des nombres, la biomathématique, la statistique et la science des données). Il y aura aussi des présentations informatives sur le passage aux cycles supérieurs en général et sur la possibilité de faire des études à l'étranger. De plus, il y aura aussi des enseignants en mathématiques au niveau collégial et universitaire qui nous feront part de leur expérience. Enfin, ne manquez pas la **séance de présentations par affichage** (posters) commençant à 16h. En préparant une affiche et en la présentant dans ce **concours**, vous courez la chance de gagner un **prix!**

Lors de la deuxième journée, nous nous concentrerons sur **les carrières en industrie**. Des mathématicien.ne.s qui travaillent désormais dans des domaines connexes comme l'informatique, les finances, l'optimisation et la pharmacométrie viendront nous faire part de leur parcours et de comment ils utilisent les mathématiques dans leur carrière. En fin de journée se tiendra le **CIDRE, une séance de réseautage** auprès des entreprises et compagnies qui se sont déplacées expressément pour rencontrer les étudiants de mathématiques et de physique.

Comment s'inscrire?

Comme le SAMARI se tient dans environ un mois, il est grand temps de vous inscrire **GRATUITEMENT** à l'évènement. Pour le faire, vous n'avez qu'à remplir le formulaire d'inscription par Google Forms.

Vous trouverez également ce même formulaire sur notre page Facebook. Suivez-la pour rester au courant de toutes les informations importantes concernant le symposium comme l'horaire exact des deux journées.

Bref, le SAMARI est l'occasion rêvée pour en apprendre plus sur les possibilités de carrières après avoir étudié très fort pour obtenir un baccalauréat en mathématiques. En assistant à cet évènement incontournable, vous ne pourrez tirer que du positif. Je vous garantis que le SAMARI, **SAMARI-te qu'on y participe!**

MATHIEU PINEAULT, COORGANISATEUR DU SAMARI

CLIQUEZ POUR
Y ACCÉDER

GoogleForm



Facebook SAMARI



UN RÉSUMÉ DU SUMM 2023

Les 6, 7 et 8 janvier 2023 ont eu lieu la quatorzième édition des Séminaires Universitaires en Mathématiques à Montréal (SUMM). Des étudiants de premier cycle et des cycles supérieurs venant de l'Université de Montréal, l'UQÀM, l'Université McGill, mais aussi d'aussi loin que l'Université de Laval et l'Université d'Ottawa se sont réunis à l'Université de Montréal pour ce rendez-vous annuel de la communauté étudiante en mathématiques de Montréal.

L'édition de cette année a marqué le retour en présentiel de l'évènement après deux années de conférences en ligne. À leur arrivée le vendredi, la quarantaine de participants a eu droit à une conférence plénière du professeur

Adrian Iovita de l'Université Concordia sur la fonction zêta de Riemann et son étude via la géométrie p -adique. Après cela, les participants ainsi que quelques-uns des professeurs invités se sont rassemblés dans le salon Maurice-L'Abbé pour profiter d'un vin et fromages durant lequel ils ont pu faire plus ample connaissance.

Durant la journée du samedi, les participants ont eu droit à sept conférences de 30 minutes données par leurs collègues étudiants, sur des sujets variés comme la modélisation, la théorie des nombres, la théorie des jeux ou la logique. Durant cette journée ont aussi eu lieu deux conférences plénières, une donnée par professeur Frédéric Rochon de l'UQÀM sur le

célèbre problème de la chaînette et une autre donnée par la professeure Matilde Lalín de l'UdeM sur la fonction diviseur et la théorie analytique des nombres. La journée s'est terminée au restaurant *Lakshana's Chettinad* sur Côte-des-Neiges pour le traditionnel souper du samedi soir du SUMM, qui est une excellente opportunité de socialiser avec ses pairs.

Durant la journée du dimanche, il y a eu 6 autres présentations étudiantes, sur des sujets allant des fondements des mathématiques au problème de l'alignement en intelligence artificielle. Les deux professeurs invités pour cette dernière journée étaient Thomas Haettel, un professeur de l'Université de Montpellier de passage à Montréal pour l'année, ainsi qu'Eva Knoll, une professeure en didactique des mathématiques à l'UQAM.

Professeur Haettel nous a donné une présentation très visuelle sur les groupes de réflexion et les pavages dans différentes géométries. Professeure Knoll a conclu

l'évènement en parlant d'art mathématique et nous a partagé certaines de ses créations. En plus des conférences, vers le milieu de la journée a eu lieu un quiz de culture générale mathématique.

En somme, cette édition a constitué un véritable retour aux sources pour le SUMM, et nous remercions tous les participants d'avoir donné vie à l'évènement. Nous vous invitons tous à venir vivre cette expérience mémorable l'an prochain, que ce soit en présentant une conférence ou en venant assister à celle de vos pairs.

FÉLIX HOUDE,
COORGANISATEUR DU SUMM



LE SCINTILLEMENT DES LUCIOLES

Récemment, une équipe de chercheurs en mathématiques de l'Université de Pittsburgh, Madeline McCrea, Bard Ermentrout et Jonathan E. Rubin, a mis en lumière le phénomène de synchronisation du scintillement des lucioles (certaines espèces) dans un article intitulé « *A Model for the Collective Synchronization of Flashing in Photinus Carolinus* » paru dans la revue scientifique *Journal of The Royal Society Interface*.

En effet, bien que le scintillement d'une nuée de lucioles dans un ciel d'été soit généralement aléatoire et ne respecte pas de synchronisation particulière, certaines espèces de lucioles, notamment l'espèce américaine *Photinus carolinus*, peuvent être observée à synchroniser leur clignotement sur des nuées complètes, parfois suivant des motifs visuels très complexes. Comment des structures aussi chaotiques qu'une nuée d'insectes individuels n'ayant a priori ni l'intelligence ni la capacité de communiquer nécessaires à cette synchronicité peuvent-elles en venir à une forme aussi mathématiquement parfaite?

Le phénomène par lequel un système composé d'éléments en mouvement aléatoire les uns par rapport aux autres peut se mettre en synchronisation s'appelle synchronicité.

Ceci est un élément très intéressant pour les physiciens, les biologistes et les mathématiciens. Plusieurs systèmes dans ces trois disciplines peuvent faire preuve de synchronicité, qui est une propriété émergente d'un système, c'est-à-dire une propriété qui ne peut pas être observée chez un seul de ses constituants. Par exemple, en physique, si l'on place deux pendules non synchronisés sur une même surface, alors leur mouvement sera



éventuellement transmis au système par les vibrations de la surface, puis les pendules se synchroniseront. Ce concept de synchronisation se produit également dans la vie courante lorsqu'une foule arrive à synchroniser leurs applaudissements.

Pour en revenir aux lucioles, les chercheurs de l'Université de Pittsburgh avaient pour défi de créer un modèle suffisamment complexe pour représenter le scintillement réel de leur espèce de lucioles. Plusieurs facteurs devaient être pris en compte pour s'assurer d'avoir un modèle réaliste : la vitesse des insectes, leur nombre, la distance entre ces derniers, et des conditions météorologiques telles que la pollution lumineuse et la température, par exemple, ont dû être pris en compte dans la configuration du modèle.

Les chercheurs ont observé que les motifs de scintillement d'une luciole seule, ou même de deux lucioles, étaient beaucoup plus aléatoires en rythme que lorsque ces mêmes insectes se retrouvaient en grand groupe. De plus, la vitesse de propagation de l'information au travers de la nuée faisait en sorte que les motifs de scintillement pouvaient avoir une forme de spirales, ou de cercles concentriques, ce qui implique que l'information se propage au travers de la nuée d'insectes de la même façon que si ceux-ci formaient un fluide, comme une onde!



Pour tenir compte de toute cette complexité, les chercheurs ont décidé de se tourner vers les neurosciences, en utilisant un modèle utilisé dans les réseaux de neurones, « l'éclateur elliptique » (traduction libre de « elliptic burster »). Ils espèrent que l'image fascinante de nuées de lucioles clignotant de façon synchronisée pourrait pousser d'autres chercheurs à s'impliquer dans le développement de ce modèle, qui a beaucoup d'applications possibles encore méconnues en biologie.

ANNE CLÉROUX,

ÉTUDIANTE AU BACCALURÉAT EN PHYSIQUE-MATHÉMATIQUES

*Article de recherche référencé : Madeline McCrea, Bard Ermentrout, Jonathan E. Rubin. A model for the collective synchronization of flashing in *Photinus carolinus*. Journal of The Royal Society Interface, 2022; 19 (195) DOI: 10.1098/rsif.2022.0439*



Comment s'est déroulé votre parcours académique et professionnel?

J'ai fait mon baccalauréat, ma maîtrise et mon doctorat en statistique à l'Université de Montréal. Par la suite, j'ai fait deux ans de postdoctorat à l'Université de Stanford, à l'Université du Minnesota et à l'Université de Purdue grâce à une bourse d'études postdoctorale du CRSNG. D'ailleurs, mon directeur de thèse a été dirigé par le célèbre chercheur Charles Stein. Or, ce qui m'intéressait dans les mathématiques et les statistiques était de pouvoir résoudre des problèmes, de discuter du raisonnement avec les gens et d'amener de belles découvertes dans le monde des mathématiques. Bref, c'était l'aspect abstrait que j'aimais et je réussissais bien dans le domaine. Quand je pense au passé, je n'aimais pas trop la chimie à cause des laboratoires et je n'aimais pas la physique non plus, car ce n'était pas toujours très rigoureux, les concepts étaient plus intuitifs.

Pouvez-vous nous parler davantage de vos travaux de recherche?

Après le postdoctorat, j'ai travaillé dans la théorie de la décision. C'était un sujet très populaire à l'époque, il y avait plein de conférences là-dessus. Cependant, je me suis rapidement intéressé aux méthodes MCMC (acronyme en anglais pour Markov chain Monte Carlo) qui permettent d'explorer des possibilités en statistique bayésienne qu'on ne pouvait pas envisager auparavant, car il y a longtemps qu'on cherchait des solutions explicites.

Souvent, on trouve seulement des solutions numériques et il faut passer par des méthodes de simulation. C'était cela l'idée qui m'intéressait surtout : il y avait certaines techniques utilisées qui étaient proches des probabilités. De plus, en utilisant les notions de probabilité, il m'arrivait parfois de faire des publications qui avaient plus d'intérêt en probabilité qu'en statistique. On manipule plusieurs objets en MCMC et on a souvent besoin des résultats, puis ces derniers intéressent souvent les probabilistes.

Dans le cours de processus stochastique MAT2717, vous avez écrit quelque part dans vos notes de cours que MCMC est le numéro de votre plaque d'immatriculation! Qu'est-ce qui vous stimule autant quant aux perspectives possibles en lien avec vos domaines de recherche?

Un des avantages que l'on peut dire avec les méthodes MCMC en recherche, c'est l'aspect probabiliste où l'on essaie de calculer des choses et où l'on peut facilement expliquer le concept de simulation à l'aide des jeux à Monte-Carlo ou des jeux de casino. Cet aspect de la simulation peut être vulgarisé et compris aisément, car ce concept est souvent présent à la télévision et dans les médias, donc les gens auront déjà une idée de ce que veut dire la simulation. Dans tous les cas, c'est plus simple à expliquer que la théorie de la décision! Parfois, on me demande pourquoi j'ai choisi MCMC comme plaque d'immatriculation (ce n'est pas une blague). Une fois à la frontière américaine, les douaniers m'avaient même posé cette question! Lorsque j'ai eu l'opportunité de choisir ce numéro, j'ai saisi l'occasion pour éviter que d'autres statisticiens me devancent. C'est également facile à retenir comme information lorsqu'un douanier vous demande votre plaque d'immatriculation (Rire).

Lors de votre parcours académique, quel a été le plus grand défi que vous avez réussi à relever?

Comme chercheur, un des exploits dont on est particulièrement fier est de pouvoir publier dans des revues prestigieuses. J'ai réussi quelques fois à publier des découvertes surprenantes dans des revues distinguées en statistique comme l'Annals of Statistics ou le Journal of the Royal Statistical Society qui sont considérés comme les sommités des revues en statistique. Plusieurs chercheurs arrivaient à publier peut-être une ou deux fois dans ces revues, puis on ne les revoyait plus apparaître après. Ce ne fut pas mon cas, j'arrivais quand même à publier plusieurs fois dans ces revues, donc je considère cela comme un grand exploit.

Si je publie un article dans lequel j'amène de nouvelles approches et des découvertes, une chose intéressante pour moi est le fait que d'autres chercheurs reprennent mes méthodes dans leurs publications. Souvent, par courtoisie, on ne fait que citer une personne dans un ouvrage ou un travail, mais je suis content lorsque les gens peuvent reprendre une technique de preuve ou lorsqu'un opérateur donne un nom à la preuve en l'honneur du chercheur. De plus, les chercheurs doivent généralement superviser des étudiants et on ne sait jamais quand ces derniers auront un succès plus grand que le nôtre. Personnellement, j'ai un étudiant aux États-Unis qui réussit super bien, donc ça me rend très fier.

Vous mentionnez parfois comme blague que ce qui se passe à Vegas reste à Vegas. Pouvez-vous nous raconter votre anecdote derrière cette phrase ?

En général, ça m'embarrasse parfois lorsque des chercheurs me demandent d'où viennent mes idées de pouvoir avancer une telle chose ou une autre.

En mathématique, ce qui me dérange parfois, c'est le fait que lorsque certaines personnes proposent quelque chose et qu'on leur demande pourquoi c'est vrai, elles répondent en disant que leur affirmation est intuitivement vraie ou qu'ils ont fait des simulations et qu'à chaque fois, les résultats fonctionnaient, donc ils supposent que c'est vrai.

Il m'est arrivé quelquefois de partir sur une piste et d'arriver avec des arguments démontrés qui expliquent le raisonnement. Bon, on peut aussi voir cela comme de l'intuition, mais c'est au moins démontré! Toutefois, si l'on me demandait pourquoi je suis parti sur cette piste, ça serait difficile à expliquer. Parfois, ça vient naturellement tout seul.

Sinon, il va m'arriver que des étudiants fassent mieux que moi dans certaines choses. Par exemple, au concours Putnam, certains étudiants ont déjà eu un meilleur résultat que moi. Parfois, il y'a également des étudiants qui vont faire des solutions et des problèmes d'une façon plus élégante que ma façon de faire, puis certains expliqueront mieux des bouts de concepts. Dans ces situations, je ne le dirai pas nécessairement à voix haute au public. D'ailleurs, quand je cherche des exercices pour les étudiants, il m'arrive de trouver un problème et de ne pas être capable de le résoudre. Évidemment, je ne peux pas le poser aux étudiants, car il faut toujours que je sois capable de résoudre le problème bien que la solution soit fournie. Ça paraît toute bien les problèmes que je donne, mais il m'est arrivé quelquefois d'être tombé sur des problèmes dont j'ai réussi, mais que c'était trop compliqué, puis par conséquent je garde cela en secret. De plus, lorsque j'assiste à des conférences, il m'est arrivé de ne rien comprendre, mais encore là, je n'en parle pas publiquement. Les choses qui ne marchent pas, je les garde pour moi d'où l'analogie de la phrase : « Ce qui se passe à Vegas, reste à Vegas. »

Si vous aviez l'opportunité de changer quelque chose dans votre parcours, que choisiriez-vous de faire différemment?

Tout d'abord, lorsque j'étais jeune, j'aurais dû m'investir davantage pour apprendre l'anglais. Comme je l'avais dit précédemment, lors de mes études, je réussissais facilement en mathématique, et donc je n'avais pas de difficultés dans cette matière. Toutefois, je n'étais pas très compétitif et ambitieux.

Étant donné que j'avais de la facilité dans la matière, j'ai eu toutes les chances de mon bord pour les concours et les bourses, mais j'aurais dû travailler plus fort et j'aurais dû changer d'université. En effet, c'est une grosse erreur que j'ai faite, mais je me suis un peu rattrapé au postdoctorat malgré qu'il fût un peu trop tard.

Alors, je conseillerais à tout le monde de diversifier son environnement d'apprentissage et ses expériences. Bref, ne restez pas toujours dans le confort et la certitude. Élargissez vos horizons!

Hormis cela, lorsque j'ai commencé à enseigner, je me disais que vu que j'étais en mathématiques et que je faisais de la recherche, je pourrais avoir des étudiants et leur montrer la satisfaction d'arriver à un beau résultat. Toutefois, j'ai appris que ce n'était pas l'aspect le plus important de montrer qu'une solution soit belle et qu'elle peut s'écrire en deux lignes. Il y'a des réponses qui s'écrivent en une page, mais chaque étape de la solution est quelque chose de naturel que quelqu'un a pensé. Or, c'est bien beau d'arriver sur un résultat que des gens n'auraient pas pensé, mais l'étudiant, à qui tu expliques le problème, ne retiendra pas nécessairement ce que tu viens de faire plus tard dans sa vie. D'un point de vue de l'enseignement, expliquer les choses naturellement de notre expérience a ses avantages, mais prendre le temps d'expliquer la matière d'une manière plus constructive est encore mieux.

Autrement dit, quand on l'enseigne, on ne présente pas la même façon que lorsqu'on publie, c'est quelque chose qui m'a pris du temps à comprendre.

Finalement, d'un point de vue plus professionnel, mon dernier conseil est plutôt un problème qu'on voit dans le domaine de la recherche.

Certains chercheurs vont être très bons dans un sujet spécifique, mais ces derniers seront quasiment forcés à changer de sujets d'un temps à l'autre. La raison est que certains sujets sont très à la mode pendant une période, mais si l'on reste sur un même sujet moins à la mode, on sera pris avec un petit groupe de personnes qui pensent comme nous et ce groupe deviendra de plus en plus petit à l'avenir. Alors, il faut essayer d'autres choses et aller aux conférences pour s'instruire et évoluer. Au départ, c'est facile de publier des articles, mais ça deviendra de plus en plus difficile par la suite. Ça revient à ce que j'ai dit plus tôt, il ne faut pas rester dans le confort et la facilité. Il faut évoluer et attaquer des aspects plus compliqués dans la vie.

SIMON LUANGXAY,
ÉTUDIANT AU BACCALAURÉAT
EN ACTUARIAT



La question de la rotondité de la planète Terre fait partie de ces assertions qui sont à la fois triviales pour des milliards de terriens, mais aussi, quand on y pense, censées être impossibles à résoudre sans les photos que nous confèrent aujourd'hui les satellites. Pourtant, il est connu que la Terre est ronde - ou plutôt sphérique - depuis au moins l'ère d'Aristote !

L'argument d'Aristote était le suivant : « lors des éclipses lunaires, le Soleil projette l'ombre de la Terre sur la Lune, et on voit bien un disque se former sur cette dernière. » Puisque ce phénomène se produit à toutes les éclipses, on peut conclure que la Terre est sphérique, car toutes ses projections sont des disques.

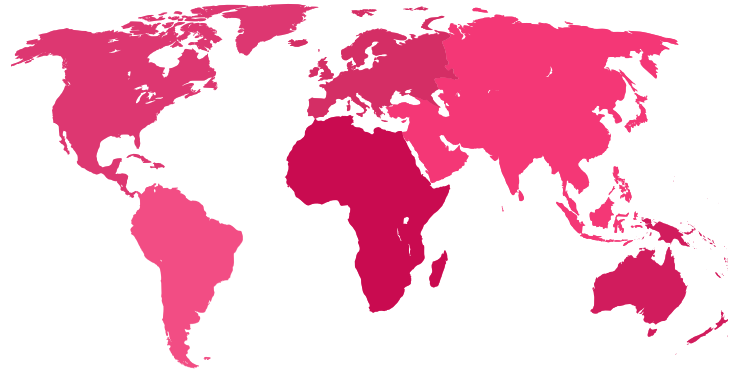
Ce raisonnement est une adaptation de celui que nous tenons habituellement lorsque nous voulons avoir une idée de notre silhouette et que nous n'avons pas de miroir à portée de main.

En revanche, cette preuve reste insatisfaisante puisqu'elle utilise des propriétés physiques d'autres objets comme la lumière des rayons du soleil et de la lune qui est notre « plan » support. Nous voulons connaître la forme de la Terre en restant uniquement sur celle-ci. Est-ce même possible ?

Peut-on connaître la géométrie d'une surface comme la Terre sans bouger de celle-ci ?

Imaginez que vous ayez un ballon de football. À la surface de celui-ci, vous avez des microbes qui s'y déplacent. En imaginant qu'on puisse devenir tout petit et leur enseigner la géométrie non-euclidienne, auraient-ils des moyens de distinguer s'ils se déplacent sur une surface plane comme un plateau, sur la surface d'une bouée ou sur la surface d'une orange ? Un des intérêts majeurs de connaître la forme globale de la Terre est de pouvoir résoudre les problèmes de géographie.

Au 16ème siècle, pilier de l'exploration maritime, le besoin d'une carte du monde pouvant tenir sur un parchemin se fit croissant. C'est ainsi que Mercator proposa en 1569 la carte que la plupart d'entre nous connaissent et qui est celle utilisée par Google Maps :

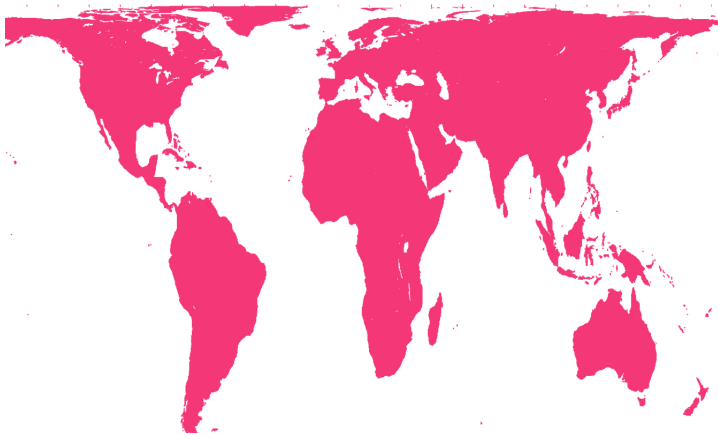


Cette carte a le bon goût de préserver la forme globale et donc les angles. Les marins, pour se déplacer sur les océans, ont besoin d'une boussole afin d'identifier le Nord, d'une carte conforme et d'un compas -pour reporter les mesures d'angles réelles et savoir dans quelle direction positionner le bateau avant d'avancer-. La carte de Mercator était donc idéale dans cette optique.

Toutefois, le défaut majeur de cette carte, c'est que les distances n'y sont pas préservées par rapport au globe. Par exemple, avec les dimensions réelles, l'Afrique (30 415 873 km²) fait 3 fois la superficie de l'Europe (10 392 855 km²), ce qui n'est pas apparent sur la carte.

POURQUOI LA TERRE EST-ELLE RONDE ?

La dimension politique de la géométrie du globe terrestre a donc conduit à la conception dans les années 1970 de la carte de Gallès-Peters qui préserve les superficies des continents.



Et là, on est tenté de dire que cette carte est... moche ! Pourquoi ne pourrait-on pas avoir le meilleur des deux mondes ? C'est-à-dire une carte qui préserve en même temps la forme des continents - dit conforme -, et fidèlement les distances - dit isométrique -.

On peut passer du temps à chercher cette carte parfaite, ou en économiser. En effet, on sait déjà qu'il est impossible de construire une telle carte ! Oui, **impossible**.

Grâce à Carl Friedrich Gauss, on sait dorénavant que la manière dont une surface se courbe ne dépend pas de la manière dont cette dernière s'assoit dans l'espace tridimensionnel. Ce résultat est connu sous le nom de ***theorema egregium*** (**théorème remarquable**). De manière moderne, ce théorème s'énonce : la courbure de Gauss d'une surface est invariante par isométrie locale. Et donc, il n'est pas possible de dessiner une carte de la planète qui préserve angles et distances.

Ainsi, la conséquence de ce théorème nous amène à une réponse plus ou moins positive à notre question initiale : « *Peut-on connaître la géométrie d'une surface comme la Terre sans bouger de celle-ci ?* »

Encore là, tout dépend de ce qu'on entend par « la géométrie d'une surface ». Au moins, on peut distinguer si l'on marche sur une surface plane ou pas. D'ailleurs, démontrons que la Terre n'est pas plate.

Dans la phrase : « la Terre est ronde », on ne s'attend bien sûr pas à ce que notre planète soit exactement une belle sphère. De toute façon, aucun objet observable n'est réellement « rond » ; il y'a toujours des petites bosses à l'instar du Mont Royal. Et ça, c'est normal. Ce qui nous intéresse, c'est la forme globale. L'outil de différentiation de la globalité est la topologie. Celle-ci fait très bien la différence entre une sphère et un disque par exemple.

Dans la pratique, pour voir que la Terre n'est pas plate, on n'a pas besoin de faire un tour complet du globe. Cependant, on doit étudier une zone suffisamment large pour pouvoir négliger les effets des bosses. Puisque le sommet le plus haut du monde, l'Everest, fait à peu près 10Km (9,5Km plus exactement), sur une échelle de 100Km on peut négliger les bosses. Soit l'argument suivant : Supposons que la Terre soit plate. Alors, le théorème de Pythagore s'y applique. Alors, dans tout triangle rectangle, le carré de la longueur de l'hypoténuse vaut la somme des carrés des deux cathètes.

On peut même construire sur Terre des triangles équilatéraux qui sont rectangles ! Ceci prouve que la Terre n'est pas plate. Ici, un argument local suffit parce que c'est une preuve par l'absurde. En revanche, pour montrer que la Terre est sphérique, il faut vraiment aller partout. Ensuite, il faut calculer la courbure de Gauss en tout point et conclure grâce au théorème de Gauss-Bonnet.

ALAIN DIDIER NOUTCHEGUEME,
DOCTORANT 3ÈME ANNÉE EN GÉOMÉTRIE
SPECTRALE

GRILLES LOGIQUES EN FOLIE !

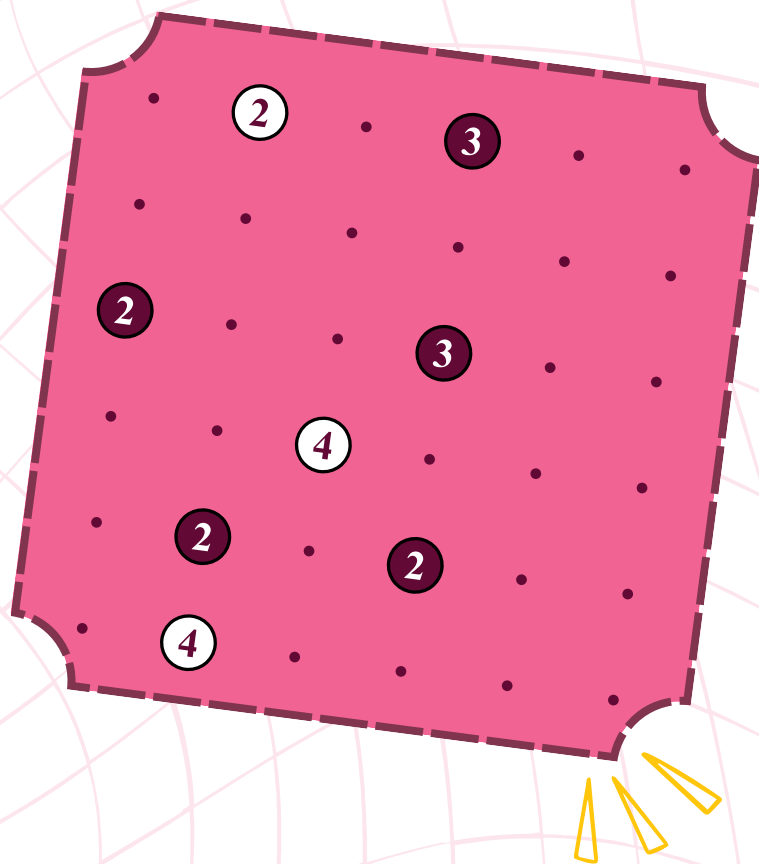
PART.1

Nous connaissons tous le fameux jeu du Sudoku, mais peu de gens se rendent compte que sa popularité internationale est relativement récente.

En effet, c'est l'éditeur japonais Nikoli qui l'a popularisé au milieu des *années 80* sous le nom que nous connaissons aujourd'hui qui signifie « chiffre unique ». La compagnie Nikoli se spécialise dans les casse-têtes qui peuvent être appréciés par des gens de partout sur le globe puisqu'ils utilisent simplement des grilles, des nombres et des symboles. Voici donc quelques jeux de logique et d'arithmétique qui vous rappelleront sans doute le sudoku! **Amusez-vous bien!**

SHINGOKI

- Il faut compléter, avec des arêtes, une boucle (circuit qui ressemble à un cercle et qui ne s'entrecoupe pas lui-même) passant par tous les points blancs et noirs;
- Les points noirs doivent avoir des arêtes perpendiculaires (par exemple, une arête part vers le haut et l'autre vers la droite);
- Les points blancs doivent être traversés par des arêtes complètement dans la même direction, donc de haut en bas ou de gauche à droite;
- Les nombres dans les points indiquent la somme des longueurs des deux arêtes sortant des points (tant que l'on continue dans la même direction, on doit compter).

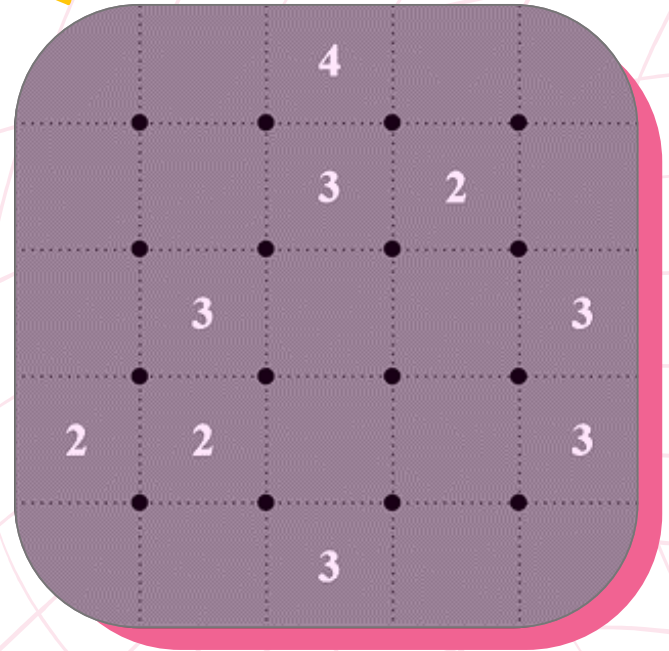


Ce jeu semble avoir plusieurs cousins au sens qu'il existe des jeux très similaires, mais différents. Il y a le Masyu, un puzzle de Nikoli qui a des règles différentes pour les points noirs et blancs et où les nombres ne sont plus présents dans les points. Une variante encore plus minimaliste est celle du jeu de Roundabouts où il n'y a plus de points blancs non plus, donc lorsqu'on rencontre un point il faut obligatoirement tourner et le but est encore de faire une boucle passant par tous les points.

SHIKAKU

- Il faut diviser la grille à l'aide de rectangles et de carrés distincts;
- Chaque rectangle ne doit contenir qu'un seul nombre;
- Ce nombre doit correspondre à l'aire du rectangle.

Cet autre puzzle de Nikoli porte un nom qui signifie « morceau de carré ». Une grille 5 par 5 comme celle présentée plus haut peut être résolue rapidement, mais pour de plus grandes grilles la difficulté augmente. Nous pouvons alors utiliser nos connaissances mathématiques pour nous aider. Par exemple, un nombre premier doit être dans un rectangle de dimension 1 par ce nombre. Il faut aussi connaître les différents diviseurs des nombres pour savoir les dimensions possibles des rectangles.



1	2	4	1	2
1	3	5	4	2
3	4	1	3	4
4	1	4	5	4
5	4	3	3	1

HITORI

- Il faut noircir les cases de sorte que dans chaque ligne et colonne, les chiffres ne se répètent pas;
- Deux cases adjacentes (verticalement ou horizontalement) ne peuvent pas être noircies;
- Dans la grille complétée, toutes les cases non noircies doivent être connectées entre elles à l'horizontale ou à la verticale (une seule composante connexe).

Le nom de ce jeu créé par Nikoli est un diminutif d'une phrase japonaise qui veut dire « laissez-moi seul ». Les solutions des grilles de Hitori ne sont pas toujours uniques et ce jeu est NP-complet.

MATHIEU PINEAULT

MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES PURES

CONCOURS DE L'AXIOMATIQUE

Exprimez votre amour
pour les maths ou une
personne sous deux

ILLUSTRATION

formes

POÈME LIBRE

4 GAGNANTS
2 CATÉGORIES

PRIX : CARTE-CADEAU "TORE-ET-FRACTION" + MUG + CHOCOLATS

Envoyez à laxiomatique@gmail.com avant le 14 Février





REJOIGNEZ NOTRE ÉQUIPE

L'AXIOMATIQUE

RECRUTE!

- ➔ **RÉDACTEUR EN CHEF**
- ➔ **ASSISTANTS EN GRAPHISME**
- ➔ **CHRONIQUEURS**

★ **Le journal étudiant du DMS :**

- Un projet qui te rendra fier!
- Pas d'expérience requise.
- Être dévoué, créatif et ambitieux.



Contactez-nous!

laxiomatique@gmail.com

Université 
de Montréal

ENSEMBLE
POUR BOUGER
>>> PLUS!



LA
MONAGNE
S'ACTIVE

Édition 2023
DU 19 AU 26 FÉVRIER

Plusieurs activités GRATUITES :
cours de conditionnement physique,
fête d'avant-match des Carabins et
événement pour les parents-étudiants!

cepsum

