



CMS NOTES de la SMC

PG

IN THIS ISSUE

01

Cover Article

Graduate Studies at Montreal's Concordia University despite a Policy Rollercoaster
— Alina Stancu

05

Editorial

Inanna and the Algebras
— Robert Dawson

07

Education Notes

On invertible functions and on functions in general
— Rina Zazkis

More than fractions: Where music and mathematics meet
— Sandra Elliott

Cybersecurity Lessons for Educational Practice
— Kseniya Garaschuk

Fearing for Financial Literacy
— Egan J Chernoff

23

CSHPM Notes

An Ethnomathematics Adventure in Rapa Nui
— Ximena Catepillán, Cynthia Huffman

33

MOSAIC

Conferences for humans
— Alia Hamieh, Habiba Kadiri, Greg Martin, Nathan Ng

PG

47

Competitions

EGMO Travel Story

68

Announcements

Remembering Robert Woodrow

70

Calls for Nominations

Editor-in-Chief (EIC), Crux Mathematicorum

Call for Nominations: 2026 David Borwein Award

Call for Nominations: 2026 Research Prizes

77

CMS Meetings

2025 CMS Winter Meeting | Save the Date!
2025 CMS Winter Meeting | Call for Education Sessions

2025 CMS Winter Meeting | Call for Scientific Sessions

CMS MathEd Meeting (Online) Presentation Proposals

86

CMS Student Committee

Connect with us on Discord!



Dr. Alina Stancu (Concordia University)

Director VP - Quebec

In late April 2025, the Quebec Superior Court ruled against key elements of the provincial government's 2023 tuition policy changes affecting out-of-province students at English-language universities. The court invalidated the government's decision to increase tuition fees for Canadian students from outside Quebec. The current fee structure will remain temporarily in place, as the government has been granted nine months to revise its regulations.

As you may recall, in 2023 the Quebec provincial government introduced a controversial policy significantly raising tuition fees for Canadian students from other provinces studying at English-language universities. McGill and Concordia warned that the new structure would deter thousands of prospective students and lead to a sharp decline in applications. In response, both universities implemented out-of-province awards for eligible undergraduate applicants, as well as targeted support for graduate students from outside Quebec, especially since some graduate programs were selectively impacted. While there are fewer than 20 days left for the government to appeal the court's decision as I'm writing this, it is likely that this is not the last we've heard of this policy.

In February of this year, for the first time in a while, our graduate program at Concordia University had more scholarships available for Canadian graduate students than applicants. It is believed that the main contributing factor is precisely the tuition hike for out-of-province students, which was still under legal challenge at the time most applications were due. Many prospective applicants likely saw headlines or social media commentary and assumed the increased costs applied universally. Few took the time to differentiate between degree levels or program types. It is worth emphasizing that this tuition increase did not apply to PhD students. Yet that nuance could have been easily lost in the public narrative.

However, this article is not intended to discuss particulars of the law or its effects for the Quebec socio-economic landscape. I want to focus instead on the graduate programs of my department at Concordia University and make the case for potential graduate students in mathematical sciences to choose it despite the tuition policy's rollercoaster.

It occurred to me that we do not speak enough of the benefits of studying at Concordia. Our departmental research strengths in mathematical sciences include, but are not limited to, Number Theory, Geometric Analysis, Data Analysis, Financial Mathematics, and Statistics <https://www.concordia.ca/artsci/math-stats/programs/graduate.html>. Our research strength also comes from the unique organization of faculty members in mathematical sciences, who are grouped by area rather than by affiliation with specific university departments. Whether in number theory, analysis, or statistics, weekly seminars and workshops are held citywide at each of the four universities.

In addition, Master's and PhD students in mathematics benefit enormously from the **Institut des sciences mathématiques (ISM)**, a consortium of seven Quebec universities. This inter-university structure gives students:

- Access, registration and credits for courses at multiple institutions (McGill and UQAM are 10 respectively 15 minutes' walk away, and even Université de Montreal is not far away);
- An extended supervisor and mentoring network; co-supervision even among faculty members at different universities is very common.
- Advanced seminars and collaborative opportunities, 2-3 summer schools every year, see upcoming ones in Data Science (May 2025), and on Convex Geometry and Spectral analysis (August 2025): <https://ism.uqam.ca/academics/#2>;
- Travel funding opportunities to schools, conferences and workshops outside the province, and internationally, to students registered to any of the Quebec universities.

This is not just administrative convenience. It is a built-in research ecosystem.

Montreal is also home to the **Centre de recherches mathématiques (CRM)**, one of Canada's flagship research institutes in the mathematical sciences. The CRM regularly hosts thematic programs, workshops, and visiting researchers from around the world, making it a hub of international activity. As a master's or PhD student, that means opportunities to engage with cutting-edge research beyond the department, access to international conferences without needing to travel, and exposure to a diverse range of topics and scholars.

In addition to its academic and professional opportunities, Montreal offers a high quality of life at a relatively low cost. The cost of living is significantly lower than in cities like Toronto or Vancouver. Students benefit from subsidized public transportation and affordable housing. Did I mention that Montreal is consistently ranked as one of the best cities in the world for students? It offers a vibrant social life, a wealth of green spaces, and an unparalleled arts and festival scene. From the annual International Jazz Festival to the world-famous Just for Laughs comedy event, there is always something happening in the city.

Returning to academics, this Fall I was particularly impressed by a new program in which a few of my own graduate students are actively involved at Concordia University. Known as Directed READING in Mathematics and Statistics (DREAMS), is a program run by graduate students to provide undergraduates with a friendly, welcoming environment to explore advanced topics in math and stats beyond the standard curriculum. It is a peer-supervision program where undergraduates are mentored by graduate students in a weekly format, ending up with the undergraduates presenting on the topic of their choice. It is a wonderful way to ease a graduate student into an academic career of supervising students.

In short, studying at Concordia is an opportunity for Master's and PhD students to complete their degree in a city that actively supports intellectual life. Do not let temporary tuition policy noise dissuade you. The research opportunities are here. If you are considering a graduate degree in mathematical sciences, this is the good moment to come. If you're a faculty member reading this, please consider sharing these opportunities with your undergraduate and master's students. Even more, consider co-supervising a student with a colleague at Concordia. We already have successful recent examples of co-supervision between Concordia faculty and colleagues at the University of Toronto, among others.



Alina Stancu (Concordia University)

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Dr. Alina Stancu (Concordia University)

Director VP - Quebec

À la fin du mois d'avril 2025, la Cour supérieure du Québec s'est prononcée contre des éléments clés des changements apportés par le gouvernement provincial à la politique sur les droits de scolarité en 2023, qui touchent les étudiants de l'extérieur de la province dans les universités anglophones. Le tribunal a invalidé la décision du gouvernement d'augmenter les frais de scolarité pour les étudiants canadiens de l'extérieur du Québec. La structure actuelle des frais de scolarité restera temporairement en place, car le gouvernement s'est vu accorder un délai de neuf mois pour réviser sa réglementation.

Comme vous vous en souvenez peut-être, en 2023, le gouvernement provincial du Québec a mis en place une politique controversée augmentant de manière significative les frais de scolarité pour les étudiants canadiens d'autres provinces qui étudient dans des universités anglophones. McGill et Concordia ont averti que la nouvelle structure dissuaderait des milliers d'étudiants potentiels et entraînerait une forte baisse des demandes d'admission. En réponse, les deux universités ont mis en place des bourses hors province pour les candidats éligibles au premier cycle, ainsi qu'un soutien ciblé pour les étudiants des cycles supérieurs venant de l'extérieur du Québec, d'autant plus que certains programmes de cycles supérieurs ont été sélectivement touchés. Alors qu'il reste moins de 20 jours au gouvernement pour faire appel de la décision de la Cour au moment où j'écris ces lignes, il est probable que ce n'est pas la dernière fois que nous entendons parler de cette politique.

En février de cette année, pour la première fois depuis longtemps, notre programme d'études supérieures à l'Université Concordia comptait plus de bourses d'études pour les étudiants canadiens de troisième cycle que de candidats. On pense que le principal facteur contributif est précisément la hausse des droits de scolarité pour les étudiants de l'extérieur de la province, qui faisait encore l'objet d'une contestation judiciaire au moment où la plupart des demandes devaient être déposées. De nombreux candidats potentiels ont probablement vu les gros titres ou les commentaires sur les médias sociaux et ont supposé que l'augmentation des coûts s'appliquait universellement. Peu d'entre eux ont pris le temps de faire la différence entre les différents niveaux de diplômes ou les différents types de programmes. Il convient de souligner que cette augmentation des frais de scolarité ne s'appliquait pas aux étudiants en doctorat. Pourtant, cette nuance aurait pu être facilement perdue dans le récit public.

Cependant, cet article n'a pas pour but de discuter des détails de la loi ou de ses effets sur le paysage socio-économique du Québec. Je veux plutôt me concentrer sur les programmes d'études supérieures de mon département à l'Université Concordia et plaider pour que les étudiants potentiels des cycles supérieurs en sciences mathématiques choisissent cette université malgré les montagnes russes de la politique sur les droits de scolarité.

Il m'est apparu que nous ne parlons pas assez des avantages d'étudier à Concordia. Les forces de notre département de recherche en sciences mathématiques comprennent, entre autres, la théorie des nombres, l'analyse géométrique, l'analyse des données, les mathématiques financières et les statistiques. <https://www.concordia.ca/artsci/math-stats/programs/graduate.html> Nos forces en matière de recherche proviennent également de l'organisation unique des membres du corps professoral en sciences mathématiques, qui sont regroupés par domaine plutôt que par affiliation à des départements universitaires spécifiques. Qu'il s'agisse de théorie des nombres, d'analyse ou de statistiques, des séminaires et des ateliers hebdomadaires sont organisés ensemble dans chacune des quatre universités.

De plus, les étudiants de maîtrise et de doctorat en mathématiques bénéficient énormément de l'**Institut des sciences mathématiques (ISM)**, un consortium de sept universités québécoises. Cette structure interuniversitaire permet aux étudiants :

- D'accéder, s'inscrire et obtenir des crédits pour des cours dans plusieurs établissements (McGill et l'UQAM sont à 10 ou 15 minutes à pied, et même l'Université de Montréal n'est pas très loin) ;
- De bénéficier d'un réseau étendu de superviseurs et de mentors ; la co-supervision, même entre membres de facultés de différentes universités, est très fréquente;
- D'avoir des opportunités de séminaires avancés et de collaborations, 2 à 3 écoles d'été chaque année, voir celles à venir en science des données (mai 2025), et sur la géométrie convexe et l'analyse spectrale (août 2025) : <https://ism.uqam.ca/academics/#2> ;
- D'avoir accès à des opportunités de financement de voyages dans des écoles, conférences et ateliers en dehors de la province, et à l'international, pour les étudiants inscrits dans l'une des universités québécoises.

Il ne s'agit pas d'une simple commodité administrative. Il s'agit d'un écosystème de recherche intégré.

Montréal abrite également le **Centre de recherches mathématiques (CRM)**, l'un des principaux instituts de recherche en sciences mathématiques du Canada. Le CRM accueille régulièrement des programmes thématiques, des ateliers et des chercheurs invités du monde entier, ce qui en fait une plaque tournante de l'activité internationale. En tant qu'étudiant de maîtrise ou de doctorat, vous avez la possibilité de participer à des recherches de pointe au-delà du département, d'accéder à des conférences internationales sans avoir à vous déplacer et d'être exposé à un large éventail de sujets et de chercheurs.

En plus de ses opportunités académiques et professionnelles, Montréal offre une grande qualité de vie à un coût relativement bas. Le coût de la vie est nettement inférieur à celui de villes comme Toronto ou Vancouver. Les étudiants bénéficient de transports en commun subventionnés et de logements abordables. Ai-je mentionné que Montréal est régulièrement classée comme l'une des meilleures villes au monde pour les étudiants ? Elle offre une vie sociale dynamique, une multitude d'espaces verts et une scène artistique et festivalière inégalée. Du Festival international de jazz annuel à l'événement comique mondialement connu Juste pour rire, il se passe toujours quelque chose dans la ville.

Pour en revenir aux études, j'ai été particulièrement impressionné cet automne par un nouveau programme dans lequel quelques-uns de mes propres étudiants diplômés sont activement impliqués à l'Université Concordia. Connu sous le nom de Directed REAding in Mathematics and Statistics (DREAMS), il s'agit d'un programme dirigé par des étudiants de deuxième cycle qui offre aux étudiants de premier cycle un environnement convivial et accueillant pour explorer des sujets avancés en mathématiques et en statistiques au-delà du programme d'études habituel. Il s'agit d'un programme de supervision par les pairs, dans le cadre duquel les étudiants de premier cycle sont encadrés par des étudiants de deuxième cycle à raison d'une fois par semaine, les étudiants de premier cycle présentant ensuite un exposé sur le sujet de leur choix. Il s'agit d'un excellent moyen de faciliter l'entrée d'un étudiant diplômé dans une carrière universitaire d'encadrement d'étudiants.

En bref, étudier à Concordia est l'occasion pour les étudiants de maîtrise et de doctorat de compléter leur diplôme dans une ville qui soutient activement la vie intellectuelle. Ne vous laissez pas dissuader par le bruit temporaire de la politique sur les droits de scolarité. Les possibilités de recherche sont là. Si vous envisagez d'obtenir un diplôme d'études supérieures en sciences mathématiques, c'est le bon moment pour venir. Si vous êtes un membre du corps enseignant et que vous lisez ces lignes, pensez à partager ces opportunités avec vos étudiants de premier cycle et de maîtrise. Plus encore, envisagez de cosuperviser un étudiant avec un collègue de Concordia. Nous avons déjà des exemples récents de cosupervision réussie entre des professeurs de Concordia et des collègues de l'Université de Toronto, entre autres.



Alina Stancu (Concordia University)

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Robert Dawson (Saint Mary's University)

Editor, CMS Notes

Once again this month I found myself thinking about quaternions and related matters—partly for their own sake, and perhaps partly to take my mind off the news. You probably know something about this too. This editorial is not intended as a lesson, just a meditation on how elegant some bits of mathematics can be.

You know that the complex numbers are generated from the real numbers by throwing in a square root for -1 , or, equivalently, modding out the ideal $\langle x^2 + 1 \rangle$ from the ring of polynomials. Amazingly, by assuming a solution for one previously-insoluble polynomial, we've solved them all — and laid the foundations for much of the important applied math of the twentieth century. The complex numbers behave very much like the real numbers, except that they can't be ordered.

If instead we mod out $\langle x^2 \rangle$ we get the *dual numbers*, with “infinitesimal” elements: these can be considered as an alternative basis for at least some calculus, and are useful in geometry. If we mod out $\langle x^2 - 1 \rangle$ we get the *double numbers* with applications to special relativity. Neither of these rings is quite as useful as \mathbb{C} , but that's a high standard!

This is such a good trick that people wanted to try it again. Hamilton, after fruitless efforts to devise a three-dimensional division algebra, tried four dimensions and developed the quaternions. It's a surprise today to realize that quaternions were in use before vectors: vectors in fact supplanted them for much of the twentieth century, but quaternions staged a comeback recently as a blisteringly fast way to handle rotations of three-dimensional objects in graphics processing units.

There are two obvious ways to think of the quaternions. We can start with the real numbers, and create an associative algebra with *two* square roots of -1 , with $ij = -ji$. We then have a symmetry between i, j , and $k := ij$. This is the Clifford algebra approach. Alternatively, we can use the Cayley-Dickson construction, and add another imaginary element to \mathbb{C} , constructing the quaternions as $\mathbb{H} := \mathbb{C} + j\mathbb{C}$. I'm omitting important details in both cases; but, either way, we get the quaternions. And they behave *somewhat* like the complex numbers, but we have to give up commutativity.

If we repeat the Cayley-Dickson construction, we get the octonions $\mathbb{O} := \mathbb{H} + k\mathbb{H}$. This time the new algebra is nonassociative. (Like Inanna descending into the underworld, our algebra must surrender a property at each gateway.) As the Clifford algebras are constructed to be associative, the Clifford algebra with three generators cannot be the octonions, though they are related. However, the octonions do preserve a vestige of associativity: they are an alternative algebra, meaning that triples of the forms $(xx)y = x(xy)$ and $(xy)y = x(yy)$ associate.

Repeat the construction one more time, and Inanna loses her last attribute: the sedenions, $\mathbb{S} := \mathbb{O} + \ell\mathbb{O}$, are merely power-associative, with $(xx)x = x(xx)$. (You've been familiar with another non-alternating but power-associative operation — the mean, $\frac{x+y}{2}$ — since elementary school!) Worse, the sedenion algebra has zero-divisors, and thus has no multiplicative norm. There's little left to be lost in further repetitions of the construction.

Meanwhile, the Clifford algebras are just getting warmed up for a pattern of Bott periodicity. And there are hybrids between the two families of algebras. Fascinating stuff, isn't it?

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Robert Dawson (Saint Mary's University)

Editor, CMS Notes

Une fois de plus ce mois-ci, je me suis surpris à réfléchir aux quaternions et à des questions connexes, en partie pour le plaisir, mais aussi peut-être pour me changer les idées. Vous en savez probablement quelque chose vous aussi. Cet éditorial n'a pas pour but d'être une leçon, mais simplement une réflexion sur l'élégance de certaines branches des mathématiques.

Vous savez que les nombres complexes sont générés à partir des nombres réels en ajoutant une racine carrée pour -1 , ou, de manière équivalente, en modifiant l'idéal $\langle x^2 + 1 \rangle$ à partir de l'anneau des polynômes. Étonnamment, en supposant une solution pour un polynôme auparavant insoluble, nous les avons tous résolus et avons jeté les bases d'une grande partie des mathématiques appliquées importantes du XXe siècle. Les nombres complexes se comportent de manière très similaire aux nombres réels, sauf qu'ils ne peuvent pas être ordonnés.

Si nous modifions plutôt $\langle x^2 \rangle$ nous obtenons les *nombres duals*, avec des éléments « infinitésimaux » : ceux-ci peuvent être considérés comme une base alternative pour au moins certains calculs, et sont utiles en géométrie. Si nous modifions $\langle x^2 - 1 \rangle$ nous obtenons les *nombres doubles*, qui ont des applications en relativité restreinte. Aucun de ces anneaux n'est aussi utile que \mathbb{C} , mais la barre est haute !

C'est une astuce tellement efficace que les gens ont voulu la réutiliser. Hamilton, après avoir tenté en vain de concevoir une algèbre de division tridimensionnelle, s'est essayé à quatre dimensions et a développé les quaternions. Il est surprenant aujourd'hui de réaliser que les quaternions étaient utilisés avant les vecteurs : les vecteurs les ont en fait supplantés pendant une grande partie du XXe siècle, mais les quaternions ont récemment fait leur retour comme moyen extrêmement rapide de gérer les rotations d'objets tridimensionnels dans les processeurs graphiques.

Il existe deux façons évidentes d'envisager les quaternions. Nous pouvons partir des nombres réels et créer une algèbre associative avec deux racines carrées de -1 , $ij = -ji$. Nous obtenons alors une symétrie entre i, j , et $k := ij$. C'est l'approche de l'algèbre de Clifford. Nous pouvons également utiliser la construction de Cayley-Dickson et ajouter un autre élément imaginaire à \mathbb{C} , en construisant les quaternions comme $\mathbb{H} := \mathbb{C} + j\mathbb{C}$. J'omets des détails importants dans les deux cas, mais quoi qu'il en soit, nous obtenons les quaternions. Ceux-ci se comportent un peu comme les nombres complexes, mais nous devons renoncer à la commutativité.

Si nous répétons la construction de Cayley-Dickson, nous obtenons les octonions $\mathbb{O} := \mathbb{H} + k\mathbb{H}$. Cette fois-ci, la nouvelle algèbre est non associative. (Tout comme Inanna descendant aux enfers, notre algèbre doit renoncer à une propriété à chaque porte.) Comme les algèbres de Clifford sont construites pour être associatives, l'algèbre de Clifford à trois générateurs ne peut pas être les octonions, bien qu'elles soient liées. Cependant, les octonions conservent une trace d'associativité : elles constituent une algèbre alternative, ce qui signifie que les triplets de la forme $(xx)y = x(xy)$ et $(xy)y = x(yy)$ s'associent.

Répétez la construction une fois de plus, et Inanna perd son dernier attribut : les sédénions, $\mathbb{S} := \mathbb{O} + \ell\mathbb{O}$, sont simplement associatifs en puissance, avec $(xx)x = x(xx)$. (Vous connaissez depuis l'école primaire une autre opération non alternée mais associative en puissance : la moyenne, $\frac{x+y}{2}$!) Pire encore, l'algèbre des sédénions a des diviseurs de zéro et n'a donc pas de norme multiplicative. Il ne reste plus grand-chose à perdre en répétant encore la construction.

Pendant ce temps, les algèbres de Clifford ne font que s'échauffer pour un modèle de périodicité de Bott. Et il existe des hybrides entre les deux familles d'algèbres. Fascinant, n'est-ce pas ?

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Rina Zazkis (Simon Fraser University)

Education Notes bring mathematical and educational ideas forth to the CMS readership in a manner that promotes discussion of relevant topics including research, activities, issues, and noteworthy news items. Comments, suggestions, and submissions are welcome.

Egan J Chernoff, University of Saskatchewan (egan.chernoff@usask.ca)

Kseniya Garaschuk, University of the Fraser Valley (kkeniya.garaschuk@ufv.ca)

Once upon a time my University (Simon Fraser University) administered a survey about conditions for faculty employment. The survey was rather boring, but provided colleagues an opportunity to complain about lack of time for research, insufficient support from administration, large classes, poor ventilation, etc. But this survey also had an interesting question: *What do you like about your job at SFU?* As this was towards the end of filling multiple pages, I responded with “*an opportunity to ski on weekdays*”. While Vancouverites know what I was referring to, the rest of Canadians may require an explanation. Vancouver’s three local mountains are overcrowded on weekends, so only those with flexible employment hours (or wealthy unemployed) can escape the crowds and enjoy the terrain on a weekday.

Jokes aside, I wish to provide a bit more serious answer about what I like about my job as a mathematics educator and researcher. It is *an opportunity to extend my understanding of mathematics*. And there is always an opportunity to understand further the mathematics you already know, or think you know.

In the following I exemplify what I mean.

What functions are invertible? That is, what conditions are required for a function to have an inverse? I invite the readers to think of their own answer before reading further.

This rather simple question – where an answer is available for a high school student – resulted in a major disagreement between myself and a very respected and knowledgeable colleague. While I claimed furiously that in order to have an inverse, a function has to be one-to-one (injective) and onto (surjective), my colleague claimed passionately that only injectivity is required. Note that as of the moment of writing this note, AI agrees with me, but our disagreement took place before AI became the ultimate tie breaker, and there are multiple resources, including textbooks, that support either case. So what’s the deal? Or, who is right?

This reminds me of an old parable of two fellows approaching a rabbi, seeking his ruling on their conflicting arguments. The rabbi listens carefully to the first fellow, and tells him, “You are right.” Then he listens to the second fellow and also tells him, “You are right”. A third fellow, who witnessed the event, approaches the rabbi in bewilderment and suggests, “They are presenting contradictory views, they cannot both be right!” To which the rabbi responds, “Indeed, you are right, but...”.

Back to conditions for function invertibility, the “right” view depends on the (implied) definition for a function. In fact, there are two, slightly different, but both accepted in the mathematical community definitions. One is the “ordered pairs definition”, that is, *a function is a set of ordered pairs that is univalent*. The meaning of univalence is that an element cannot appear in the first place in more than one ordered pair. Formally, if $(a,b) \in f$ and $(a,c) \in f$ then $b=c$. Another is the “triple definition”, that is, a function as a triple (F, A, B) , where A and B are sets and F is a univalent set of ordered pairs (x,y) where $x \in A$ and $y \in B$. That is, for all x in A there exists a unique y in B (univalent) such that (x,y) is a member of F . The set A is the domain of the function, B is the codomain.

While the similarity is evident, a notable difference is explicit mention of domain and codomain in the “triple definition”. As such, adopting (even implicitly) the latter definition requires bijection (both injection and surjection) for function invertibility, while in adopting the “ordered pairs definition” injection is sufficient for the existence of inverse.

These issues are explored and nicely exemplified in Mirin, Milner, Wasserman, and Weber, K. (2020) (ask me for a copy if you cannot obtain it easily!). In fact, this article suggests to “see Zazkis & Marmor (2018), for a more thorough explanation”.

That is where the disagreement, between the authors and the editor, regarding the requirement for invertibility started, and the parties respectfully agreed to disagree. Of interest, my informal investigation – which consisted of asking several colleagues-mathematicians – suggested that people mathematically-educated in North America tend to claim that injection is a sufficient requirement, while those mathematically-educated in Europe tend towards bijection. Do you confirm this observation?

Finally,

Are these two functions equivalent?

$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, where $g(x) = x^2$

$h: \mathbb{R} \rightarrow [0, \infty)$, where $h(x) = x^2$

I suggest that it is a good exercise for undergraduate students, which hopefully will provoke a disagreement, and may result in a “better” understanding of what they previously understood.

References:

Mirin, A., Milner, F., Wasserman, N., & Weber, K. (2020). On two definitions of 'function'. *For the learning of mathematics*, 41(3), 21-24.

Zazkis R. & Marmur O. (2018). Groups to the rescue: responding to situations of contingency. In Wasserman, N. (Ed.) *Connecting Abstract Algebra to Secondary Mathematics, for Secondary Mathematics Teachers*, 363—381. Springer.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Rina Zazkis (Simon Fraser University)

Education Notes bring mathematical and educational ideas forth to the CMS readership in a manner that promotes discussion of relevant topics including research, activities, issues, and noteworthy news items. Comments, suggestions, and submissions are welcome.

Egan J Chernoff, University of Saskatchewan (egan.chernoff@usask.ca)
Kseniya Garaschuk, University of the Fraser Valley (kseiniya.garaschuk@ufv.ca)

Il fut un temps où mon université (Simon Fraser University) menait une enquête sur les conditions d'emploi du corps professoral. L'enquête était plutôt ennuyeuse, mais elle donnait à mes collègues l'occasion de se plaindre du manque de temps pour la recherche, du soutien insuffisant de l'administration, des classes surchargées, de la mauvaise ventilation, etc. Mais cette enquête comportait également une question intéressante : « Qu'est-ce qui vous plaît dans votre travail à SFU ? ». Comme cette question se trouvait à la fin d'un questionnaire de plusieurs pages, j'ai répondu « la possibilité de skier en semaine ». Si les habitants de Vancouver savent de quoi je parle, le reste des Canadiens aura peut-être besoin d'une explication. Les trois montagnes locales de Vancouver sont bondées le week-end, de sorte que seuls ceux qui ont des horaires de travail flexibles (ou les riches sans emploi) peuvent échapper à la foule et profiter des pistes en semaine.

Blague à part, je voudrais donner une réponse un peu plus sérieuse à la question de savoir ce que j'aime dans mon métier d'enseignant et de chercheur en mathématiques. C'est l'occasion d'approfondir ma compréhension des mathématiques. Et il y a toujours une occasion d'approfondir les mathématiques que vous connaissez déjà, ou que vous pensez connaître.

Je vais illustrer mon propos par un exemple.

Quelles fonctions sont inversibles ? Autrement dit, quelles conditions doivent être remplies pour qu'une fonction ait une inverse ? J'invite les lecteurs à réfléchir à leur propre réponse avant de poursuivre leur lecture.

Cette question plutôt simple, à laquelle un élève du secondaire pourrait répondre, a donné lieu à un désaccord majeur entre moi-même et un collègue très respecté et très compétent. Alors que j'affirmais avec véhémence que pour avoir une inverse, une fonction doit être bijective (injective) et surjective, mon collègue soutenait avec passion que seule l'injectivité était requise. Il convient de noter qu'au moment où j'écris ces lignes, l'IA est d'accord avec moi, mais notre désaccord a eu lieu avant que l'IA ne devienne l'arbitre ultime, et il existe de nombreuses ressources, y compris des manuels scolaires, qui soutiennent l'une ou l'autre des thèses. Alors, qu'en est-il exactement ? Ou plutôt, qui a raison ?

Cela me rappelle une vieille parabole dans laquelle deux hommes s'approchent d'un rabbin pour lui demander son avis sur leurs arguments contradictoires. Le rabbin écoute attentivement le premier homme et lui dit : « Tu as raison ». Puis il écoute le deuxième homme et lui dit également : « Tu as raison ». Un troisième homme, qui a été témoin de la scène, s'approche du rabbin, perplexe, et lui dit : « Ils présentent des points de vue contradictoires, ils ne peuvent pas avoir tous les deux raison ! » Ce à quoi le rabbin répond : « En effet, tu as raison, mais... ».

Pour en revenir aux conditions d'inversibilité d'une fonction, le point de vue « correct » dépend de la définition (implicite) d'une fonction. En fait, il existe deux définitions légèrement différentes, mais toutes deux acceptées par la communauté mathématique. L'une est la « définition des paires ordonnées », c'est-à-dire qu'une fonction est un ensemble de paires ordonnées qui est univalent. L'unicité signifie qu'un élément ne peut apparaître en première position dans plus d'un couple ordonné. Formellement, si $(a,b) \in f$ et $(a,c) \in f$, alors $b=c$. L'autre est la « définition par triplets », c'est-à-dire qu'une fonction est un triplet (F, A, B) , où A et B sont des ensembles et F est un ensemble univalent de couples ordonnés (x,y) où $x \in A$ et $y \in B$. Autrement dit, pour tout x dans A , il existe un y unique dans B (univalent) tel que (x,y) est un élément de F . L'ensemble A est le domaine de la fonction, B est le codomaine.

Bien que la similitude soit évidente, une différence notable réside dans la mention explicite du domaine et du codomaine dans la « définition triple ». Ainsi, l'adoption (même implicite) de cette dernière définition nécessite une bijection (à la fois injection et surjection) pour l'inversibilité de la fonction, tandis que dans le cas de la « définition par paires ordonnées », l'injection suffit pour l'existence d'une inverse.

Ces questions sont explorées et illustrées de manière claire dans Mirin, Milner, Wasserman et Weber, K. (2020) (demandez-moi une copie si vous ne pouvez pas vous la procurer facilement !). En fait, cet article suggère de « consulter Zazkis & Marmur (2018) pour une explication plus approfondie ».

C'est là qu'a commencé le désaccord entre les auteurs et l'éditeur concernant l'exigence d'inversibilité, et les parties ont respectueusement convenu de ne pas être d'accord. Il est intéressant de noter que mon enquête informelle, qui consistait à interroger plusieurs collègues mathématiciens, a suggéré que les personnes ayant suivi une formation mathématique en Amérique du Nord ont tendance à affirmer que l'injection est une exigence suffisante, tandis que celles ayant suivi une formation mathématique en Europe penchent plutôt pour la bijection. Confirmez-vous cette observation ?

Enfin,

Ces deux fonctions sont-elles équivalentes ?

$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, où $g(x) = x^2$

$h: \mathbb{R} \rightarrow [0, \infty)$, où $h(x) = x^2$

Je pense que c'est un bon exercice pour les étudiants de premier cycle, qui, je l'espère, suscitera un désaccord et permettra de « mieux » comprendre ce qu'ils avaient compris auparavant.

Références:

Mirin, A., Milner, F., Wasserman, N., & Weber, K. (2020). On two definitions of 'function'. *For the learning of mathematics*, 41(3), 21-24.

Zazkis R. & Marmur O. (2018). Groups to the rescue: responding to situations of contingency. In Wasserman, N. (Ed.) *Connecting Abstract Algebra to Secondary Mathematics, for Secondary Mathematics Teachers*, 363—381. Springer.

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Sandra Elliott (University of Saskatchewan)

Education Notes bring mathematical and educational ideas forth to the CMS readership in a manner that promotes discussion of relevant topics including research, activities, issues, and noteworthy news items. Comments, suggestions, and submissions are welcome.

Egan J Chernoff, University of Saskatchewan (egan.chernoff@usask.ca)

Kseniya Garaschuk, University of the Fraser Valley (kseniya.garaschuk@ufv.ca)

Early last summer, the stars aligned, and I found myself able to attend the CMS Summer Meeting as a presenter in the education arm of the conference. It was thankfully held at the University of Saskatchewan, where I am studying to earn a PhD in Education. I could afford to attend!

It is hard to describe how nervous I was. I am not a mathematician. I am not a math educator. I am a musician. And for the better part of two decades, I have been a high school music director. The thought of having something to present that would be of interest to those immersed in the world of mathematics seemed ludicrous. However, with a supportive supervisor and an idea that had been percolating in the depths of my mind for years, my presentation began to take shape.

Music and math are natural allies. Many of the structures present throughout music are also present in math. The parallels seem endless. And, for the record, I am not speaking of the old adage “music teaches fractions”. How cliché. Music is embodied mathematics. The beauty of mathematics can be represented through music. Interestingly, music can represent many of the mathematical concepts taught throughout the Canadian curriculum – from kindergarten to university.

After much consideration and thoughtful conversations with a friend who is both a mathematician and a musician, we decided the most effective way to convey my thoughts on the confluence between mathematics and music would be a case study. For my presentation, I attempted (in twenty minutes), to identify the mathematical concepts in a single piece of piano music: Philip Glass's *Etude No. 6* (<https://www.youtube.com/watch?v=sZffg4GoMQ>).

Aptly named, this piano etude features factors of 6 in numerous variations throughout the piece – starting with the most basic; it is in $6/8$ time (there are 6 quarter notes in each measure) and is to be played at $J=132 = 6 \cdot 22$ beats per minute. Impressively, in the recording I used as my exemplar, Víkingur Ólafsson performs this piece at a whopping 216 beats per minute, that is $6 \cdot 36$. As my presentation focus was on the education angle, I spent much time scouring math curricula and university math syllabi to ground the concepts I presented in the piece with curricular objectives from Saskatchewan.

One of the most notable (pun intended) structural features of this etude is Glass's use of additive sequences, symmetry, and transformations; concepts that clearly parallel mathematical ideas taught in Saskatchewan's Pre-Calculus, Calculus, and University-level mathematics curricula. These are especially prominent at the beginning of the piece, where short rhythmic or melodic patterns are gradually expanded by adding small units over time, akin to mathematical sequences or function transformations. In the latter part of the etude, Glass employs a process of minimalism and reduction: rather than introducing new material, he systematically removes or simplifies existing musical layers. This musical “paring down” reflects mathematical ideas of ratio and proportion, where relationships between quantities become more exposed and structurally significant as the texture thins. For instance, repeated patterns may be halved, rhythms slowed in even proportion, or harmonic content distilled to its simplest intervals. While minimalism is often described as a stylistic genre, in this context it serves as a formal mechanism to bring structural closure, mirroring the mathematical elegance found in simplified expressions or concise proofs.

Polyrhythms, when two or more different rhythmic patterns are played at the same time, play a central role throughout the etude. For example, listeners can hear a three-against-two-against-one pattern, where one layer is triplets (three notes per beat), another is duplets (two notes per beat), and a third layer keeps steady quarter notes (one note per beat). This layering becomes even more intricate in section seven of the piece, where a five-against-two-against-one pattern emerges, an exceptionally complex coordination of rhythmic streams performed flawlessly by Ólafsson. These overlapping rhythms create cycles that only align at certain points, depending on their least common multiple (LCM), a concept familiar from middle school math. For instance, a 3-against-2 pattern aligns every 6 beats, while a 5-against-2 pattern aligns every 10. This property offers a direct and engaging way for students to explore number theory concepts in real time. Beyond LCM, polyrhythms also provide an entry point into permutations and combinations, as each rhythmic layer can shift in position, order, or emphasis. Analyzing how these rhythms cycle, intersect, and transform over time gives students a way to experience mathematical structure not only as abstract logic but as something audible, physical, and expressive.

Glass's etude is grounded in iteration, featuring repetitive motifs (short musical ideas) that gradually evolve through subtle changes in rhythm and harmony. In music, rhythm refers to the timing of sounds and silences, including how long or short notes are and how they are spaced over time. Harmony, on the other hand, involves the combination of notes played simultaneously, creating chords and a sense of tonal color or tension. In this etude, Glass alters both the rhythmic placement and the harmonic context of motifs, creating a dynamic sense of motion within a seemingly repetitive structure. These evolving patterns closely resemble mathematical sequences, where each element is derived from the previous one through a specific rule or transformation. By treating musical motifs as elements in a sequence, or even as functions or sets, students can explore the structure and development of the piece using mathematical concepts such as symmetry (when a motif reflects or rotates), periodicity (when patterns recur at regular intervals), and transformation (how patterns change incrementally over time).

The cyclical nature of these motifs lends itself to analysis through modular arithmetic. Just as modular systems wrap around after reaching a certain value, Glass's patterns repeat at regular intervals.

ular intervals and could be examined using modulo-based approaches (e.g., analyzing a motif that recurs every 8 beats with mod 8). This mathematical lens could help with understanding the compositional structure of the piece and provide a creative entry point for connecting music with mathematical reasoning in the classroom.

Glass's use of dynamics (the varying levels of loudness in music) is another feature that can be explored through mathematical concepts. In Western musical notation, dynamics are indicated with letters: *p* (piano) means soft, *mp* (mezzo piano) means moderately soft, *mf* (mezzo forte) means moderately loud, and *f* (forte) means loud. These dynamic markings shift gradually throughout *Etude No. 6*, creating patterns of exponential growth and decay. For example, if we assign numerical values to these dynamics: $p = 1$, $mp = 2$, $mf = 4$, and $f = 8$, we can begin to see a geometric progression in the way intensity rises and falls. A dynamic sequence like $p - mp - mf - mp$ would correspond to the numerical pattern $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 2$, illustrating a doubling and halving effect that mirrors exponential behavior. This kind of structured mapping enables students to visualize and analyze dynamic changes as geometric sequences or exponential functions, offering a tangible and expressive way to connect mathematics with musical interpretation.

Hoping to pique the interest of fellow academics, I arrived at the conference nervously prepared to present on a music/math collaboration. Imagine my surprise when the once-empty room suddenly filled with math gurus just before my talk! Shocked (and even more nervous), I powered through my twenty minutes in one piece (again, pun intended), followed by a lively ten-minute Q&A. Then, as quickly as they came, the crowd vanished, leaving me flabbergasted.

The connections between mathematics and music are not new; one only needs to look back to Plato's *Quadrivium* to appreciate their shared foundations. Still, the enthusiastic response to my presentation suggested that there remains fertile ground for renewed dialogue, particularly within contemporary pedagogical contexts. Rather than a conclusion, the experience felt like the starting point of a deeper inquiry. I look forward to continuing this work and engaging with others who are interested in exploring the educational possibilities at the intersection of music and mathematics.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Sandra Elliott (University of Saskatchewan)

Les Notes pédagogiques présentent des sujets mathématiques et des articles sur l'éducation aux lecteurs de la SMC dans un format qui favorise les discussions sur différents thèmes, dont la recherche, les activités les enjeux et les nouvelles d'intérêt pour les mathématicien.ne.s. Vos commentaires, suggestions et propositions sont les bienvenues.

Egan J Chernoff, University of Saskatchewan (egan.chernoff@usask.ca)
Kseniya Garaschuk, University of the Fraser Valley (kseiniya.garaschuk@ufv.ca)

Au début de l'été dernier, les étoiles se sont alignées et j'ai pu assister à la réunion d'été de la SMC en tant que présentatrice dans le volet éducation de la conférence. Heureusement, celle-ci se tenait à l'Université de la Saskatchewan, où je prépare un doctorat en éducation. Je pouvais donc me permettre d'y assister !

Il est difficile de décrire à quel point j'étais nerveuse. Je ne suis pas mathématicienne. Je ne suis pas enseignante en mathématiques. Je suis musicienne. Et depuis près de deux décennies, je suis directrice musicale dans une école secondaire. L'idée de présenter quelque chose qui pourrait intéresser des personnes immergées dans le monde des mathématiques me semblait ridicule. Cependant, grâce au soutien de mon superviseur et à une idée qui mûrissait dans mon esprit depuis des années, ma présentation a commencé à prendre forme.

La musique et les mathématiques sont des alliés naturels. Bon nombre des structures présentes dans la musique se retrouvent également dans les mathématiques. Les parallèles semblent infinis. Et, pour mémoire, je ne parle pas du vieil adage « la musique enseigne les fractions ». Quel cliché ! La musique est l'incarnation même des mathématiques. La beauté des mathématiques peut être représentée par la musique. Il est intéressant de noter que la musique peut représenter bon nombre des concepts mathématiques enseignés dans le programme scolaire canadien, de la maternelle à l'université.

Après mûre réflexion et des conversations approfondies avec un ami qui est à la fois mathématicien et musicien, nous avons décidé que le moyen le plus efficace de transmettre mes réflexions sur la convergence entre les mathématiques et la musique serait une étude de cas. Pour ma présentation, j'ai tenté (en vingt minutes) d'identifier les concepts mathématiques dans un morceau de musique pour piano : l'*Étude n° 6* de Philip Glass (<https://www.youtube.com/watch?v=sZffgf4GoMQ>).

Comme son nom l'indique, cette étude pour piano comporte de nombreux facteurs de 6 tout au long du morceau, à commencer par le plus élémentaire : elle est en mesure 4/4 (il y a 6 noires dans chaque mesure) et doit être jouée à $J=132 = 6 \cdot 22$ battements par minute. Il est impressionnant de constater que dans l'enregistrement que j'ai utilisé comme exemple, Víkingur Ólafsson interprète cette pièce à un rythme effréné de 216 battements par minute, soit $6 \cdot 36$. Comme ma présentation était axée sur l'aspect éducatif, j'ai passé beaucoup de temps à parcourir les programmes scolaires et universitaires de mathématiques afin d'ancrer les concepts que je présentais dans la pièce aux objectifs pédagogiques de la Saskatchewan.

L'une des caractéristiques structurelles les plus notables (jeu de mots intentionnel) de cette étude est l'utilisation par Glass de séquences additives, de symétrie et de transformations, des concepts qui correspondent clairement aux idées mathématiques enseignées dans les programmes de mathématiques pré-calcul, calcul et universitaires de la Saskatchewan. Ces concepts sont particulièrement présents au début de la pièce, où de courts motifs rythmiques ou mélodiques sont progressivement développés en ajoutant de petites unités au fil du temps, à l'instar des séquences mathématiques ou des transformations de fonctions. Dans la dernière partie de l'étude, Glass utilise un processus de minimalisme et de réduction : plutôt que d'introduire de nouveaux éléments, il supprime ou simplifie systématiquement les couches musicales existantes. Cette « réduction » musicale reflète les concepts mathématiques de ratio et de proportion, où les relations entre les quantités deviennent plus visibles et structurellement significatives à mesure que la texture s'amenuise. Par exemple, les motifs répétés peuvent être réduits de moitié, les rythmes ralentis de manière proportionnelle ou le contenu harmonique distillé à ses intervalles les plus simples. Si le minimalisme est souvent décrit comme un genre stylistique, il sert dans ce contexte de mécanisme formel pour apporter une clôture structurelle, reflétant l'élégance mathématique que l'on trouve dans les expressions simplifiées ou les preuves concises.

Les polyrythmes, qui consistent à jouer simultanément deux ou plusieurs motifs rythmiques différents, jouent un rôle central tout au long de l'étude. Par exemple, les auditeurs peuvent entendre un motif trois contre deux contre un, où une couche est composée de triolets (trois notes par temps), une autre de duolets (deux notes par temps) et une troisième couche de noires régulières (une note par temps). Cette superposition devient encore plus complexe dans la septième section de la pièce, où apparaît un motif cinq contre deux contre un, une coordination exceptionnellement complexe de flux rythmiques exécutée à la perfection par Ólafsson. Ces rythmes qui se chevauchent créent des cycles qui ne s'alignent qu'à certains moments, en fonction de leur plus petit commun multiple (PCM), un concept familier dans les cours de mathématiques du collège. Par exemple, un motif 3 contre 2 s'aligne tous les 6 temps, tandis qu'un motif 5 contre 2 s'aligne tous les 10 temps. Cette propriété offre aux étudiants un moyen direct et attrayant d'explorer les concepts de la théorie des nombres en temps réel. Au-delà du PCM, les polyrythmes constituent également une porte d'entrée vers les permutations et les combinaisons, car chaque couche rythmique peut changer de position, d'ordre ou d'accentuation. L'analyse de la façon dont ces rythmes se répètent, s'entrecroisent et se transforment au fil du temps permet aux étudiants d'appréhender la structure mathématique non seulement comme une logique abstraite, mais aussi comme quelque chose d'audible, de physique et d'expressif.

L'étude de Glass repose sur l'itération, avec des motifs répétitifs (courtes idées musicales) qui évoluent progressivement grâce à de subtils changements de rythme et d'harmonie. En musique, le rythme fait référence au timing des sons et des silences, y compris la durée des notes et leur espacement dans le temps. L'harmonie, quant à elle, implique la combinaison de notes jouées simultanément, créant des accords et une sensation de couleur tonale ou de tension. Dans cette étude, Glass modifie à la fois le placement rythmique et le contexte har-

monique des motifs, créant ainsi une impression dynamique de mouvement au sein d'une structure apparemment répétitive. Ces motifs évolutifs ressemblent beaucoup à des séquences mathématiques, où chaque élément est dérivé du précédent selon une règle ou une transformation spécifique. En traitant les motifs musicaux comme des éléments d'une séquence, voire comme des fonctions ou des ensembles, les étudiants peuvent explorer la structure et le développement de la pièce à l'aide de concepts mathématiques tels que la symétrie (lorsqu'un motif se reflète ou pivote), la périodicité (lorsque les motifs se répètent à intervalles réguliers) et la transformation (la manière dont les motifs changent progressivement au fil du temps).

La nature cyclique de ces motifs se prête à une analyse par l'arithmétique modulaire. Tout comme les systèmes modulaires se répètent après avoir atteint une certaine valeur, les motifs de Glass se répètent à intervalles réguliers et peuvent être examinés à l'aide d'approches basées sur le modulo (par exemple, en analysant un motif qui se répète tous les 8 temps avec mod 8). Cette approche mathématique pourrait aider à comprendre la structure compositionnelle de la pièce et fournir un point d'entrée créatif pour relier la musique au raisonnement mathématique en classe.

L'utilisation des nuances (les différents niveaux d'intensité sonore dans la musique) par Glass est une autre caractéristique qui peut être explorée à travers des concepts mathématiques. Dans la notation musicale occidentale, les nuances sont indiquées par des lettres : p (piano) signifie doux, mp (mezzo piano) signifie modérément doux, mf (mezzo forte) signifie modérément fort et f (forte) signifie fort. Ces indications dynamiques changent progressivement tout au long de l'Étude n° 6, créant des motifs de croissance et de décroissance exponentielles. Par exemple, si nous attribuons des valeurs numériques à ces dynamiques : p = 1, mp = 2, mf = 4 et f = 8, nous pouvons commencer à voir une progression géométrique dans la façon dont l'intensité augmente et diminue. Une séquence dynamique telle que p – mp – mf – mp correspondrait au modèle numérique $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 2$, illustrant un effet de doublement et de division par deux qui reflète un comportement exponentiel. Ce type de cartographie structurée permet aux étudiants de visualiser et d'analyser les changements dynamiques sous forme de séquences géométriques ou de fonctions exponentielles, offrant ainsi un moyen tangible et expressif de relier les mathématiques à l'interprétation musicale.

Dans l'espoir de susciter l'intérêt de mes collègues universitaires, je suis arrivée à la conférence, nerveuse, prête à présenter un exposé sur une collaboration entre la musique et les mathématiques. Imaginez ma surprise lorsque la salle, jusque-là vide, s'est soudainement remplie de gourous des mathématiques juste avant mon exposé ! Sous le choc (et encore plus nerveuse) j'ai réussi à terminer mes vingt minutes d'exposé en un seul morceau (encore une fois, jeu de mots intentionnel), suivies d'une séance animée de questions-réponses de dix minutes. Puis, aussi vite qu'ils étaient venus, les participants ont disparu, me laissant bouche bée.

Les liens entre les mathématiques et la musique ne sont pas nouveaux ; il suffit de se référer au Quadrivium de Platon pour apprécier leurs fondements communs. Néanmoins, l'accueil enthousiaste réservé à ma présentation suggère qu'il existe encore un terrain fertile pour un dialogue renouvelé, en particulier dans le contexte pédagogique contemporain. Plutôt qu'une conclusion, cette expérience m'a semblé être le point de départ d'une réflexion plus approfondie. Je me réjouis de poursuivre ce travail et de m'engager avec d'autres personnes intéressées par l'exploration des possibilités éducatives à l'intersection de la musique et des mathématiques.

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Kseniya Garaschuk

Notes Contributing Editor, CRUX Editor-in-Chief & Chair of Equity, Diversity and Inclusiveness Committee

Education Notes bring mathematical and educational ideas forth to the CMS readership in a manner that promotes discussion of relevant topics including research, activities, issues, and noteworthy news items. Comments, suggestions, and submissions are welcome.

Egan J Chernoff, *University of Saskatchewan* (egan.chernoff@usask.ca)

Kseniya Garaschuk, *University of the Fraser Valley* (kkeniya.garaschuk@ufv.ca)

The system I am dedicated to safeguarding daily is the educational experience of my students. This system faces threats from various fronts, ranging from inexperienced users who may unintentionally disrupt learning to malicious actors seeking to exploit vulnerabilities for personal gain. Additionally, the overall educational posture, including outdated or hard-to-manuever systems and inadequate resources, poses challenges to the effectiveness of the learning environment. Defense in depth, proactive monitoring, incident response, vulnerability assessment, patch management – can we apply cyber security concepts to create a fortified learning environment that not only withstands disruptions but also fosters meaningful academic growth and development?

Last year, I was scheduled to teach Introduction to Finite Math for the first time in 5 years. As I was preparing the course, I was looking at the content with a new perspective focusing on authentic applications that I have been employing in my other, mostly calculus, courses. A field of study that sparked my interest as modern and particularly relevant to students in this course is the field of cyber security.

We live in a world of information, and we increasingly live in a world where personal information is sold, stolen and used. Cyber attacks from small to large occur daily and have serious implications for national security. On a regular basis now, we hear of high-profile breaches to Canadian critical infrastructures. A main problem in the field of cyber security is the current shortage of specialists that can help build and support systems resilient to attacks, but the ongoing growth of technology means ongoing demand for such specializations, which is a problem that requires long-term vision and support.

Despite various certifications, most cyber security jobs require academic degrees in computer science, information systems, computer engineering or mathematics, yet few of our students get exposed to any cyber security notions in math or computer science curriculum. This results in students being unaware of potential career options and also missing out on opportunities to acquire relevant skills and experiences during their degrees (such as co-ops, internships, additional certifications, etc.). Moreover, even if a student is not going to pursue a career in cyber security, as a modern citizen they should be aware of how to protect themselves, their data and their assets from cyber crime. With all that in mind, I decided to create content introducing cyber security notions into my first-year courses.

One of the easy notions to introduce, one that yields several mentions throughout the course, is the concept that goes by many names. Defense in depth, layered defense or castle approach is a network security approach that deploys a series of defensive measures that are layered in order to prevent an attacker from penetrating the system. Since no single security control can provide complete protection against all possible attacks, the idea here is to stagger the defenses so that if one fails, another one will prevent the breach. Multi-factor authentication (MFA) is one example of this approach, which involves a user presenting two or more pieces of information (password, answer to a security question, one-time code) in order to gain access. This way, if your password has been compromised, there is another layer of protection that hopefully prevents unauthorized access. It is easy to see that this layered authorisation is much more secure than a single defense layer or a parallel approach that consists of choosing only one of several available authorisation options.

Putting my math instructor hat on, we can utilize MFA to discuss the differences between logical operations of conjunction and disjunction as well as during applications of multiplication and addition principles of counting. Here are a couple of examples.

Example 1.

- a. Suppose your password provides 70% security and the text PIN provides 90% security. How secure is the two-factor authentication in this case?*
- b. Suppose you also have an option to log into your account by answering two security questions, which by themselves provide only 40% security each. How secure is the system now?*

Example 2.

The Internet protocol (IP) assigns addresses to each connected device. Depending on the version of the protocol, the format of the address is different.

- a. IPv4 uses addresses in the form of 4 digits, each between 0 and 255. How many possible addresses are there? Do you believe this is enough for the current number of Internet users?*
- b. IPv6 uses addresses in the form of $y : y : y : y : y : y : y$, where each segment y is a hexadecimal value between 0 and FFFF. How many possible addresses are there?*

Indeed, these are fairly straightforward questions. However, when my university introduced multi-factor authentication, everyone complained – and I mean EVERYONE. This example drives home the increased security of the method. And, despite the fact that I teach many computer science students in my Finite Math class, few of them have thought about the format of IP and the fact that version 4 simply cannot sustain the increased number of user devices in the world.

On a meta scale (not that meta), the defense in depth concept seems like a useful way to think about approaching a course: just as layers of security protect a network against diverse threats, a multi-faceted approach to course design and management can enhance resilience in the face of educational challenges. The more I thought of cyber security examples to inject into my courses, the more I started to see how the education system itself can be seen through this lens.

At their core, many systems operate on similar principles. Once the system is established, we all operate within its boundaries and constraints. We can (and often should) question the set up, but for now let us assume that we cannot change the system itself and rather focus on the experience. We can then roughly divide system participants into two categories: honest and corrupt. Honest individuals operate in good faith, but can make unintentional mistakes; corrupt individuals try to game the system to their advantage and sometimes believe that their malicious activities do not affect the experiences of others.

Students are users of the educational offerings and instructors, as facilitators of learning, are administrators of the learning experience. From this perspective, the (educational) system's defenses take a hit from a variety of errors coming from both honest and corrupt side:

- user errors: students miss deadlines, submit a wrong file, plagiarize, ...
- admin errors: instructors forget to upload notes, make unannounced syllabus changes, plagiarize, ...
- implementation errors: outdated materials, disorganized classroom activities, assessment misalignment, ...
- platform errors: university's learning management system is down, the campus gets snowed in, classroom's projector doesn't work, ...
- platform design errors: lack of accessibility features, outdated policies, small or non-existent board space in a classroom, permanently attached desks and chairs, ...

All of the above result in vulnerabilities and a weakened system. Planning the new course, which weaknesses do I believe will cause the most potential damage? Which vulnerabilities should I plan to strengthen my defenses against? Which error types can I approach systematically or eliminate altogether?

Getting back to defense in depth. The goal is to protect the system from failure in a systematic layered approach. In cyber security, as mentioned, this involves multiple layers of various security controls such as firewalls, antivirus software, intrusion detection, encryption, patching and more. Each layer adds a barrier and is different from the others so that an intruder breaking one layer won't be able to use the same exact techniques to penetrate the next one. What can this mean from each the student and instructor point of view? How do I arrange my course planning to provide my students with extra layers of protection against failure? What options can I put in place for my students so that one missed skill doesn't affect their entire course experience? The key nuance in defense in depth that often gets missed in its implementation is that each layer of protection must be different in nature. In the MFA example, asking two basic security questions in a row doesn't actually strengthen the system because chances are that if a threat actor stole your personal information, they stole more than one piece, so they both know your postal code and your mother's maiden name. A good MFA must include a combination of at least 2 of:

- Something you know: A PIN, password, or security question
- Something you have: Your phone, a token, or a fob
- Something you are: Your fingerprint, your face, your eyes, or your voice

In designing my course, I realized I needed to adopt a similar philosophy: layering *varied* supports to give students multiple and, importantly, distinct opportunities to succeed. This might mean offering both (or a choice of) traditional assignments and collaborative projects, standard written tests and oral exams, best k of n quizzes (for some value of $k < n$), choice of k of n assignments to submit, the format of the submissions (typed, written, poster, oral presentation, video, interpretative dance, etc.), flexible policies for unexpected life events. Each support targets different potential points of failure — academic, technical, personal — just as each cyber defense layer counters a different type of attack. By structuring the course this way, I aim to make student success less brittle: missing one opportunity or still working on developing fluency within one particular type of course component doesn't automatically doom a student's outcome, just as breaching one security measure doesn't bring down the entire network.

Ultimately, seeing education through the lens of cyber security allows a different view of the course planning process and the instructor's role. I am not simply a content deliverer — I am a system architect, designing an environment that fosters resilience and growth. Just as in cyber security, perfect protection is impossible, but thoughtful, layered design can make a system robust enough to absorb shocks and support genuine, lasting learning.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Kseniya Garaschuk

Notes Contributing Editor, CRUX Editor-in-Chief & Chair of Equity, Diversity and Inclusiveness Committee

Les Notes pédagogiques présentent des sujets mathématiques et des articles sur l'éducation aux lecteurs de la SMC dans un format qui favorise les discussions sur différents thèmes, dont la recherche, les activités les enjeux et les nouvelles d'intérêt pour les mathématicien.ne.s. Vos commentaires, suggestions et propositions sont les bienvenues.

Egan J Chernoff, University of Saskatchewan (egan.chernoff@usask.ca)

Kseniya Garaschuk, University of the Fraser Valley (kzeniya.garaschuk@ufv.ca)

Le système que je m'efforce de protéger au quotidien est l'expérience éducative de mes étudiants. Ce système est confronté à des menaces provenant de divers fronts, allant des utilisateurs inexpérimentés qui peuvent perturber involontairement l'apprentissage aux acteurs malveillants qui cherchent à exploiter les vulnérabilités à des fins personnelles. En outre, la posture éducative globale, notamment les systèmes obsolètes ou difficiles à manœuvrer et les ressources inadéquates, pose des défis à l'efficacité de l'environnement d'apprentissage. Défense en profondeur, surveillance proactive, réponse aux incidents, évaluation des vulnérabilités, gestion des correctifs : pouvons-nous appliquer les concepts de cybersécurité pour créer un environnement d'apprentissage fortifié qui non seulement résiste aux perturbations, mais favorise également une croissance et un développement académiques significatifs ?

L'année dernière, j'ai été chargée d'enseigner pour la première fois depuis cinq ans le cours « Introduction aux mathématiques finies ». Alors que je préparais ce cours, j'ai abordé son contenu sous un angle nouveau, en mettant l'accent sur les applications concrètes que j'utilise dans mes autres cours, principalement consacrés au calcul différentiel et intégral. Le domaine de la cybersécurité m'a particulièrement intéressée, car il me semble moderne et particulièrement pertinent pour les étudiants de ce cours.

Nous vivons dans un monde d'informations, et nous vivons de plus en plus dans un monde où les informations personnelles sont vendues, volées et utilisées. Des cyberattaques, petites ou grandes, se produisent quotidiennement et ont de graves répercussions sur la sécurité nationale. Nous entendons régulièrement parler de violations très médiatisées des infrastructures essentielles canadiennes. L'un des principaux problèmes dans le domaine de la cybersécurité est la pénurie actuelle de spécialistes capables de mettre en place et de soutenir des systèmes résistants aux attaques, mais la croissance continue de la technologie entraîne une demande constante pour ces spécialisations, ce qui est un problème qui nécessite une vision et un soutien à long terme.

Malgré diverses certifications, la plupart des emplois dans le domaine de la cybersécurité exigent des diplômes universitaires en informatique, en systèmes d'information, en génie informatique ou en mathématiques. Pourtant, peu de nos étudiants sont exposés à des notions de cybersécurité dans le cadre de leurs programmes d'études en mathématiques ou en informatique. Cela a pour conséquence que les étudiants ne sont pas conscients des possibilités de carrière qui s'offrent à eux et qu'ils passent à côté d'occasions d'acquérir des compétences et de l'expérience pertinentes pendant leurs études (telles que des stages coopératifs, des stages, des certifications supplémentaires, etc.). De plus, même si un étudiant ne souhaite pas faire carrière dans la cybersécurité, en tant que citoyen moderne, il doit savoir comment se protéger, protéger ses données et ses biens contre la cybercriminalité. C'est dans cet esprit que j'ai décidé de créer du contenu introduisant les notions de cybersécurité dans mes cours de première année.

L'une des notions faciles à introduire, qui revient plusieurs fois tout au long du cours, est un concept qui porte plusieurs noms. La défense en profondeur, la défense multicouche ou l'approche « château fort » est une approche de la sécurité réseau qui consiste à déployer une série de mesures défensives superposées afin d'empêcher un attaquant de pénétrer dans le système. Étant donné qu'aucun contrôle de sécurité ne peut à lui seul offrir une protection complète contre toutes les attaques possibles, l'idée ici est d'échelonner les défenses de manière à ce que si l'une d'entre elles échoue, une autre empêche la violation. L'authentification multifactor (AMF) est un exemple de cette approche, qui consiste pour l'utilisateur à fournir deux ou plusieurs informations (mot de passe, réponse à une question de sécurité, code à usage unique) afin d'obtenir l'accès. De cette façon, si votre mot de passe a été compromis, il existe un autre niveau de protection qui, espérons-le, empêchera tout accès non autorisé. Il est facile de comprendre que cette autorisation à plusieurs niveaux est beaucoup plus sûre qu'une seule couche de défense ou qu'une approche parallèle consistant à choisir une seule des plusieurs options d'autorisation disponibles.

Si je me mets dans la peau d'un professeur de mathématiques, nous pouvons utiliser l'AMF pour discuter des différences entre les opérations logiques de conjonction et de disjonction, ainsi que lors de l'application des principes de multiplication et d'addition dans le comptage. Voici quelques exemples.

Exemple 1.

1. Supposons que votre mot de passe offre une sécurité de 70 % et que le code PIN textuel offre une sécurité de 90 %. Quel est le niveau de sécurité de l'authentification à deux facteurs dans ce cas ?
2. Supposons que vous ayez également la possibilité de vous connecter à votre compte en répondant à deux questions de sécurité, qui n'offrent chacune qu'un niveau de sécurité de 40 %. Quel est le niveau de sécurité du système dans ce cas ?

Exemple 2.

Le protocole Internet (IP) attribue des adresses à chaque appareil connecté. Le format de l'adresse varie en fonction de la version du protocole.

255. IPv4 utilise des adresses composées de 4 chiffres, chacun compris entre 0 et 255. Combien d'adresses possibles existe-t-il ? Pensez-vous que cela soit suffisant pour le nombre actuel d'utilisateurs Internet ?

256. IPv6 utilise des adresses sous la forme $y : y : y : y : y : y : y : y$, où chaque segment y est une valeur hexadécimale comprise entre 0 et FFFF. Combien y a-t-il d'adresses possibles ?

En effet, ce sont des questions assez simples. Cependant, lorsque mon université a introduit l'authentification multifactorielle, tout le monde s'est plaint, et je dis bien TOUT LE MONDE. Cet exemple illustre bien le renforcement de la sécurité apporté par cette méthode. Et, bien que j'enseigne à de nombreux étudiants en informatique dans mon cours de mathématiques finies, peu d'entre eux ont réfléchi au format de l'IP et au fait que la version 4 ne peut tout simplement pas supporter le nombre croissant d'appareils utilisateur dans le monde.

À une échelle méta (pas si méta que ça), le concept de défense en profondeur semble être une façon utile d'aborder un cours : tout comme les couches de sécurité protègent un réseau contre diverses menaces, une approche multifacette de la conception et de la gestion des cours peut renforcer la résilience face aux défis éducatifs. Plus je réfléchissais à des exemples de cybersécurité à intégrer dans mes cours, plus je commençais à voir comment le système éducatif lui-même pouvait être considéré sous cet angle.

À la base, de nombreux systèmes fonctionnent selon des principes similaires. Une fois le système mis en place, nous opérons tous dans ses limites et ses contraintes. Nous pouvons (et devrions souvent) remettre en question son organisation, mais pour l'instant, supposons que nous ne pouvons pas changer le système lui-même et concentrons-nous plutôt sur l'expérience. Nous pouvons alors diviser grossièrement les participants au système en deux catégories : les honnêtes et les corrompus. Les personnes honnêtes agissent de bonne foi, mais peuvent commettre des erreurs involontaires ; les personnes corrompues tentent de manipuler le système à leur avantage et croient parfois que leurs activités malveillantes n'affectent pas l'expérience des autres.

Les étudiants sont les utilisateurs des offres éducatives et les instructeurs, en tant que facilitateurs de l'apprentissage, sont les administrateurs de l'expérience d'apprentissage. De ce point de vue, les défenses du système (éducatif) sont mises à mal par diverses erreurs provenant à la fois du côté honnête et du côté corrompu :

- erreurs des utilisateurs : les étudiants ne respectent pas les délais, soumettent un fichier erroné, plagient, etc.
- erreurs administratives : les instructeurs oublient de télécharger leurs notes, modifient le programme sans prévenir, plagient, etc.
- erreurs de mise en œuvre : matériel obsolète, activités en classe désorganisées, évaluation inadaptée, etc.
- erreurs de plateforme : panne du système de gestion de l'apprentissage de l'université, campus enneigé, projecteur de la salle de classe en panne, etc.
- erreurs de conception de la plateforme : manque de fonctionnalités d'accessibilité, politiques obsolètes, espace au tableau réduit ou inexistant dans la salle de classe, tables et chaises fixes, etc.

Tout ce qui précède entraîne des vulnérabilités et un affaiblissement du système. En planifiant la nouvelle stratégie, quelles sont, selon moi, les faiblesses qui risquent de causer le plus de dommages ? Contre quelles vulnérabilités dois-je renforcer mes défenses ? Quels types d'erreurs puis-je traiter de manière systématique ou éliminer complètement ?

Revenons à la défense en profondeur. L'objectif est de protéger le système contre les défaillances grâce à une approche systématique à plusieurs niveaux. En matière de cybersécurité, comme mentionné précédemment, cela implique plusieurs niveaux de contrôles de sécurité tels que des pare-feu, des logiciels antivirus, la détection des intrusions, le cryptage, les correctifs, etc. Chaque niveau ajoute une barrière et est différent des autres, de sorte qu'un intrus qui franchit un niveau ne pourra pas utiliser exactement les mêmes techniques pour pénétrer le niveau suivant. Qu'est-ce que cela signifie du point de vue de l'étudiant et de l'instructeur ? Comment organiser la planification de mon cours afin d'offrir à mes étudiants des couches supplémentaires de protection contre les défaillances ? Quelles options puis-je mettre en place pour mes étudiants afin qu'une compétence manquante n'affecte pas l'ensemble de leur expérience du cours ? La nuance essentielle de la défense en profondeur qui est souvent négligée dans sa mise en œuvre est que chaque couche de protection doit être de nature différente. Dans l'exemple de l'authentification multifactorielle, poser deux questions de sécurité de base à la suite ne renforce pas réellement le système, car il y a de fortes chances que si un acteur malveillant a volé vos informations personnelles, il en ait volé plusieurs, et qu'il connaisse donc à la fois votre code postal et le nom de jeune fille de votre mère. Une bonne authentification multifactorielle doit inclure une combinaison d'au moins deux des éléments suivants :

- Quelque chose que vous connaissez : un code, un mot de passe ou une question de sécurité
- Quelque chose que vous possédez : votre téléphone, un jeton ou un badge
- Quelque chose qui vous caractérise : votre empreinte digitale, votre visage, vos yeux ou votre voix

En concevant mon cours, j'ai réalisé que je devais adopter une philosophie similaire : superposer différents supports afin d'offrir aux étudiants de multiples opportunités, et surtout distinctes, de réussir. Cela peut se traduire par la proposition à la fois (ou au choix) de devoirs traditionnels et de projets collaboratifs, d'épreuves écrites standard et d'examens oraux, de quiz "meilleurs k sur n " (pour une certaine valeur de $k < n$), du choix de k devoirs sur n à remettre, du format des rendus (tapés, écrits, affiches, présentations orales, vidéos, danse expressive, etc.), de politiques flexibles en cas d'imprévus dans la vie. Chaque soutien cible différents points d'échec potentiels – académiques, techniques, personnels – tout comme chaque couche de cyberdéfense contrecarre un type d'attaque différent. En structurant le cours de cette manière, je vise à rendre la réussite des étudiants moins fragile : manquer une occasion ou continuer à travailler pour acquérir une certaine maîtrise dans un type particulier de composante du cours ne condamne pas automatiquement les résultats d'un étudiant, tout comme le franchissement d'une mesure de sécurité ne fait pas tomber tout le réseau.

En fin de compte, considérer l'éducation sous l'angle de la cybersécurité permet d'avoir une vision différente du processus de planification des cours et du rôle de l'instructeur. Je ne suis pas une fournisseuse de contenu, je suis une architecte système qui conçoit un environnement favorisant la résilience et la croissance. Tout comme en matière de cybersécurité, une protection parfaite est impossible, mais une conception réfléchie et multicouche peut rendre un système suffisamment robuste pour absorber les chocs et soutenir un apprentissage authentique et durable.

Egan J Chernoff (University of Saskatchewan)

Notes Contributing Editor

Education Notes bring mathematical and educational ideas forth to the CMS readership in a manner that promotes discussion of relevant topics including research, activities, issues, and noteworthy news items. Comments, suggestions, and submissions are welcome.

Egan J Chernoff, University of Saskatchewan (egan.chernoff@usask.ca)

Kseniya Garaschuk, University of the Fraser Valley (kseiniya.garaschuk@ufv.ca)

Financial literacy is heading to (or is already in) school here in Canada. In Saskatchewan, for example, the government just recently introduced a financial literacy course, for all students entering Grade 10 (*Financial Literacy 10*), as a requirement for graduation. As another example, over in Ontario, starting this fall, there is a new financial literacy graduation requirement, which is baked into the Grade 10 mathematics course that all students must take. Similar situations, as you might expect, are found in other Canadian provinces.

Reasons for including financial literacy, as stated on the Government of Saskatchewan and Ontario websites, are gallant. The Government of Saskatchewan notes that making financial decisions requires knowledge, skills and confidence, and the new financial literacy curriculum will help students, which, in turn, helps the economy of Saskatchewan in the long run. The Government of Ontario makes note of the ever-increasing complexity associated with making informed decisions regarding financial and economic matters. Couched within the overarching goals of public education here in Canada, having financial literacy heading to school and to math class makes a lot of sense.

Decades and decades ago, back when I was engaging with school mathematics as a student, my encounters with financial literacy included a few assignments where I made a (definitely) hypothetical decision to buy or lease a car, completed some simple interest calculations, and kept cutting down compounding periods to establish that the compound interest formula converges to e . Come to think of it, maybe a little budgeting exercise, as well. That's it, and that wasn't the best preparation for the financial world ahead of me and my classmates. Choosing my first ever credit card, for example, had very little to do with what I learned in math class or the differences in interest rates being offered by different companies. In fact, if I'm recalling things correctly, my decision was based on getting a free frisbee, being offered by one credit card company, as opposed to a free t-shirt, being offered by a rival company. On the one hand, then, I am glad that financial literacy is further permeating schools, in general, and school mathematics, in certain instances.

On the other hand, I fear for financial literacy as it heads to school and to math class. My fear stems from past topics that were to be integrated into school and math class, and were considered an unmitigated success before the horse was even out of the barn. I remember when everybody and their dog was going to get into coding. President Obama's "Computer Science for All" initiative was to offer each and every student computer science and math classes, hands-on, to boot, which would help students develop crucial skills to thrive in the new economy. President Obama even became the first President (of the USA) to write a line of code during the "Hour of Code". The hoopla didn't go unnoticed. Computer science and coding was having a moment, for sure, and it impacted those invested in the teaching and learning of mathematics, and, yes, those North of the Border.

Conversations on coding and math class boiled down to a simple, appealing narrative. If a student could write code for something, for example, long division, it meant they had a solid, that is, procedural and conceptual, understanding of said topic – in this instance, long division. No more worrying about whether traditional or alternative forms of assessment and evaluation were truly capturing students' understanding of topics covered in math class. If they could code it, then, according to the narrative, they understood it. Like I said, very appealing, but coding, math class, and the narrative around it all sort of just disappeared. Sure, computer science and coding found its way into schools, but the computer-science-for-all conversation did not come to fruition as it was earlier touted. More recently, coding conversations have morphed into how coding will be done by Artificial Intelligence (AI), but that narrative, too, has sort of died down recently. Coding, then, at least for me, is a cautionary tale for financial literacy. There are other reasons that I fear for financial literacy.

I fear for financial literacy because I think it means different things to different people. Not helping, the smooth interchangeability of financial literacy with financial education and financial knowledge, which means you have different terms being used to mean the same thing. The real kicker, however, is when the term financial numeracy gets added to the mix. Numeracy, which some loosely define as the numerical counterpart of literacy, means that, for some, the terms financial literacy and financial numeracy will, as well, be used interchangeably. A long running joke amongst those in the mathematics education community, that is, there are, approximately, as many definitions of numeracy as there are those that have defined it, will make the Rorschach test that is financial literacy even more interesting for those that choose to follow the teaching and learning of the subject professionally or otherwise.

Even for those with a solid grasp of differences between financial literacy and financial numeracy, the terms are hard to pin down and even harder to parse. Getting back to an earlier example, consider that compound interest convergence lesson that I once encountered as a math student. Being able to calculate simple and compound interest aligns with financial numeracy, that is, the role of mathematics in the teaching and learning of financial education. Having a conceptual (and procedural) understanding of the "power" of compound interest and compounding periods aligns with financial literacy, that is, possessing the knowledge and capacity to make learned choices with money. With respect to Euler's Number, I can see it aligning with financial education, financial knowledge, financial literacy, financial numeracy, and even just the good old teaching and learning of mathematics.

Trying to get some semblance of the situation, I see, at the moment, financial literacy and financial numeracy as key areas of a financial education, which may or may not take place in a mathematics classroom. I suspect that a financial education rooted in math class will lean more towards financial numeracy and rooted outside of math class will lean more toward financial literacy. Either way, as I have mentioned, while I am pleased as punch that financial education is heading to school here in Canada, I have one ask.

I ask that financial education is rooted in financial reality. As I read through the financial literacy curricula for the province of Saskatchewan, however, I see all the usual suspects. It's true, it is important to talk about budgeting, spending and saving, and cheques. At the same time, however, we live in a world of cryptocurrency; being on the precipice of one of the largest transfers of wealth to ever occur; scams and fraud; sports betting commercials ad nauseum; being asked to tip in more and more places and at higher and higher rates; risk tolerance; student loans; predatory lending; and, much, much more. The days of teaching how to count change back, yes, are over (especially the penny part). We live in a world where television commercials for credit cards have wealthy celebrities telling us to spend our way to savings, and, should you wish to use cash, where it can cost \$4 just to take \$20 out of your very own bank account. As such, I don't care what you call it, financial whatever, just get it in the schools and leverage the teaching and learning of mathematics, however necessary, to get it done right. Me, I'm off to go check my credit card balance.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Egan J Chernoff (University of Saskatchewan)

Notes Contributing Editor

Les Notes pédagogiques présentent des sujets mathématiques et des articles sur l'éducation aux lecteurs de la SMC dans un format qui favorise les discussions sur différents thèmes, dont la recherche, les activités les enjeux et les nouvelles d'intérêt pour les mathématicien.ne.s. Vos commentaires, suggestions et propositions sont les bienvenues.

Egan J Chernoff, University of Saskatchewan (egan.chernoff@usask.ca)

Kseniya Garaschuk, University of the Fraser Valley (kseiniya.garaschuk@ufv.ca)

L'éducation financière fait son entrée (ou est déjà entrée) à l'école au Canada. En Saskatchewan, par exemple, le gouvernement a récemment introduit un cours d'éducation financière pour tous les élèves entrant en 10^e année (Financial Literacy 10), comme condition d'obtention du diplôme. Autre exemple, en Ontario, à partir de cet automne, il y a une nouvelle exigence de littératie financière pour l'obtention du diplôme, qui est intégrée au cours de mathématiques de 10^e année que tous les élèves doivent suivre. Des situations similaires, comme on peut s'y attendre, existent dans d'autres provinces canadiennes.

Les raisons d'inclure la littératie financière, telles qu'elles sont exposées sur les sites Web des gouvernements de la Saskatchewan et de l'Ontario, sont éloquentes. Le gouvernement de la Saskatchewan fait remarquer que la prise de décisions financières nécessite des connaissances, des compétences et de la confiance, et que le nouveau programme d'éducation financière aidera les élèves, ce qui, à long terme, favorisera l'économie de la Saskatchewan. Le gouvernement de l'Ontario note que la prise de décisions éclairées en matière financière et économique est de plus en plus complexe. Dans le cadre des objectifs généraux de l'éducation publique au Canada, il est tout à fait logique que la littératie financière soit enseignée à l'école et dans les cours de mathématiques.

Il y a des dizaines d'années, à l'époque où j'étudiais les mathématiques à l'école, mes rencontres avec la culture financière se résumaient à quelques devoirs où je devais prendre la décision (tout à fait hypothétique) d'acheter ou de louer une voiture, effectuer quelques calculs d'intérêts simples et réduire sans cesse les périodes de composition pour établir que la formule des intérêts composés converge vers e . À bien y penser, peut-être aussi un petit exercice de budgétisation. C'est tout, et ce n'était pas la meilleure préparation au monde financier qui nous attendait, moi et mes camarades de classe. Le choix de ma toute première carte de crédit, par exemple, n'avait pas grand-chose à voir avec ce que j'avais appris en cours de mathématiques ou avec les différences de taux d'intérêt proposés par les différentes sociétés. En fait, si je me souviens bien, ma décision était basée sur l'obtention d'un frisbee gratuit, offert par une société de carte de crédit, par opposition à un t-shirt gratuit, offert par une société rivale. D'une part, je me réjouis que l'éducation financière soit de plus en plus présente dans les écoles, en général, et dans les mathématiques scolaires, dans certains cas.

D'un autre côté, je crains pour l'éducation financière à l'école et en cours de mathématiques. Mes craintes découlent de sujets passés qui devaient être intégrés à l'école et aux cours de mathématiques et qui ont été considérés comme un succès absolu avant même d'avoir été mis en œuvre. Je me souviens quand il fallait absolument se mettre au codage – c'était la grande mode, tout le monde s'y mettait. L'initiative « Computer Science for All » du président Obama consistait à offrir à chaque élève des cours d'informatique et de mathématiques, pratiques de surcroît, afin de l'aider à développer des compétences essentielles pour prospérer dans la nouvelle économie. Le président Obama est même devenu le premier président (des États-Unis) à écrire une ligne de code pendant l'« Heure du code ». Le battage médiatique n'est pas passé inaperçu. L'informatique et le codage étaient à l'honneur, c'est certain, et cela a eu un impact sur ceux qui s'investissent dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, et, oui, sur ceux qui se trouvent au nord de la frontière.

Les conversations sur le codage et les cours de mathématiques se résument à un récit simple et attrayant. Si un élève pouvait écrire un code pour quelque chose, par exemple une division longue, cela signifiait qu'il avait une solide compréhension, c'est-à-dire procédurale et conceptuelle, du sujet en question – en l'occurrence, la division longue. Plus besoin de se demander si les formes traditionnelles ou alternatives d'évaluation reflètent réellement la compréhension des élèves sur les sujets abordés en cours de mathématiques. S'ils pouvaient le coder, c'est qu'ils l'avaient compris. Comme je l'ai dit, c'est très séduisant, mais le codage, le cours de mathématiques et le discours qui l'entoure ont disparu. Bien sûr, l'informatique et le codage ont trouvé leur place dans les écoles, mais la conversation sur l'informatique pour tous ne s'est pas concrétisée comme on l'avait annoncé. Plus récemment, les conversations sur le codage se sont transformées en une discussion sur la façon dont le codage sera effectué par l'intelligence artificielle (IA), mais ce discours s'est lui aussi en quelque sorte éteint récemment. Le codage est donc, du moins à mes yeux, une mise en garde pour la littératie financière. Il y a d'autres raisons pour lesquelles je crains pour la littératie financière.

Je crains pour la littératie financière car je pense qu'elle a des significations différentes selon les personnes. L'interchangeabilité facile de la culture financière avec l'éducation financière et les connaissances financières, qui signifie que des termes différents sont utilisés pour désigner la même chose, n'est pas d'un grand secours. Cependant, le vrai problème se pose lorsque le terme « numératie financière » est ajouté au mélange. La numératie, que certains définissent vaguement comme la contrepartie numérique de la littératie, signifie que, pour certains, les termes littératie financière et numératie financière seront également utilisés de manière interchangeable. Une plaisanterie de longue date au sein de la communauté de l'enseignement des mathématiques, à savoir qu'il existe à peu près autant de définitions de la numératie que de personnes qui l'ont définie, rendra le test de Rorschach qu'est la culture financière encore plus intéressant pour ceux qui choisissent de suivre l'enseignement et l'apprentissage de cette matière, professionnellement ou non.

Même pour ceux qui ont une bonne compréhension des différences entre la littératie financière et la numératie financière, les termes sont difficiles à cerner et encore plus difficiles à analyser. Pour revenir à un exemple précédent, considérons la leçon sur la convergence des intérêts composés à laquelle j'ai été confronté lorsque j'étais étudiant en mathématiques. La 21

capacité à calculer les intérêts simples et composés s'inscrit dans le cadre de la numératie financière, c'est-à-dire le rôle des mathématiques dans l'enseignement et l'apprentissage de l'éducation financière. Avoir une compréhension conceptuelle (et procédurale) du « pouvoir » des intérêts composés et des périodes de composition correspond à la littératie financière, c'est-à-dire posséder les connaissances et la capacité de faire des choix éclairés avec l'argent. En ce qui concerne le nombre d'Euler, je le vois s'aligner sur l'éducation financière, les connaissances financières, la littératie financière, la numératie financière et même simplement le bon vieil enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

Pour essayer de comprendre la situation, je considère, à l'heure actuelle, que la littératie financière et la numératie financière sont des domaines clés de l'éducation financière, qui peut ou non se dérouler dans une salle de classe de mathématiques. Je soupçonne qu'une éducation financière ancrée dans un cours de mathématiques penchera davantage vers la numératie financière et qu'une éducation financière ancrée en dehors d'un cours de mathématiques penchera davantage vers la littératie financière. Quoi qu'il en soit, comme je l'ai mentionné, je suis ravi que l'éducation financière soit enseignée dans les écoles du Canada, mais j'ai une demande à formuler.

Je demande que l'éducation financière soit ancrée dans la réalité financière. Or, en lisant les programmes d'éducation financière de la province de Saskatchewan, je vois tous les suspects habituels. Il est vrai qu'il est important de parler de budget, de dépenses, d'économies et de chèques. Mais en même temps, nous vivons dans un monde de crypto-monnaies, au bord du précipice de l'un des plus grands transferts de richesse jamais réalisés, d'escroqueries et de fraudes, de publicités sur les paris sportifs ad nauseum, de demandes de pourboires de plus en plus fréquentes et à des taux de plus en plus élevés, de tolérance au risque, de prêts étudiants, de prêts prédateurs et de bien d'autres choses encore. L'époque où l'on apprenait à compter la monnaie est révolue (surtout en ce qui concerne les sous). Nous vivons dans un monde où les publicités télévisées pour les cartes de crédit mettent en scène de riches célébrités qui nous disent de dépenser pour économiser, et où, si vous souhaitez utiliser de l'argent liquide, il peut vous en coûter 4 dollars rien que pour retirer 20 dollars de votre propre compte en banque. En tant que tel, je me fiche de savoir comment on l'appelle, peu importe le nom qu'on lui donne, il suffit de l'introduire dans les écoles et de tirer parti de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques, quelle que soit la manière dont cela est nécessaire, pour que cela soit bien fait. Moi, je vais aller vérifier le solde de ma carte de crédit.

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Ximena Catepillán (Millersville University)

Cynthia Huffman (Pittsburg State University)

CSHPM Notes brings scholarly work on the history and philosophy of mathematics to the broader mathematics community. Authors are members of the Canadian Society for History and Philosophy of Mathematics (CSHPM). Comments and suggestions are welcome; they may be directed to the column's editors:

Amy Ackerberg-Hastings, independent scholar (aackerbe@verizon.net)

Nicolas Fillion, Simon Fraser University (nfillion@sfu.ca)

In 2019, on a very cold July winter morning, we boarded a plane from Santiago, Chile, to Rapa Nui, the indigenous name of Easter Island, a Chilean dependency in the eastern Pacific Ocean. It is one of the most remote inhabited locations in the world, famous for its giant stone statues called *moai*.

Our group, led by renowned archaeologist Dr. Ed Barnhart from [Ancient Explorations](#), was composed of archaeologists, anthropologists, mathematicians, and historians. The group included three mapping experts from [Tukuh Technologies](#) (now known as Tapa Companies), a tribally-owned business located in Kansas City, MO. The mapping of an assigned area, with permission from the Chilean government, was conducted with two fixed-wing unmanned aircraft systems (UAS), commonly known as drones (Figure 1). The drones captured high-resolution orthoimagery of the archaeological sites. The laser beams of LiDAR technology (Light Detection and Ranging) were used to provide 3-D point cloud data of some of the caves on the island. We have traveled with Dr. Barnhart's archaeological team for over 17 years to remote places to do archaeological studies associated with mathematics. What we have been doing all these years falls under a broad area of study called *Ethnomathematics*, the intersection of culture, history, and mathematics [5].

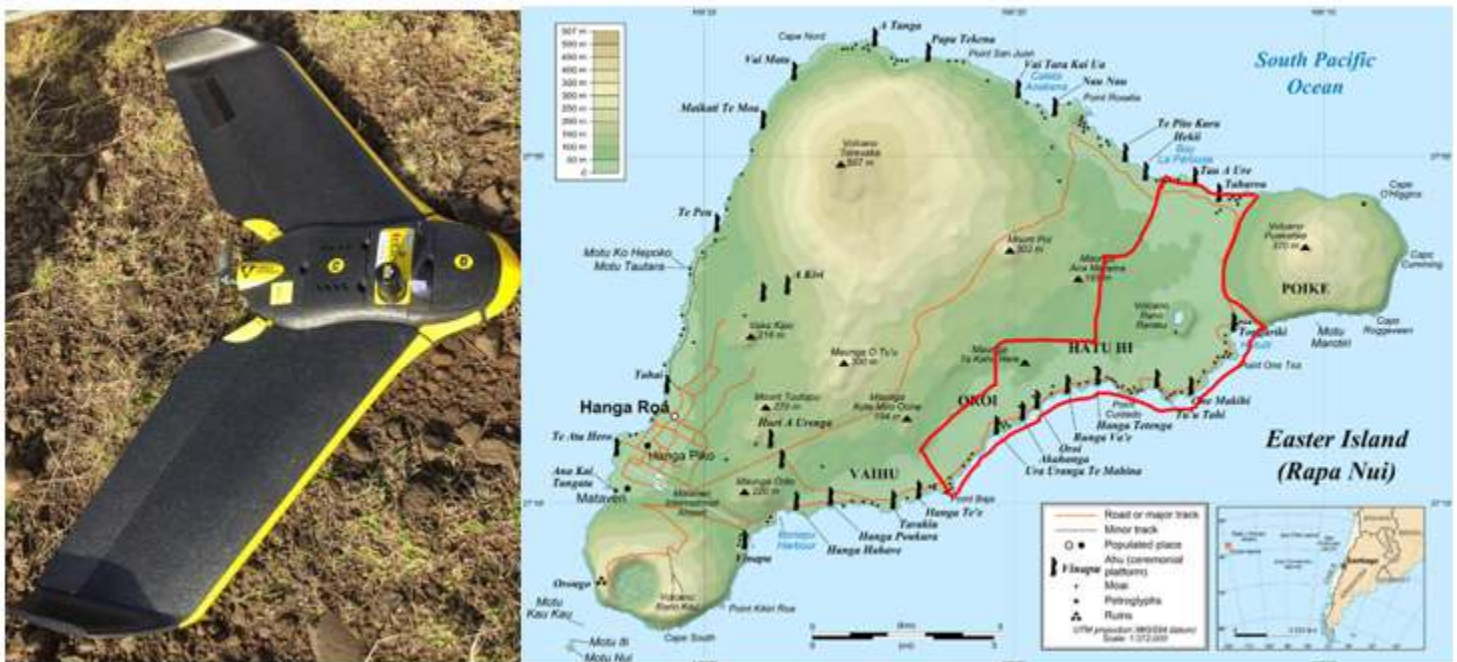


Figure 1. One of the drones used in the study is on the left. The area mapped by our group is enclosed in red in the map on the right. Images supplied by the authors.

During our trip we explored a mathematical mystery revealed by the foundations of some of the ancient Rapa Nui houses (Figure 2). The stone-base houses, called *hare paenga* and used until the mid-19th century by the elite, have an elliptical shape. After the trip we obtained a temporary license from Tukuh Technologies that allowed us to analyze some of the blocks (groups of imagery) and locate archaeological artifacts. By using GeoGebra and linear algebra on the drone images of *hare paenga* foundations, we were able to show that they are indeed elliptical.



Figure 2. Remnants of *hare paenga* foundations. Photographs by Sebastián Melin, son of Ximena Catepillán.

Once we had convinced ourselves that the *hare paenga* foundations were ellipses, new questions arose. “Why?” seemed to be answered by the name *hare paenga* itself, since it translates to boat house, and the elliptical shape resembles a canoe. But how could the early Rapa Nui have laid out an ellipse? Were sophisticated tools needed? To answer this question, all one needs to do is to consider the definition of an ellipse—the set of points in a plane such that the sum of the distances from the point to two given points, called *foci*, is a constant. By analyzing data from twelve images, we discovered the distance from a focus to the nearest end of a major axis was three to four inches, roughly the width of a hand or three or four fingers, even though the length of the *hare paenga* ruins varied from 30 to 46 feet. (Having the foci this close to the ends of the major axis is what makes the ellipse so narrow and pointed looking.) Therefore, a method the Rapa Nui could have used to lay out a *hare paenga* foundation, based on the definition of an ellipse, was to start with a rope tied to two poles so that, when pulled tight, one had the desired length of the foundation. Then, move the poles in towards the center one hands-width. Keeping the rope taut and the poles immobile, use a stick to trace out the ellipse.

Even though we don't know exactly how the Rapa Nui people laid out the foundations, there is evidence that they used rope or string for measurements. The following quote is from an expedition to Easter Island in 1786: “The care they took to measure our vessel convinced me, that they had not contemplated on arts with stupidity. They examined our cables, our anchors, our compass, and our steering wheel; and in the evening *they returned with a string to take their measure* over again.” [6, vol. i, p. 328, emphasis added]

The lead archaeologist, Ed Barnhart, wrote in his trip report that we found fewer *hare paenga* foundations than expected. Sadly, many of the foundation stone bases were reused later in the construction of walls, stone houses, and other dwellings. In Figure 3, which depicts the interior of an underground shelter called *ana kionga* or *hare kionga*, we can see how *hare paenga* bases were used to build an interior wall, providing us with a good reason to return to the island soon.

Hare Paenga Classroom Activities

In our *MAA Convergence* article [4] we included four classroom activities involving ellipses—three indoor and one outdoor—to help instructors share this example of ethnomathematics with their students.

Activity 1: What is the Shape of a traditional Rapa Nui house on Easter Island? A Multicultural Mathematical Activity Involving Ellipses

This activity is appropriate for secondary students in a class studying conic sections or students in a college algebra class. The first part of the activity gives an algebraic review of ellipses with exercises, while the second part finds the equation of an ellipse corresponding to a Rapa Nui boat house foundation.

Activity 2: Outdoor Activity Modeling an Easter Island boat house foundation with an ellipse

This outdoor activity would fit in with a secondary or college class studying ellipses and gives students a hands-on application of the definition of an ellipse.

Activity 3: Indoor Activity Constructing a Scale Model of an Easter Island boat house foundation with an ellipse

This indoor activity is a modification of Activity 2 for use inside the classroom. Students are asked to find an appropriate scale and then construct a scale model of a Rapa Nui boat house based on the definition of an ellipse. Activities 3 and 2 could be combined by having students first construct a scale model (Activity 3) and then construct a full-scale model outside (Activity 2).

Activity 4: Curve Fitting Applied to Rapa Nui Stone Foundations

This curve fitting activity can be used as a teacher demonstration or completed by students, either individually or in groups. GeoGebra is used to fit an ellipse to a drone image of a *hare paenga* foundation.



Figure 3. The exterior of a *hare paenga* replica is shown on the left. On the right, we see the view from the interior of a *hare paenga*. Photographs by Sebastián Melin, son of Ximena Catepillán.

For additional information regarding our work in Rapa Nui, we have published two book chapters and two articles [1; 2; 3; 4].



Figure 4. The authors at Ahu Tongariki with some of the participants on the trip. Photograph supplied by the authors.



Figure 5. Structure made from reused *hare paenga* stones as depicted in [7].

References

- [1] Catepillán, Ximena, and Cynthia Huffman. (2024) [Investigating foundations of ancient Rapa Nui houses](#). In *Teaching Mathematics Through Cross-Curricular Projects*, edited by Elizabeth A. Donovan, Lucas A. Hoots, and Lesley W. Wigglesworth, 1–10. Providence, RI: MAA Press, an imprint of the American Mathematical Society.
- [2] Catepillán, Ximena, and Cynthia Huffman. (2024, February). [Mathematics in a Faraway and Forgotten Place](#). *Math Horizons* 31(3), 8–11.
- [3] Catepillán, Ximena, and Cynthia Huffman. (2024) [Two Examples of Ethnomathematics: The intersection of culture, history, and mathematics](#). In *Research in History and Philosophy of Mathematics: The CSHPM 2023 Volume*, edited by Maria Zack and David Waszek, 109–121. Annals of the Canadian Society for History and Philosophy of Mathematics / Société canadienne d'histoire et de philosophie des mathématiques. Cham, Switzerland: Birkhäuser.
- [4] Catepillán, Ximena, Cynthia Huffman, and Scott Thuong. (2021, March) [Mathematical Mysteries of Rapa Nui with Classroom Activities](#). *MAA Convergence*, DOI:10.4169/convergence20210405. In September 2021 the article was translated into Spanish for *MAA Convergence* by Ximena Catepillán with the help of Samuel Navarro from Universidad de Santiago de Chile: [Misterios Matemáticos de Rapa Nui con Actividades para el Aula de Clases](#). In 2023 the Spanish version of the article was [reprinted in the magazine Morfismo](#) of the Department of Mathematics and Computer Sciences of Universidad de Santiago de Chile.
- [5] D'Ambrosio, Ubiratan. (2019, February) [The Program Ethnomathematics: Basic Ideas](#). *CMS Notes* 51(1), 10–11.
- [6] La Pérouse, Jean-François, comte de Galaup, and L. A. Milét-Mureau. (1799) *A Voyage Round the World, Performed in the Years 1785, 1786, 1787, and 1788*. 2 vol. London.
- [7] McCoy, Patrick Carlton. (1976) *Easter Island Settlement Patterns in the Late Prehistoric and Protohistoric Periods*. *Bulletin 5, Easter Island Committee*. New York: International Fund for Monuments, Inc.

Ximena Catepillán is a professor emerita at Millersville University of Pennsylvania, and Cynthia Huffman is a university professor at Pittsburg State University in Kansas. They have been traveling in the summers for several years—to do research in ethnomathematics with a group of archaeologists, historians, and mathematicians—to remote places such as Tikal and the Highlands of Guatemala, Rapa Nui in Chile, Native American sites along the Mississippi River, the temples of Angkor Wat in Cambodia, and Greece.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Technologies qui nous a permis d'analyser certains blocs (groupes d'images) et de localiser des artefacts archéologiques. En utilisant GeoGebra et l'algèbre linéaire sur les images de drone des fondations de *hare paenga*, nous avons pu montrer qu'elles sont effectivement elliptiques.



Figure 2. Vestiges des fondations de *hare paenga*. Photographies de Sebastián Melin, fils de Ximena Catepillán.

Une fois que nous nous sommes assurés que les fondations des *hare paenga* étaient des ellipses, de nouvelles questions ont surgi. Le nom même de *hare paenga* semble répondre à la question « Pourquoi ? », puisqu'il se traduit par « maison de bateau » et que la forme elliptique ressemble à un canot. Mais comment les premiers Rapa Nui ont-ils pu tracer une ellipse ? Fallait-il des outils sophistiqués ? Pour répondre à cette question, il suffit de se pencher sur la définition d'une ellipse, c'est-à-dire l'ensemble des points d'un plan dont la somme des distances entre le point et deux points donnés, appelés *foyers*, est une constante. En analysant les données de douze images, nous avons découvert que la distance entre un foyer et l'extrémité la plus proche d'un axe principal était de trois à quatre pouces, soit à peu près la largeur d'une main ou de trois ou quatre doigts, alors que la longueur des ruines de *hare paenga* variait de 30 à 46 pieds (c'est la proximité des foyers avec les extrémités de l'axe principal qui rend l'ellipse si étroite et si pointue). Par conséquent, une méthode que les Rapa Nui auraient pu utiliser pour établir une fondation *hare paenga*, basée sur la définition d'une ellipse, consistait à commencer par une corde attachée à deux poteaux de telle sorte que, lorsqu'on la tendait, on obtenait la longueur souhaitée pour la fondation. Ensuite, on déplace les perches vers le centre d'une largeur de main. En gardant la corde tendue et les perches immobiles, utilisez un bâton pour tracer l'ellipse.

Bien que nous ne sachions pas exactement comment les Rapa Nui posaient les fondations, il est prouvé qu'ils utilisaient des cordes ou des ficelles pour les mesures. La citation suivante provient d'une expédition sur l'île de Pâques en 1786 : « Le soin qu'ils ont mis à mesurer notre navire m'a convaincu qu'ils n'avaient pas envisagé les arts avec stupidité. Ils examinèrent nos câbles, nos ancres, notre compas et notre barre à roue ; et le soir, ils revinrent avec une ficelle pour reprendre leur mesure. » [6, vol. i, p. 328, emphase ajoutée]

L'archéologue principal, Ed Barnhart, a écrit dans son rapport de voyage que nous avons trouvé moins de fondations de *hare paenga* que prévu. Malheureusement, de nombreuses bases de pierres de fondation ont été réutilisées plus tard dans la construction de murs, de maisons en pierre et d'autres habitations. La figure 3, qui représente l'intérieur d'un abri souterrain appelé *ana kionga* ou *hare kionga*, montre comment les bases de *hare paenga* ont été utilisées pour construire un mur intérieur, ce qui nous donne une bonne raison de retourner bientôt sur l'île.

Hare Paenga : Activités en classe

Dans notre article de *MAA Convergence* [4], nous avons inclus quatre activités en classe impliquant des ellipses - trois à l'intérieur et une à l'extérieur - pour aider les instructeurs à partager cet exemple d'ethnomathématiques avec leurs élèves.

Activité 1 : Quelle est la forme d'une maison traditionnelle Rapa Nui sur l'île de Pâques ? Une activité mathématique multiculturelle impliquant les ellipses

Cette activité convient aux élèves du secondaire dans le cadre d'un cours sur les sections coniques ou aux étudiants dans le cadre d'un cours d'algèbre au collège. La première partie de l'activité propose une révision algébrique des ellipses avec des exercices, tandis que la seconde partie permet de trouver l'équation d'une ellipse correspondant aux fondations d'une maison bateau de Rapa Nui.

Activité 2 : Activité extérieure modélisant les fondations d'une maison bateau de l'île de Pâques à l'aide d'une ellipse

Cette activité extérieure s'inscrit dans le cadre d'une classe du secondaire ou du supérieur étudiant les ellipses. Elle permet aux élèves de mettre en pratique la définition d'une ellipse.

Activité 3 : Activité intérieure de construction d'un modèle réduit de la fondation d'une maison de bateau de l'île de Pâques à l'aide d'une ellipse

Cette activité intérieure est une modification de l'activité 2 pour une utilisation à l'intérieur de la salle de classe. Les élèves doivent trouver une échelle appropriée et construire un modèle réduit d'une maison bateau de Rapa Nui en se basant sur la définition d'une ellipse. Les activités 3 et 2 peuvent être combinées en demandant aux élèves de construire d'abord un modèle réduit (activité 3), puis un modèle grandeur nature à l'extérieur (activité 2).

Activité 4 : Ajustement de courbes appliqué aux fondations en pierre de Rapa Nui

Cette activité d'ajustement de courbe peut être utilisée comme démonstration par l'enseignant ou réalisée par les élèves, individuellement ou en groupe. GeoGebra est utilisé pour ajuster une ellipse à une image de drone d'une fondation de *hare paenga*.



Figure 3. L'extérieur d'une réplique de *hare paenga* est montré à gauche. À droite, on voit la vue de l'intérieur d'un *hare paenga*. Photographies de Sebastián Melin, fils de Ximena Catepillán.

Pour plus d'informations sur notre travail à Rapa Nui, nous avons publié deux chapitres de livres et deux articles [1; 2; 3; 4].



Figure 4. Les auteurs à Ahu Tongariki avec certains des participants au voyage. Image fournie par les auteurs.



Figure 5. Structure réalisée à partir de pierres de *hare paenga* réutilisées, telle que décrite dans [7].

Références

- [1] Catepillán, Ximena, and Cynthia Huffman. (2024) [Investigating foundations of ancient Rapa Nui houses](#). In *Teaching Mathematics Through Cross-Curricular Projects*, edited by Elizabeth A. Donovan, Lucas A. Hoots, and Lesley W. Wigglesworth, 1–10. Providence, RI: MAA Press, an imprint of the American Mathematical Society.
- [2] Catepillán, Ximena, and Cynthia Huffman. (2024, February). [Mathematics in a Faraway and Forgotten Place](#). *Math Horizons* 31(3), 8–11.
- [3] Catepillán, Ximena, and Cynthia Huffman. (2024) [Two Examples of Ethnomathematics: The intersection of culture, history, and mathematics](#). In *Research in History and Philosophy of Mathematics: The CSHPM 2023 Volume*, edited by Maria Zack and David Waszek, 109–121. Annals of the Canadian Society for History and Philosophy of Mathematics / Société canadienne d'histoire et de philosophie des mathématiques. Cham, Switzerland: Birkhäuser.
- [4] Catepillán, Ximena, Cynthia Huffman, and Scott Thuong. (2021, March) [Mathematical Mysteries of Rapa Nui with Classroom Activities](#). *MAA Convergence*, DOI:10.4169/convergence20210405. In September 2021 the article was translated into Spanish for *MAA Convergence* by Ximena Catepillán with the help of Samuel Navarro from Universidad de Santiago de Chile: [Misterios Matemáticos de Rapa Nui con Actividades para el Aula de Clases](#). In 2023 the Spanish version of the article was [reprinted in the magazine Morfismo](#) of the Department of Mathematics and Computer Sciences of Universidad de Santiago de Chile.
- [5] D'Ambrosio, Ubiratan. (2019, February) [The Program Ethnomathematics: Basic Ideas](#). *CMS Notes* 51(1), 10–11.
- [6] La Pérouse, Jean-François, comte de Galaup, and L. A. Milét-Mureau. (1799) *A Voyage Round the World, Performed in the Years 1785, 1786, 1787, and 1788*. 2 vol. London.
- [7] McCoy, Patrick Carlton. (1976) *Easter Island Settlement Patterns in the Late Prehistoric and Protohistoric Periods*. *Bulletin 5, Easter Island Committee*. New York: International Fund for Monuments, Inc.

Ximena Catepillán est professeure émérite à l'université Millersville de Pennsylvanie et Cynthia Huffman est professeure à l'université Pittsburg State au Kansas. Depuis plusieurs années, elles voyagent l'été pour effectuer des recherches en ethnomathématiques avec un groupe d'archéologues, d'historiens et de mathématiciens dans des endroits reculés tels que Tikal et les hauts plateaux du Guatemala, Rapa Nui au Chili, des sites autochtones le long du fleuve Mississippi, les temples d'Angkor Wat au Cambodge et la Grèce.

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Alia Hamieh

Habiba Kadiri

Greg Martin

Nathan Ng

From 2022 to 2025, we (the authors) comprised a [Collaborative Research Group](#) (CRG) within the Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIMS). Our CRG began in the shadow of COVID-19, a time that underscored (among other things) the essential need to centre human experiences—security, connection, and belonging—in any gathering. Over the three years of our CRG, we organized multiple scientific events of varying size (50–100 participants) in a hybrid format. At first we were scrambling just to get things organized on time, but by the end we had the freedom and mental space to think more deeply about the goals and purposes of conference organization. In doing so, we found ourselves more able to articulate how planning scientific events is more than simply scheduling talks—we wanted to prioritize the human participants themselves. Our guiding principle became:

A conference should significantly benefit the careers of as many people as possible, and the field should significantly benefit from as many people as possible.

Our motivation was thus to grow both the mathematical community and the discipline itself, while fostering the most positive human experience we could. This article is a description of how we went about this goal. We want to highlight the conceptual themes of our event planning, mentioning specifics only to amplify the main ideas. However, we do include an Appendix with links to our event websites and related content, for anybody who is interested in more details.

We began by identifying the intended impact, the target audiences, and the appropriate formats—one launch event to describe the CRG's activities, one summer school and group research workshop, and three more traditional conference-style events. These decisions shaped our choices around location and budget, which we refined as practical constraints emerged. Given the considerable environmental, financial, human, and logistical resources these events require, we felt a responsibility to ensure they created meaningful value, especially for early-career researchers and members of equity-seeking groups.

Moreover, we have seen that judgmental or hostile environments undermine our ability to learn, to question, and to create. Such spaces can even drive people out of the field entirely. This recognition pushed us to reflect on what makes an environment inclusive and welcoming, and to integrate those values into every stage of the planning process. We designed our registration process, communication, and event structures with the goal of enabling participants to feel included, collaborate freely, and focus on the event content.

Just as identifying the theorems we want to prove determines which lemmas must come first, we began by identifying the central theme we wanted each event to explore and then built a process around that theme. The foundations lay in planning, communication, and logistics, while the implementation prioritized the human experience of the participants. We are reflecting on these aspects here, not as an isolated checklist or a preachy set of instructions, but rather as examples of the kinds of people-focused outcomes we believe can be achieved with clear intention. By articulating the philosophy that guided our approach, and offering some of our conclusions and the choices that followed from them, we hope that other mathematicians might find our experiences thought-provoking, helpful, and empowering as they design their own inclusive events.



Planning with intention

After establishing event location and initial funding, the key preparatory steps concerned publicizing the event and its registration form and reviewing the resulting responses. We strove to bring each event to the attention of as many people as possible who could benefit from its theme, and to describe how we could provide people with the means to attend if necessary.

Participant selection and funding

For our participant selection process, we chose strategies designed to attract a more diverse population of attendees. We started by interpreting the scientific themes broadly, welcoming participants from a wider mathematical spectrum of research topics than we might have initially conceived. We also advertised our events early and broadly, which was crucial for reaching beyond our pre-established inner circles. To help ensure a diverse group of researchers could take part, we circulated open and inclusive announcements through multiple channels, including PIMS, Women in Numbers, and the National Association of Mathematicians; we also maintained a self-enrolled CRC mailing list, accessible through a banner on our website and also promoted through the above announcements and our activities. Rather than relying solely on inviting people based on personal knowledge, we used open calls with intake forms to select speakers and participants.

Our decisions focused on the content of each applicant's research description or abstract, emphasizing potential and contributions over reference letters and academic lineage. We intentionally included participants from smaller institutions or places without active research groups in our field, recognizing that these colleagues often have less robust professional networks and would therefore benefit even more from our efforts. This approach significantly broadened our pool of potential contributors and, in many cases, brought outstanding researchers to our attention whom we might not have otherwise considered.

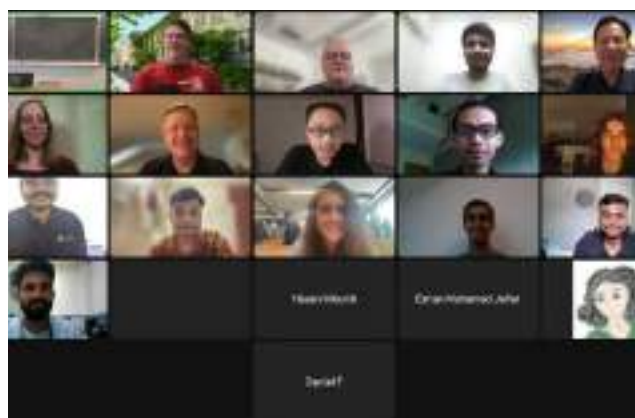
To ensure our choices would not inadvertently exclude people—especially in funding decisions and visa applications—we started planning over a year in advance, creating a calendar of internal deadlines to keep us organized and on track. We included information about funding and lodging support in the original advertisements and prioritized early-career researchers, faculty without grants, women, and caregivers in our allocation decisions. The data required to support these decisions was obtained through our registration forms. In particular, travel, food, and accommodation costs were in most cases completely covered for junior in-person participants; we emphasized covering full costs for as many people as possible, since partial support is often still insufficient for international travelers to attend. And indeed, 80% of post-event survey respondents who received financial support considered it very significant or crucial for their attendance.

Communication

We tried to ensure that participants felt comfortable, whether or not they were familiar with us or with the event's location, by clearly and regularly imparting practical details for their stay. To ease the process of preparing for the conference, which can be daunting for many, we provided detailed information about the event site, lodging, travel, dining, and accessibility well in advance. In addition to the website, a comprehensive program served as an information booklet and was widely appreciated for its intuitive table of contents and indexing, 34

which made it easier to navigate. We emphasized the use of this program and supplemented it with daily announcements and updates throughout the event. Preparing the program for our first event was time-consuming, but once complete, it became an indispensable resource for organizing all subsequent events.

Through the extensive communication we maintained leading up to the event, both through group messages and individual exchanges, we emphasized the human aspects of the event just as much as the scientific ones. We believe this practice helped attendees become familiar with us in advance, creating an atmosphere where they felt safer participating and more secure when presenting. For example, we found that in our final scientific event, younger audience members asked more questions than we had ever experienced before.



The human experience

Other aspects of our organizational efforts focused on facilitating access not only to scientific content but also to the people who create it. We wanted the time spent together to maximize opportunities for participants to learn, exchange ideas, and connect with one another. The sharing of both human experiences and scientific knowledge was a central motivation for how we structured our events.

Welcoming participants

In our experience, a welcoming and inclusive atmosphere boosts our capacity to learn and think; conversely, a judgmental and hostile atmosphere, or one monopolized by a few domineering attendees, stifles our creativity and sense of belonging. This experience led us to reflect on the characteristics of unwelcoming spaces and consider what it takes to create more inclusive, inviting environments.

Already in our initial advertising, we clearly communicated our inclusive policies and intentions to host an open and respectful event. We included the PIMS Code of Conduct as part of the open call for participation; we explicitly announced that we organizers would abide by its contents and stated the expectation that participants would as well.

For participants housed on campus, we made it a priority to accommodate their accessibility needs and their preferences regarding shared or private units, as well as their preference for the gender of the person they would potentially be sharing with. We prepared welcome packages that included water and snacks for their rooms so they would not need to worry about food in case of a late arrival. To prevent the spread of diseases and to show that we welcomed and supported participants who needed protection, we provided masks and COVID tests at the registration table. The registration table also offered pronoun stickers that participants could add to their name tags if they wished; as organizers, we normalized this practice by using them ourselves.

Our event website provided clear directions on how to access the venue, lecture rooms, and various facilities that participants would need during their stay. This information included locations of accessible paths, gender-neutral bathrooms, rooms suitable for nursing infants, and quiet rooms for destimulation. While we were always available to assist, we hoped to provide attendees with the information they needed to shape their conference experience from the beginning. When we did receive individual requests (such as a speaker wanting a crib for an accompanying small child), we negotiated on their behalf with the hosting institution to accommodate their needs.



Equity, diversity, and inclusion

Many groups are unfairly underrepresented in our discipline, and we are among those who believe that fields without diverse participation cannot be thriving and evolving fields. We understand that creating a welcoming atmosphere goes beyond what our own individual efforts can guarantee. To be more proactive in fostering equity, diversity, and inclusion (EDI), we wove its principles throughout the planning and structure of our events and incorporated specific initiatives aligned with those values.

We made strategic choices to ensure fair representation in the demographics of both speakers and attendees. Our demographic criteria included belonging to an equity-deserving group (women, Indigenous Peoples, persons with disabilities, members of visible minorities/racialized groups, and members of 2SLGBTQI+ communities) as well as geographic location, size of affiliated university, and career stage. The selection criteria for participants also included a commitment to upholding the inclusive values outlined in the PIMS Code of Conduct. When group work was part of an event, we asked participants about their experience and attitudes concerning collaborative work. The various choices already described—advertisement strategies, wording and clarity of our messages, and anticipation of financial, logistical, or physical barriers—helped spotlight underrepresented groups and early-career researchers. Quantitatively, over 70% of speakers were assistant professors or postdocs, and over one third of plenary speakers were women.

Our events included specific EDI sessions that were on equal footing in the schedule with scientific talks. We invited EDI professionals—often from the institutions hosting the events—to contribute their expertise to these sessions. In the planning phase, we discussed our intentions with them and described the target audience, indicating for example how much of the audience had decision-making authority at their home institutions, and how much was international and thus may have different cultural perspectives on EDI. It was essential that we had trained experts facilitating discussions, which can be emotional or uncomfortable, and proposing thought-provoking exercises and homework. Depending on the context, these experts challenged misconceptions about equity in science, technology, engineering, and mathematics, raised questions about the challenges faced by junior mathematicians—especially those from historically marginalized groups—and educated participants about the necessity and practice of inclusion in the discipline of mathematics.

We also made EDI-related books available to browse and borrow at the registration table, as well as linking reading material from the event webpage. References included *Asked and Answered: Dialogues on advocating for students of color in mathematics* by Harris and Winger; *The Equity Myth: Racialization and Indigeneity at Canadian universities* by Henry, Dua, James, Kobayashi, Li, Ramos, and Smith; and *Living Proof: Stories of resilience along the mathematical journey* edited by Henrich, Lawrence, Pons, and Taylor.

While these initiatives required extra planning, the time devoted to non-mathematical activities offered valuable community-centred space in the program. These breaks allowed participants to be themselves and engage with others on another level. We found that attendees welcomed these initiatives and subsequently engaged with the scientific content with heightened focus and enthusiasm. A majority—about 70% of participants across events—found these sessions valuable; one respondent, who had been attending conferences for more than ten years, shared that they loved (to the tune of five exclamation points) the fact that an event finally put this much focus on EDI.

spaces at centralized accommodations to host multiple board- and card-game nights (board and card games were also available to borrow from the registration table). One enthusiastic participant even organized several well-attended karaoke nights using their laptop and the common room's projection and sound system.

We found that these social aspects, besides simply being enjoyable, helped foster an environment in which participants felt comfortable engaging with one another (especially across career stages), asking questions, and forming connections. Post-event surveys revealed that participants overwhelmingly found the events inclusive, respectful, and supportive and felt safe and comfortable throughout the events.

Scientific resonances

Our CRG's events yielded a range of valuable outcomes—original scientific contributions, accessible learning opportunities, meaningful connections, and fruitful collaborations. At the heart of our approach was the belief that centring human experience not only enriches participation but also strengthens scientific impact. Some of our events had specific innovative focuses—two of them being the first of their kind in their respective subfields—and we found great value in intentionally bringing together people who might not otherwise have met at more general conferences.

A key part of our CRG focused on training. We taught three online graduate courses designed to ease access to the advanced material that would be covered during the scientific events. This preparatory work served as an inclusive bridge into the field, especially for newcomers, and helped make the events more impactful across experience levels. Our summer school provided dozens of junior participants with training in both theoretical and computational aspects of the subject. Most talks were broadcast on Zoom to maximize accessibility, and we preserved videos and slides from over a hundred talks on publicly available sites such as MathTube and BIRS.

Reflecting our belief that scientific progress is advanced by collaborative efforts, our main events began with shared problem lists compiled from participants' contributions. These lists, circulated before the events and updated afterwards, prompted conversations and sparked collaborations that carried through and beyond the gatherings. These documents are posted on the arXiv with the potential of future revisions. In some cases, we have already seen feedback from the research community and the resolution of several listed problems.

Part of our summer school was dedicated to solving central problems in the computational part of our field. We created structured opportunities for junior participants to contribute to these solutions in collaborative groups, similar in structure to the successful and empowering Women in Numbers model. These activities were designed to provide early-career participants with the opportunity to significantly contribute to the field, with postdoctoral researchers taking on co-leadership roles to gain supervisory experience. Most groups achieved their research goals and are now completing papers based on their work.

These outcomes—whether scientific, educational, or interpersonal—underscored our central belief that thoughtfully designed events can leave a lasting influence on both the participants and the field itself.



Final reflections

Our philosophy, when inviting people to a conference in mathematics, is to empower them through that experience. The premise follows that thoughtful planning—with an emphasis on inclusivity, clear communication, social connection, and broad participation—can enhance the impact of scientific conferences for all attendees. We were heartened to receive strong positive feedback about both the mathematical content and the inclusive atmosphere of our events (and truly, the thorough planning made the conferences run noticeably more smoothly in their mundane aspects as well). We hope these reflections and shared experience inspire others to re-examine default conference models and to prioritize meaningful engagement in their own future events.

At the same time, we acknowledge that “inclusivity” has unfairly become a loaded word. We are certainly aware of the hostility that can arise from efforts like ours. Nevertheless, we stand by our intentions—because we believe that the human impact of these events is at least as valuable as the mathematics within them. There was genuine joy in organizing and participating in these conferences—affirmation that continues to resonate with those of us who experienced it. To echo Federico Ardila's beautiful axiom, “Everyone can have joyful, meaningful, and empowering mathematical experiences.” And since dance is something all of us authors love, it feels especially fitting to close with the saying *nadie te quita lo bailado* (“nobody can take from you what you've already danced”).

We gratefully acknowledge the support of our sponsors (PIMS, BIRS, and NSF among many others); Marni Mishna, who planted the seed for this journey; the staff and colleagues who supported our efforts; and all participants for their warm and enthusiastic contributions, both human and scientific.

Appendix

On our [main CRC website](#) one can find links to the three major scientific events we organized:

- [Workshop on Moments of \$L\$ -functions](#) (2022), a one-week hybrid event with participants evenly split between online and in person at the University of Northern British Columbia,
- [Inclusive Paths in Explicit Number Theory](#) (2023), a two-week event consisting of a one-week hybrid summer school followed by a one-week in-person research collaboratory, both held at Banff International Research Station at the University of British Columbia–Okanagan.
- [Comparative Prime Number Theory Symposium](#) (2024), a one-week hybrid event with most participants in person at the University of British Columbia–Vancouver.

These websites contain information such as:

- Description of the event, land acknowledgment, lists of speakers and participants, organizers,
- Planning for the event: Code of Conduct, registration, transportation, accommodations, COVID/illness
- During the event: schedule, dining options, maps, venue and registration table information, networking and leisure events, borrowable resources (including EDI references), wifi information.
- Takeaways: lecture videos and slides, lists of open problems, takeaways from EDI sessions, photos, final reports.

For the interested reader, we provide samples of the [programs](#), [registration forms](#), and [post-event surveys](#) that have been referenced throughout the article.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Alia Hamieh

Habiba Kadiri

Greg Martin

Nathan Ng

De 2022 à 2025, nous (les auteurs) avons constitué un groupe de recherche collaborative ([Collaborative Research Group](#); CRG) within the Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIMS). Notre CRG a débuté dans l'ombre de COVID-19, une période qui a souligné (entre autres) le besoin essentiel de centrer les expériences humaines – la sécurité, la connexion et l'appartenance – dans tout rassemblement. Au cours des trois années de notre CRG, nous avons organisé plusieurs événements scientifiques de taille variable (50-100 participants) dans un format hybride. Au début, nous nous efforcions d'organiser les choses à temps, mais à la fin, nous avons la liberté et l'espace mental nécessaires pour réfléchir plus profondément aux objectifs et aux buts de l'organisation d'une conférence. Ce faisant, nous nous sommes trouvés plus à même d'expliquer que la planification d'événements scientifiques ne se résume pas à l'organisation de conférences – nous voulions donner la priorité aux participants humains eux-mêmes. Notre principe directeur est devenu le suivant :

Une conférence devrait bénéficier de manière significative à la carrière du plus grand nombre de personnes possible, et le domaine devrait bénéficier de manière significative du plus grand nombre de personnes possible.

Notre motivation était donc de développer à la fois la communauté mathématique et la discipline elle-même, tout en favorisant l'expérience humaine la plus positive possible. Cet article décrit la manière dont nous avons atteint cet objectif. Nous souhaitons mettre en évidence les thèmes conceptuels de l'organisation de notre événement, en ne mentionnant les détails que pour amplifier les idées principales. Cependant, nous incluons une annexe avec des liens vers les sites Web de nos événements et des contenus connexes, pour tous ceux qui sont intéressés par plus de détails.

Nous avons commencé par identifier l'impact visé, les publics cibles et les formats appropriés – un événement de lancement pour décrire les activités du CRG, une école d'été et un atelier de recherche en groupe, et trois événements plus traditionnels de type conférence. Ces décisions ont déterminé nos choix en matière de lieu et de budget, que nous avons affinés au fur et à mesure de l'apparition de contraintes pratiques. Compte tenu des ressources environnementales, financières, humaines et logistiques considérables que ces événements requièrent, nous avons estimé qu'il était de notre responsabilité de veiller à ce qu'ils créent une valeur significative, en particulier pour les chercheurs en début de carrière et les membres de groupes en quête d'équité.

En outre, nous avons constaté que les environnements hostiles ou empreints de jugement nuisent à notre capacité d'apprentissage, de remise en question et de création. De tels espaces peuvent même pousser les gens à quitter complètement le domaine. Cette constatation nous a poussés à réfléchir à ce qui rend un environnement inclusif et accueillant, et à intégrer ces valeurs à chaque étape du processus de planification. Nous avons conçu notre processus d'inscription, notre communication et les structures de l'événement dans le but de permettre aux participants de se sentir inclus, de collaborer librement et de se concentrer sur le contenu de l'événement.

Tout comme l'identification des théorèmes que nous voulons prouver détermine quels lemmes doivent venir en premier, nous avons commencé par identifier le thème central que nous voulions que chaque événement explore, puis nous avons construit un processus autour de ce thème. Les fondations reposent sur la planification, la communication et la logistique, tandis que la mise en œuvre donne la priorité à l'expérience humaine des participants. Nous réfléchissons ici à ces aspects, non pas comme une liste de contrôle isolée ou un ensemble d'instructions prédictives, mais plutôt comme des exemples du type de résultats axés sur les personnes qui, selon nous, peuvent être obtenus avec une intention claire. En articulant la philosophie qui a guidé notre approche et en présentant certaines de nos conclusions et les choix qui en ont découlé, nous espérons que d'autres mathématiciens trouveront nos expériences stimulantes, utiles et stimulantes lorsqu'ils concevront leurs propres événements inclusifs.



Planifier avec intention

Après avoir déterminé le lieu de l'événement et le financement initial, les principales étapes préparatoires ont consisté à faire connaître l'événement et son formulaire d'inscription et à examiner les réponses obtenues. Nous nous sommes efforcés de porter chaque événement à l'attention du plus grand nombre possible de personnes susceptibles de bénéficier de son thème, et de décrire comment nous pourrions fournir aux gens les moyens d'y participer si nécessaire.

Sélection et financement des participants

Pour notre processus de sélection des participants, nous avons choisi des stratégies conçues pour attirer une population de participants plus diversifiée. Nous avons commencé par interpréter les thèmes scientifiques de manière large, en accueillant des participants issus d'un spectre mathématique de sujets de recherche plus large que ce que nous aurions pu imaginer au départ. Nous avons également fait de la publicité pour nos événements très tôt et à grande échelle, ce qui s'est avéré crucial pour dépasser nos cercles internes préétablis. Afin de garantir la participation d'un groupe diversifié de chercheurs, nous avons diffusé des annonces ouvertes et inclusives par le biais de plusieurs canaux, notamment PIMS, *Women in Numbers* et la *National Association of Mathematicians* ; nous avons également mis en place une liste de diffusion du CRC, accessible par le biais d'une bannière sur notre site Web et dont la promotion a également été assurée par les annonces ci-dessus et nos activités. Plutôt que d'inviter des personnes sur la base de connaissances personnelles, nous avons utilisé des appels ouverts avec des formulaires d'inscription pour sélectionner les orateurs et les participants.

Nos décisions se sont concentrées sur le contenu de la description ou du résumé de la recherche de chaque candidat, en mettant l'accent sur le potentiel et les contributions plutôt que sur les lettres de référence et la lignée académique. Nous avons délibérément inclus des participants provenant d'institutions plus petites ou d'endroits sans groupes de recherche actifs dans notre domaine, reconnaissant que ces collègues ont souvent des réseaux professionnels moins solides et qu'ils bénéficieraient donc encore plus de nos efforts. Cette approche a permis d'élargir considérablement notre vivier de contributeurs potentiels et, dans de nombreux cas, d'attirer l'attention sur des chercheurs exceptionnels que nous n'aurions peut-être pas envisagés autrement.

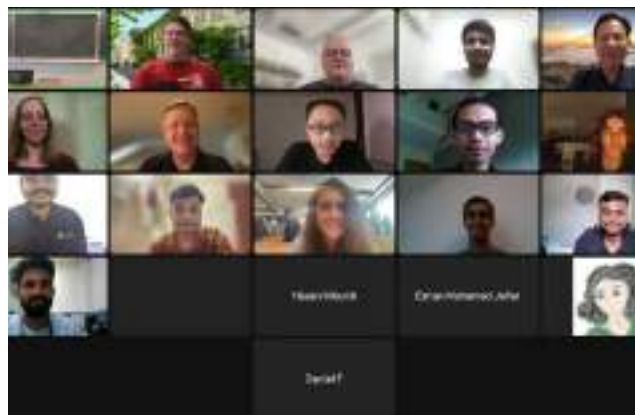
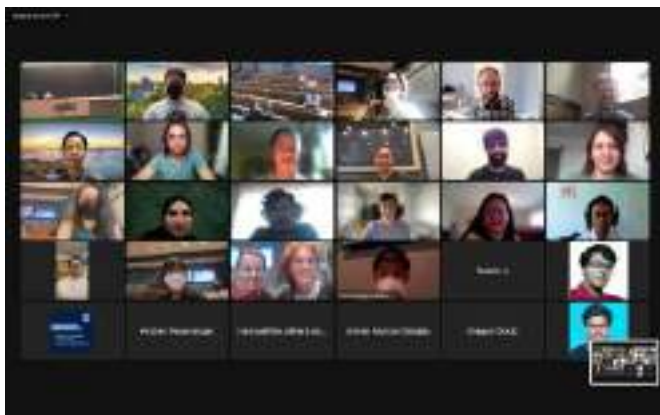
Pour nous assurer que nos choix n'excluaient pas involontairement des personnes, en particulier dans les décisions de financement et les demandes de visa, nous avons commencé à planifier plus d'un an à l'avance, en créant un calendrier de dates limites internes pour nous maintenir organisés et sur la bonne voie. Nous avons inclus des informations sur le financement et l'hébergement dans les annonces initiales et avons donné la priorité aux chercheurs en début de carrière, aux professeurs sans bourse, aux femmes et aux personnes aidantes dans nos décisions d'attribution. Les données nécessaires pour étayer ces décisions ont été obtenues par le biais de nos formulaires d'inscription. En particulier, les frais de déplacement, de nourriture et d'hébergement ont été, dans la plupart des cas, entièrement couverts pour les participants juniors en personne ; nous avons mis l'accent sur la couverture intégrale des frais pour le plus grand nombre possible de personnes, étant donné qu'un soutien partiel est souvent encore insuffisant pour permettre aux voyageurs internationaux d'assister à l'événement. En effet, 80 % des répondants à l'enquête post-événement qui ont bénéficié d'une aide financière l'ont jugée très importante ou cruciale pour leur participation.

Communication

Nous avons essayé de faire en sorte que les participants se sentent à l'aise, qu'ils nous connaissent ou non ou qu'ils connaissent ou non le lieu de l'événement, en leur communiquant clairement et régulièrement les détails pratiques de leur séjour. Pour faciliter le processus de préparation de la conférence, qui peut être intimidant pour beaucoup, nous avons fourni

bien à l'avance des informations détaillées sur le site de l'événement, l'hébergement, les déplacements, la restauration et l'accessibilité. En plus du site Web, un programme complet a servi de brochure d'information et a été largement apprécié pour sa table des matières intuitive et son indexation, qui facilitent la navigation. Nous avons insisté sur l'utilisation de ce programme et l'avons complété par des annonces et des mises à jour quotidiennes tout au long de l'événement. La préparation du programme pour notre premier événement a pris beaucoup de temps, mais une fois terminé, il est devenu une ressource indispensable pour l'organisation de tous les événements suivants.

Grâce à la communication intensive que nous avons maintenue avant l'événement, à la fois par des messages de groupe et des échanges individuels, nous avons mis l'accent sur les aspects humains de l'événement tout autant que sur les aspects scientifiques. Nous pensons que cette pratique a aidé les participants à se familiariser avec nous à l'avance, créant ainsi une atmosphère dans laquelle ils se sentaient plus en sécurité lorsqu'ils participaient et plus sûrs d'eux lorsqu'ils présentaient un exposé. Par exemple, nous avons constaté que lors de notre dernier événement scientifique, les jeunes membres du public ont posé plus de questions que jamais auparavant.



L'expérience humaine

D'autres aspects de nos efforts d'organisation visaient à faciliter l'accès non seulement au contenu scientifique, mais aussi aux personnes qui le créent. Nous voulions que le temps passé ensemble maximise les opportunités pour les participants d'apprendre, d'échanger des idées et d'entrer en contact les uns avec les autres. Le partage d'expériences humaines et de connaissances scientifiques a été une motivation centrale dans la manière dont nous avons structuré nos événements.

Accueillir les participants

D'après notre expérience, une atmosphère accueillante et inclusive stimule notre capacité d'apprentissage et de réflexion ; à l'inverse, une atmosphère moralisatrice et hostile, ou monopolisée par quelques participants dominateurs, étouffe notre créativité et notre sentiment d'appartenance. Cette expérience nous a amenés à réfléchir aux caractéristiques des espaces peu accueillants et à examiner ce qu'il faut faire pour créer des environnements plus inclusifs et invitants.

Dès notre première annonce, nous avons clairement communiqué nos politiques d'inclusion et nos intentions d'organiser un événement ouvert et respectueux. Nous avons inclus le code de conduite du PIMS dans l'appel à participation ouvert ; nous avons explicitement annoncé que nous, les organisateurs, respecterions son contenu et nous nous attendions à ce que les participants en fassent de même.

Pour les participants logés sur le campus, nous avons fait une priorité de répondre à leurs besoins d'accessibilité et à leurs préférences en matière d'unités partagées ou privées, ainsi qu'à leur préférence quant au sexe de la personne avec laquelle ils partageraient potentiellement leur logement. Nous avons préparé des trousseaux de bienvenue comprenant de l'eau et des collations pour leurs chambres afin qu'ils n'aient pas à se soucier de la nourriture en cas d'arrivée tardive. Afin de prévenir la propagation des maladies et de montrer que nous accueillons et soutenons les participants qui ont besoin de protection, nous avons fourni des masques et des tests COVID à la table d'inscription. La table d'inscription proposait également des autocollants de pronoms que les participants pouvaient ajouter à leur badge s'ils le souhaitaient ; en tant qu'organisateur, nous avons normalisé cette pratique en les utilisant nous-mêmes.

Le site Web de l'événement a fourni des indications claires sur la manière d'accéder au site, aux salles de conférence et aux diverses installations dont les participants auraient besoin pendant leur séjour. Ces informations comprenaient l'emplacement des chemins accessibles, des salles de bains non mixtes, des salles adaptées aux bébés allaités et des salles calmes pour la déstimulation. Bien que nous ayons toujours été disponibles pour apporter notre aide, nous espérions fournir aux participants les informations dont ils avaient besoin pour organiser leur expérience de la conférence dès le début. Lorsque nous recevions des demandes individuelles (par exemple, un conférencier souhaitant un berceau pour un enfant en bas âge qui l'accompagne), nous négocions en leur nom avec l'institution hôte pour répondre à leurs besoins.



Équité, diversité et inclusion

De nombreux groupes sont injustement sous-représentés dans notre discipline, et nous faisons partie de ceux qui pensent que les domaines qui ne bénéficient pas d'une participation diversifiée ne peuvent pas être des domaines prospères et évolutifs. Nous sommes conscients que la création d'une atmosphère accueillante va au-delà de ce que nos efforts individuels peuvent garantir. Afin d'être plus proactifs dans la promotion de l'équité, de la diversité et de l'inclusion (EDI), nous avons intégré ses principes dans la planification et la structure de nos événements et incorporé des initiatives spécifiques alignées sur ces valeurs.

Nous avons fait des choix stratégiques pour assurer une représentation équitable des données démographiques des intervenants et des participants. Nos critères démographiques comprenaient l'appartenance à un groupe méritant l'équité (femmes, peuples autochtones, personnes handicapées, membres de minorités visibles/groupes racialisés et membres des communautés 2SLGBTQI+) ainsi que la situation géographique, la taille de l'université affiliée et l'étape de la carrière. Les critères de sélection des participants comprenaient également l'engagement à respecter les valeurs d'inclusion énoncées dans le code de conduite du PIMS. Lorsque le travail en groupe faisait partie d'un événement, nous avons interrogé les participants sur leur expérience et leur attitude à l'égard du travail collaboratif. Les différents choix déjà décrits – stratégies publicitaires, formulation et clarté de nos messages, anticipation des obstacles financiers, logistiques ou physiques – ont permis de mettre en avant les groupes sous-représentés et les chercheurs en début de carrière. Sur le plan quantitatif, plus de 70 % des orateurs étaient des professeurs assistants ou des postdocs, et plus d'un tiers des orateurs en séance plénière étaient des femmes.

Nos événements comprenaient des sessions spécifiques sur l'EDI qui étaient placées sur un pied d'égalité avec les conférences scientifiques dans le programme. Nous avons invité des professionnels de l'EDI, souvent issus des institutions accueillant les événements, à apporter leur expertise à ces sessions. Lors de la phase de planification, nous avons discuté de nos intentions avec eux et décrit le public cible, en indiquant, par exemple, la part du public ayant un pouvoir de décision dans leur institution d'origine et la part du public international, susceptible d'avoir des perspectives culturelles différentes sur l'EDI. Il était essentiel que nous ayons des experts qualifiés pour faciliter les discussions, qui peuvent être émotionnelles ou inconfortables, et pour proposer des exercices et des devoirs qui incitent à la réflexion. Selon le contexte, ces experts ont remis en question les idées fausses sur l'équité dans les sciences, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques, ont soulevé des questions sur les défis auxquels sont confrontés les mathématiciens débutants, en particulier ceux issus de groupes historiquement marginalisés, et ont sensibilisé les participants à la nécessité et à la pratique de l'inclusion dans la discipline des mathématiques.

Nous avons également mis à disposition des livres relatifs à l'EDI à feuilleter et à emprunter à la table d'inscription, ainsi que des liens vers du matériel de lecture à partir de la page Web de l'événement. Les références comprenaient *Asked and Answered: Dialogues on advocating for students of color in mathematics* par Harris et Winger ; *The Equity Myth: Racialization and Indigeneity at Canadian universities* par Henry, Dua, James, Kobayashi, Li, Ramos et Smith ; et *Living Proof: Stories of resilience along the mathematical journey*, édité par Henrich, Lawrence, Pons et Taylor.

Lorsque des après-midi étaient libres, nous avons planifié des excursions facultatives dans les parcs provinciaux voisins, en veillant à mettre en évidence des randonnées de durée et de difficulté variables et à nous renseigner sur les besoins en matière d'accessibilité pour chaque site. Nous avons également inclus dans nos programmes et nos cartes personnalisées des indications sur les sentiers de randonnée situés à proximité des lieux de l'événement, ainsi que des notes sur leur niveau de difficulté.

Nous avons également pris plaisir à organiser des activités moins classiques. Par exemple, nous nous sommes associés à un club local de danse swing pour proposer une leçon gratuite de Lindy Hop pour débutants. Nous avons utilisé les espaces communs des hébergements centralisés pour organiser plusieurs soirées jeux de société et jeux de cartes (des jeux de société et des jeux de cartes pouvaient également être empruntés à la table d'inscription). Un participant enthousiaste a même organisé plusieurs soirées karaoké très fréquentées en utilisant son ordinateur portable et le système de projection et de son de la salle commune.

Nous avons constaté que ces aspects sociaux, en plus d'être simplement agréables, ont contribué à créer un environnement dans lequel les participants se sont sentis à l'aise pour communiquer entre eux (en particulier entre les différentes étapes de leur carrière), poser des questions et nouer des liens. Les enquêtes menées après l'événement ont révélé que les participants ont massivement trouvé les événements inclusifs, respectueux et encourageants et qu'ils se sont sentis en sécurité et à l'aise tout au long de l'événement.

Résonances scientifiques

Les événements organisés par notre CRG ont donné lieu à toute une série de résultats précieux : des contributions scientifiques originales, des possibilités d'apprentissage accessibles, des liens significatifs et des collaborations fructueuses. Au cœur de notre approche se trouve la conviction que le fait de centrer l'expérience humaine non seulement enrichit la participation, mais renforce également l'impact scientifique. Certains de nos événements avaient des objectifs novateurs spécifiques – deux d'entre eux étant les premiers du genre dans leurs sous-domaines respectifs – et nous avons trouvé une grande valeur dans le fait de réunir intentionnellement des personnes qui ne se seraient peut-être pas rencontrées lors de conférences plus générales.

Une partie importante de notre CRG s'est concentrée sur la formation. Nous avons donné trois cours en ligne à des diplômés, conçus pour faciliter l'accès au matériel avancé qui serait abordé lors des événements scientifiques. Ce travail préparatoire a servi de passerelle inclusive dans le domaine, en particulier pour les nouveaux venus, et a contribué à rendre les événements plus percutants pour tous les niveaux d'expérience. Notre école d'été a permis à des dizaines de jeunes participants de se former aux aspects théoriques et informatiques du sujet. La plupart des conférences ont été diffusées sur Zoom afin d'en maximiser l'accessibilité, et nous avons conservé les vidéos et les diapositives de plus d'une centaine de conférences sur des sites accessibles au public tels que MathTube et BIRS.

Reflétant notre conviction que le progrès scientifique est favorisé par les efforts de collaboration, nos principaux événements ont commencé par des listes de problèmes partagés, compilées à partir des contributions des participants. Ces listes, diffusées avant les événements et mises à jour par la suite, ont suscité des conversations et des collaborations qui se sont poursuivies tout au long des rassemblements et au-delà. Ces documents sont publiés sur arXiv avec la possibilité de révisions futures. Dans certains cas, nous avons déjà obtenu des réactions de la communauté des chercheurs et la résolution de plusieurs problèmes répertoriés.

Une partie de notre école d'été a été consacrée à la résolution de problèmes centraux dans la partie informatique de notre domaine. Nous avons créé des opportunités structurées pour que les participants juniors contribuent à ces solutions dans des groupes collaboratifs, avec une structure similaire à celle du modèle *Women in Numbers*, qui a été couronné de succès et a permis de renforcer l'autonomie des participants. Ces activités ont été conçues pour donner aux participants en début de carrière la possibilité de contribuer de manière significative au domaine, les chercheurs postdoctoraux assumant des rôles de codirection pour acquérir une expérience de supervision. La plupart des groupes ont atteint leurs objectifs de recherche et sont en train de rédiger des articles sur la base de leurs travaux.

Ces résultats – qu'ils soient scientifiques, éducatifs ou interpersonnels – confirment notre conviction que des événements bien conçus peuvent avoir une influence durable à la fois sur les participants et sur le domaine lui-même.



Réflexions finales

Notre philosophie, lorsque nous invitons des personnes à une conférence en mathématiques, est de leur donner les moyens de vivre cette expérience. Nous partons du principe qu'une planification réfléchie – mettant l'accent sur l'inclusivité, une communication claire, des liens sociaux et une large participation – peut renforcer l'impact des conférences scientifiques pour tous les participants. Nous avons été heureux de recevoir des commentaires très positifs tant sur le contenu mathématique que sur l'atmosphère inclusive de nos événements (et il est vrai que la planification minutieuse a permis aux conférences de se dérouler de manière nettement plus harmonieuse, y compris dans leurs aspects les plus ordinaires). Nous espé-

rons que ces réflexions et cette expérience commune inciteront d'autres personnes à réexaminer les modèles de conférence par défaut et à donner la priorité à un engagement significatif dans leurs propres événements futurs.

En même temps, nous reconnaissons que le mot « inclusivité » est injustement devenu un mot chargé. Nous sommes certainement conscients de l'hostilité que peuvent susciter des efforts comme les nôtres. Néanmoins, nous restons fidèles à nos intentions, car nous pensons que l'impact humain de ces événements est au moins aussi précieux que les mathématiques qu'ils contiennent. L'organisation et la participation à ces conférences ont suscité une véritable joie, une affirmation qui continue de résonner chez ceux d'entre nous qui en ont fait l'expérience. Pour faire écho au bel axiome de Federico Ardila, « Tout le monde peut vivre des expériences mathématiques joyeuses, significatives et enrichissantes ». Et puisque la danse est quelque chose que nous tous, auteurs, aimons, il semble particulièrement approprié de conclure avec le dicton *nadie te quita lo bailado* (« personne ne peut te prendre ce que tu as déjà dansé »).

Nous remercions chaleureusement nos commanditaires (PIMS, BIRS et NSF, entre autres), Marni Mishna, qui a planté la graine de ce voyage, le personnel et les collègues qui ont soutenu nos efforts, et tous les participants pour leurs contributions chaleureuses et enthousiastes, tant sur le plan humain que scientifique.

Annexe

Sur le [site principal du CRG](#), vous trouverez des liens vers les trois principaux événements scientifiques que nous avons organisés :

- [Atelier "Moments of L-functions"](#) (2022), un événement hybride d'une semaine avec des participants répartis de manière égale entre en ligne et en personne à l'Université du Nord de la Colombie Britannique,
- [«Inclusive Paths in Explicit Number Theory»](#) (2023), un événement de deux semaines consistant en une école d'été hybride d'une semaine suivie d'une collaboration de recherche en personne d'une semaine, toutes deux organisées à la Station de recherche internationale de Banff à l'Université de Colombie-Britannique-Okanagan.
- [«Comparative Prime Number Theory Symposium»](#) (2024), un événement hybride d'une semaine avec la plupart des participants en personne à l'Université de la Colombie-Britannique-Vancouver.

Ces sites Web contiennent des informations telles que :

- Description de l'événement, reconnaissance des terres, listes des intervenants et des participants, organisateurs.
- Planification de l'événement : Code de conduite, inscription, transport, hébergement, COVID/maladie.
- Pendant l'événement : horaire, options de restauration, cartes, informations sur les lieux et les tables d'inscription, activités de réseautage et de loisirs, ressources empruntables (y compris les références EDI), informations sur le wifi.
- Apport : vidéos et diapositives des conférences, listes de problèmes ouverts, apports des sessions de l'EDI, photos, rapports finaux.

Pour le lecteur intéressé, nous fournissons des exemples de [programmes](#), de [formulaire d'inscription](#) et de [sondages post-événement](#) qui ont été référencés tout au long de l'article.

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Mirë se vini në Kosovë!

This was the warm welcome message our team received as we landed at the airport in Pristina, the capital of Kosovo. Attending the European Girls' Mathematical Olympiad (EGMO) for the 8th time since 2018, we were thrilled to continue our tradition of wearing the iconic Canadian headbands (which, by the way, are sadly no longer for sale!) while showcasing the incredible talents of our math girls.

Team Canada for 2025 consisted of:

- Sophie Zhang



- Shanna Xiao



- Honajr Xing



- Emma Tang



- Deputy Leader: Courtney Allen
- Leader: Kate Tretiakova



In this story, the girls aim to share their journey with anyone interested, including future EGMO attendees. While not everyone may have the chance to join the team, we hope our experiences allow you to feel a bit of the EGMO magic and, with respect to this year, a sprinkle of Kosovo.

More importantly, we hope future STEM girls see one of the core objectives of EGMO – that math can be fun and deeply rewarding!



Remark: The story itself will also include some insights into the life of a leader *written in italics*, as this year's participants were curious about what we do, and future attendees might find it fun too!

[Courtney]

After the team was selected, our first time all together was at the March training camp. The camp was held at McMaster University in Hamilton, and we got to enjoy nice weather and eat at several different local restaurants. It was great to be able to meet the girls in person (last year's training camp was online), and to spend time breaking the ice before flying to Europe together. I'd met Honjar, Emma, and Shanna before, but didn't really know any of the girls very well, so it was nice to have the time to get to know each other.

The camp lasted four days, Friday to Monday, and the girls had lectures and problem solving time in the morning and afternoon. The lectures were given by McMaster students with the help of math competition alums who volunteered their time to pick the lecture topics, make practice sheets, and help the McMaster students understand the subtleties of competition math. After all, the goal of the camp isn't just to get to know one another, it's also to help the girls improve their math skills in anticipation of writing the exam at EGMO.



To unwind after the rigors of the classroom, the evenings consisted of fun, less structured activities, like visiting a board game cafe and unboxing our team uniforms. It was fun to try on the uniforms and see the



girls' reactions to them. Their board game abilities far exceed my own, so I was beaten handily in both Clue and a picture matching game I forget the name of.

Finally, on Monday morning, the girls were given a mock exam to test everything they'd been working on throughout the weekend. It was three hours, so it was a bit shorter than one day of the competition, but I hope they still found it challenging! I had to leave midway through the exam to catch a plane, so I missed the final fun activity: bowling. That's probably for the best, because my bowling skills peaked at age 8, and I'm not sure my ego could take it...

While overseeing the camp, major organizational work was done by the EGMO 2024 Deputy, Kat Dou! We hope to see Kat again in the future as a trainer or even as an EGMO Leader.

[Shanna]

After procrastinating forever and finally speed packing the night before, Thursday afternoon I arrived at the Toronto airport with my other teammates as well as our leader. Air Canada only checked me in partially online, so I had to stand in line for 45 minutes to get my boarding pass and check in my luggage. Kate handed out bags of Canadian flag pins to all of us to give to other countries at EGMO!

Our first flight was to Montreal, which is only a bit over an hour flight, but our layover at the Montreal airport was only 1hr 20 mins as well, which was slightly concerning as our flight kept getting delayed. While waiting, Kate gave us all a pep talk about the competition.

We finally got onto the plane where we found out the plane was half empty. After a half an hour delay which included the plane needing to get sprayed down because it was freezing, we took off from Toronto! It was pretty close to dinner time, and we were all hungry, so I ate the chocolate and breadstick snacks that Air Canada handed out.

Upon arrival at Montreal, we immediately started speed walking to the gate for our next flight. After walking all the way from one end of the domestic flights to where the international flights are, we make it to the gate with 25 minutes left (supposedly) before take off for our flight to Vienna. We met up with our deputy who had landed in Montreal 6 hours before from New Brunswick. Courtney also bought us all snacks in advance (thank you so much Courtney!!)

For the flight from Montreal to Vienna, I was seated 14 rows away from everyone else, and our flight was delayed by almost half an hour again. During the 8-hour flight, I watched one of the Despicable Me movies, slept for 3 hours, and failed to sleep for the remaining time. In Vienna, we walked to the next gate for the flight to Pristina, and we still had quite a bit of time left, so we went to get food and drinks. At the gate we also met the teams from Czech Republic, Hungary, Denmark, Ukraine, and the deputy leader of Germany who were on the same flight as us.

Kate immediately went to socialize while the rest of us were being antisocial. Instead, we spent a long time looking at the EGMO website before we figured out which teams were around us at the gate.



We arrived in Pristina airport at 11AM. The chief guide and deputy chief guides greeted us, before we all boarded a bus to send us to our hotels. The bus made stops at all the hotels, dropping off leaders, coordinators, and teams into a bunch of different hotels. We were greeted by our guide at the hotel and received our merch and lanyards.

Not wanting to nap due to the need to fix my jet lag, I went downstairs into the lobby along with Emma. We joined the American team in playing a game called "Connect With The Guides". It's a word game, and we played it for a bit. Sophie came downstairs to join us, and our guide, along with the USA guide, took the 3 of us out into the city. We toured some shops and stopped at a cafe where I tried kiwi ice cream for the first time (it's good!).

There was some time before dinner which I spent trying (and failing) not to fall asleep. At dinner we finally got to meet a lot of the other countries and we ate with the Americans. Finally, I fell asleep in preparation of the first day of official EGMO activities the next day.

[Courtney]

This was probably the most stressful part of the trip for me. Since the girls' flight to Montreal was delayed, it was unclear if they would make the flight to Vienna. I just had to wait and hope for the best (and buy plenty of snacks). Luckily, everything worked out!

I personally enjoyed meeting the girls before the competition! It is always nice to hear their life updates and complaints about missing school, while also noticing their slight nervousness as we got to the competition. We were also up for quite a long journey, including at least 2 flights, so it is important to set the right mood. (What ways do you know to get teenagers off their phones? Email me! And if you have advice about a good pep talk—always welcome!)



[Honjar]

The first official day of events kicked off with the Opening Ceremony. Though it was quite early in the morning and we were all still slightly jetlagged from our previous day's travels, our sleepiness was quickly overcome by excitement for meeting all the other teams. We showed off our Canadian flag headbands, exchanged gifts with other countries, and took many team photos. During the ceremony, we enjoyed musical performances and speeches, and cheered loudly for Canada when it was time to present the teams.

Later in the afternoon, we got to explore the city of Prishtina! We toured famous statues and sites while learning about the city's history, got ice cream at a local shop, and even went atop a tower to enjoy a stunning bird's eye view of the city.



[Courtney]

Our guide, Urta, was very well-versed in the history of Prishtina. She told us a lot about the impact of the most recent war, in 1999, as well as Kosovo's history of Ottoman rule. It was also Urta's birthday, so the girls got her some small presents, and we (along with everyone nearby) sang her happy birthday after the opening ceremony.



This year was different as the opening ceremony was in the morning. It was my chance to see the girls since the leaders lived about 40 minutes away. But this also resulted in quite an interesting schedule for the leaders, as after the ceremony we had to jump right into work (after lunch, phew!): approving the problems, getting the English version ready, and then finally translating. In this situation, being a leader who knows multiple languages is tricky, but luckily for me, all of the other teams preparing the translations seemed to be doing awesome without me! Unfortunately, there was a slight mistake in one of the problems, which was only discovered after midnight, and as a result, leaders had to be woken up to update their translations before the day of the contest.



[Emma]

On the first day of the contest, we were up and ready to go at the early hour of 7AM. We took a shuttle bus to get to the exam venue, travelling through the busy streets of Prishtina city. Soon, 219 participants from 56 countries worldwide were gathered outside the exam building, filling the space with nervous chatter about the competition.

The competition paper consisted of 3 problems, to be solved in 4.5 hours. The first problem was a number theory construction problem, which required us to find all integers that satisfied a particular condition. This problem was interesting because we all had different approaches and found different ways to prove the central claim. Personally, this problem took a very long time: I was only able to solve it after a wash-room break. The second question made us prove something about special sequences which were defined as “central.” I liked the problem because it had a clean and elegant solution. The third problem was a geometry problem involving interesting side ratios. I did not get much time to tackle this problem, but some of our team proved key observations that led to partial marks.

The second day of the contest was administered more smoothly than the first, as the organizers took the feedback that leaders relayed from the contestants and made changes accordingly. The first problem was a geometry problem that involved angle chasing and similar triangles. We all solved this problem and received full marks for our solutions. The second problem was perhaps the most talked-about problem that emerged from this test. It was a combinatorics problem that involved Turbo the Snail, a character who also appeared on P4 of EGMO 2023 and P5 of IMO 2024, and who has garnered considerable fame within the math olympiad community throughout these past couple of years. We were all able to make partial progress on this problem, but none of us had a complete solution that acquired full marks. The last problem was very difficult to approach, and consequently none of us were awarded any points.



After the competition, we discussed our solution ideas while enjoying some mocktails and snacks. We also went to a Jane Street event, where we played games and attempted to solve some brainteaser puzzles. One particular game that we played was similar to charades, but the guesser had to guess the word based on word clues hinted by the other players. There was also a unique twist: if two or more players wrote the same word as their hint, they were not allowed to show the guesser their word hint. It was a lovely experience to meet and connect with girls from other countries during this event.

Both contest days are quite similar for the leaders. In the morning, we have a Q&A for the contest, then we get to talk about the problems' solutions and grading criteria, then there is a break, and then grading. Now, there is rarely a break on the second day, but that depends on how many papers you were able to grade the night before. That heavily depends on when we get the papers back from scanning, and obviously, this gets pushed later and later as EGMO gets more and more popular. But this year we got papers before 10:30 p.m. which is considered a slight success!

While there was quite a delay on the first day (which leaders were also not happy about, but everyone was a bit too sleepy to complain in formats other than memes), the second day seemed to go much better with both contest and Q&A organisation altogether. This was a very good reminder about the necessity of various communication channels between the leader, deputy leader, and the girls. At the end of the day, we will not know things if no one tells us!

[Sophie]

Now that the contest was over, it was time to relax and explore Kosovo! My teammates stayed at the hotel, so I joined our guide, Urta, and the Japanese team for the excursion to Prizren.

After an hour-long bus ride, we arrived in Prizren, a nearby city. It was lovely to see so much pretty scenery along the streets and river. We wandered through souvenir stores and I bought some gifts, while also exchanging gifts and chatting with other teams. Everyone then gathered together to hike to the top of a fortress. The climb was tiring but the beautiful view of the city at the top of the hill definitely made up for it. I took some photos of our amazing mascot, Canmoo, and explored the castle with Urta and the Japanese team. For lunch, Urta took us to a local restaurant for a yummy traditional meal called burek. Afterwards, we headed to a park and rejoined the other teams, where people were chatting and relaxing and a group of girls were dancing. We then boarded the bus and headed back to Pristina.

While on the bus, I heard some lovely karaoke, and our scores started coming out. Team Canada's scores for problems 2 and 5 were missing, so I spent the rest of the evening nervously refreshing the scoreboard. I reunited with my teammates at dinner in the hotel, where we learned that coordination would end at 2am due to the long grading process for problem 5. After some discussion and eating, we all headed to bed.



The coordination day! The day when all leaders put their brains together and hope that no swords will be needed. Since we managed to get some sleep this year (as opposed to EGMO 2024!), both Courtney and I felt alive and ready to get to work. I had to quickly handle a personal matter the night before, and so I had a few papers left whose score I wasn't particularly settled on yet. That usually happens when a girl provides a solution that does not follow the usual scheme, and then it becomes quite a gamble on what you and the coordinators will agree on. This gets harder if the solution is not complete—in those cases, it is our job to finish the solution (if it is possible) and then argue for how much each piece is worth.

For those who have never heard of coordination: it is the time when leaders and coordinators get together and try to agree on scores for each of the participants. From my experience, coordinators are professional and trustworthy people, who are extremely reasonable but also might make mistakes (imagine grading hundreds of papers in various languages over the course of 2 days; I honestly think those people deserve a separate applause!). On the bright side, since our papers are usually written in English, we rarely have some extreme cases of long coordination or heavy misunderstandings. However, that also means that we can only gain so much room for "misunderstanding". Since there is no translation involved, it is hard to fight for points based on misunderstanding. But it happens (and we did gain a few points that way this year!)

Our schedule was not bad; we were happy to see a lot of morning coordinations of problems we were confident about. Still, that doesn't mean that there wasn't a discussion—and one of the P2 submissions ended up being a solution that had to be assessed with a separate grading scheme. Luckily for us, we were not the only team with that solution, and, because of the schedule, by the time we came out of the room with the goal of "fixing the gap", the other team had already fixed it (thank you to the awesome team from India!). We decided to go through the Appeal Committee, which ended up lasting until maybe 9 p.m., and since I refused to sign off the marks until the Appeal decision, our team waited for those for quite a bit. Sorry, girls!!!

Later on during the final jury meeting, everyone more or less agreed that the P5 grading scheme should not have been accepted. But it was, and we had to stick with what we got. As Sophie said, that coordination lasted until probably 2-3 am—by then, we had gone to bed, so I cannot confirm or deny the final timings. But let's say that around midnight, quite a few people were still there. Unfortunately for us, the team did not solve the problem to the point that we would consider full solutions, so in our case it was more of a fight for partial progress of any sort. But that didn't stop us from getting sent back (like ALL of the other teams) to look for a very specific point in the grading scheme. This also became quite an interesting time for me as, after the first coordination, I started losing my voice. As a result, for the rest of the trip I only had some minimal ability to speak, which made all interactions with others... interesting!

P5 would have been an awesome example of the importance of mathematical communication, if it wasn't so ridiculous. Long story short, the problem is easily reduced to a board with side length $2n$. Hence, if you send a snail to 'properly' (without intersections, etc.) walk the whole board, the route is equally splittable into equivalence classes mod 4. Now, one could say that this requires an extra step stating that the length of the 'proper' route (in the problem it also needed to be a cycle) is equal to the area of the board, which is $2n \cdot 2n = 4n^2$, which is divisible by 4. And unfortunately, I agree with this—I agree to "some sort of justification required", but the coordinators needed a very explicit line of argument here. (For people who are curious why I am agreeing with it, let me try to quickly recreate the reasoning given by our coordinations. If you consider a table 2×3 and send a snail on a cycle, then the cycle has an even length, but is not equally splittable into equivalence classes mod 4. That's why both sides of the table being even is important). This is why the coordination lasted past midnight!

After this, the jury was given a choice to either have the jury meeting start at 3 am and then proceed by schedule, or to go to bed and have the final meeting during the "planned excursion" to Prizren. You can only guess which option we picked!



[Honjar]

Our second excursion was a trip to the Prishtina Mall – apparently, it's the second biggest mall in Europe! We arrived an hour before the mall opened, so we hung around the entrance for a while and started a game of Mafia that somehow expanded to around 20 people from various teams.



Soon after, we made our way into the mall, with the US team joining us because their guide needed to take care of some tasks. We first visited the food court and our attention quickly got captured by a rolled ice cream shop – something we've only seen on Instagram videos before. We each ordered some ice cream and took videos of them being made. After we finished enjoying our treats, we went upstairs to the arcade, where there were a range of options like escape rooms, go-karts, and claw machines. We settled on bowling, challenged the US team to some friendly competition, then proceeded to get destroyed by a large margin. Finally, all the teams returned to the food court to have lunch and travel back to our hotels.

After taking some time to rest and change into our team uniforms, it was time for the closing ceremony! The ceremony went pretty smoothly, with a few speeches from the organizers before handing out the medals. After getting all our medals, we took many photos with the other teams – one somehow ended up turning into a 5-team group photo with Canada, US, China, Australia, and New Zealand! We also played around with swapping flags, gifts, and mascots. Finally, we ended the night with a dance party, where we made a humongous conga line and learned a Belgian Waltz involving pairing up and dancing around a circle.



I'm not going to recap the meeting as it was mostly administrative, discussing various points of EGMO Regulations, this year's organization, the cutoffs for the medals, the next EGMO location, and more. I personally do not really understand the point of cancelling the excursion for our deputies since they do not have to come to the meeting. Closer to lunch, the girls (finally!) learned what the medal cutoffs were, and then we had some time to nap before getting pretty for the closing ceremony and the party afterwards.

The ceremony was very to the point – I loved that! It did get a bit funny since there were more girls going on the stage for the higher value medals, but that also meant that there was less space for everyone to fit on the stage. Hence, a lot of pictures are quite cramped... or maybe we should start carrying small flags (like the one Courtney brought this time but then it disappeared during the opening ceremony...) The party seemed fun for the girls, but note to future me – I have to teach the team some dance moves!



[Sophie]

Since our flight was to leave the morning after departure day, our team had an extra day to spend in Pristina. We woke up quite late (after staying up until 3am playing cards with other teams the night before) and packed our bags before heading out. We spent the day exploring more of the city, with Urta sharing interesting bits of history along the way. We visited landmarks including the Newborn Monument and the Statue of Bill Clinton. We also stopped by a souvenir shop and ate lunch at a Shawarma fast-food restaurant. Feeling pretty sleepy, we returned to the hotel in the afternoon to rest. For dinner, we ordered pizza and relaxed in the hotel. A few of us were able to get some sleep before being awoken at 1am to board the bus to the airport, marking the end of our time in Pristina. Though we were definitely tired, it was awesome to have had one more day to explore and enjoy the city, and to reflect on all the fun experiences and memories we'd gathered over the past week.

This year, one of the girls, Honjar, left with a different team the night before, which for us means one less head to keep track of (but it doesn't mean that we didn't stumble over "missing one of them" multiple times over those 24 hours). After waking up, the rest of the team showed me some highlights of Pristina's city centre—finally some sightseeing for me! But most of the team seemed tired and some of the team members felt quite sick, so while they went back to the hotel, I managed to see some of the city on my own. I got to try a few of the local foods recommended by Team Kosovo, e.g., burek (delicious!), and see the city lights in the evening. After a few hours, I knew how to find my way around in the area, including knowing the locations of the post offices since my best friend and I have a tradition of sending postcards when we travel. The best part was communicating with the post office workers since I didn't speak a word of Albanian and they didn't speak English—this is a moment of appreciation to all of the charade games I have ever played—very useful!

After getting back, Emma and I went downstairs to be on our laptops while the rest of the team was resting. By the time we were departing (past 1 a.m.) I was, personally, a bit out of it due to the lack of sleep and general tiredness. Hence, a huge thank you to Courtney for being more awake during this travel chaos.



[Courtney]

The flight back was fairly uneventful. We flew from Prishtina to Vienna, and then Vienna to Toronto. Our first flight departed Prishtina at 5:00am, which meant that we all spent the three-hour layover in Vienna sleeping on the airport chairs. I was surprisingly invigorated by this chair-sleep, and was subsequently the most awake on our flight back to Toronto, allowing me to watch four movies on the in-flight entertainment system while the rest of the team tried to get some plane-sleep (which is, unfortunately, several orders of magnitude worse than chair-sleep).

In the end, all of the girls returned to their parents in one piece as promised, and with this, we entered the whole "past the competition" stage of sharing pictures, writing online posts, and actually getting back to our normal lives. This also concludes our travel story!



Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Récit de voyage de l'OEMF 2025

Concours

Juin 2025 (tome 57, no. 3)

Mirë se vini në Kosovë!

C'est le message chaleureux que notre équipe a reçu à son arrivée à l'aéroport de Pristina, la capitale du Kosovo. Participant pour la 8e fois depuis 2018 à l'Olympiade européenne de mathématiques pour filles (OEMF), nous étions heureuses de perpétuer notre tradition en portant les bandeaux canadiens emblématiques (qui, malheureusement, ne sont plus en vente !) tout en mettant en valeur les incroyables talents de nos mathématiciennes.

L'Équipe Canada 2025 était composée de :

- Sophie Zhang



- Shanna Xiao



- Honajr Xing



- Emma Tang



- Cheffe d'équipe adjointe : Courtney Allen
- Cheffe d'équipe : Kate Tretiakova



Dans cette histoire, les filles souhaitent partager leur parcours avec toutes les personnes intéressées, y compris les futures participantes à l'OEMF. Même si tout le monde n'aura pas la chance de rejoindre l'équipe, nous espérons que nos expériences vous permettront de ressentir un peu de la magie de l'OEMF et, en ce qui concerne cette année, un peu de l'esprit du Kosovo. Plus important encore, nous espérons que les futures filles en STIM comprendront l'un des objectifs fondamentaux de l'OEMF : les mathématiques peuvent être amusantes et profondément enrichissantes !



Remarque : le récit comprendra également quelques aperçus de la vie d'une cheffe d'équipe, *écrits en italique*, car les participantes de cette année étaient curieuses de savoir ce que nous faisons, et les futures participantes pourraient également trouver cela intéressant !

[Courtney]

Une fois l'équipe sélectionnée, notre première rencontre toutes ensemble a eu lieu lors du camp d'entraînement de mars. Le camp s'est déroulé à l'université McMaster à Hamilton, et nous avons pu profiter du beau temps et manger dans plusieurs restaurants locaux. C'était génial de pouvoir rencontrer les filles en personne (le camp d'entraînement de l'année dernière s'était déroulé en ligne) et de passer du temps à briser la glace avant de s'envoler ensemble pour l'Europe. J'avais déjà rencontré Honjar, Emma et Shanna, mais je ne connaissais pas très bien les autres filles, donc c'était agréable d'avoir le temps de faire connaissance.

Le camp a duré quatre jours, du vendredi au lundi, et les filles ont eu des cours et des ateliers de résolution de problèmes le matin et l'après-midi. Les cours étaient donnés par des étudiants de McMaster avec l'aide d'anciens participants à des concours de mathématiques qui ont donné bénévolement de leur temps pour choisir les sujets des cours, préparer des feuilles d'exercices et aider les étudiants de McMaster à comprendre les subtilités des mathématiques de compétition. Après tout, l'objectif du camp n'est pas seulement d'apprendre à se connaître, mais aussi d'aider les filles à améliorer leurs compétences en mathématiques en vue de l'examen de l'OEMF.



Pour se détendre après les rigueurs des cours, les soirées étaient consacrées à des activités ludiques et moins structurées, comme la visite d'un café proposant des jeux de société et le déballage de nos uniformes d'équipe. C'était amusant d'essayer les uniformes et de voir les réactions des filles. Leurs compétences en matière de jeux de société dépassent de loin les miennes, j'ai donc été facilement battue au Cluedo et à un jeu d'association d'images dont j'ai oublié le nom.

Enfin, le lundi matin, les filles ont passé un examen simulé pour tester tout ce qu'elles avaient travaillé pendant le camp. L'examen durait trois heures, donc un peu moins longtemps qu'une journée de compétition, mais j'espère qu'elles l'ont quand même trouvé difficile ! J'ai dû partir au milieu de l'examen pour prendre un avion, j'ai donc raté la dernière activité amusante : le bowling. C'est probablement mieux ainsi, car mes talents de joueuse de bowling ont atteint leur apogée à l'âge de 8 ans, et je ne suis pas sûre que mon ego aurait pu le supporter...

Pendant la supervision du camp, un travail organisationnel important a été accompli par Kat Dou, adjointe de l'OEMF 2024 ! Nous espérons revoir Kat à l'avenir en tant qu'entraîneuse ou même en tant que cheffe de l'OEMF.

[Shanna]

Après avoir repoussé indéfiniment le moment de faire mes valises et m'être finalement dépêchée la veille au soir, je suis arrivée jeudi après-midi à l'aéroport de Toronto avec mes coéquipières et notre cheffe d'équipe. Air Canada ne m'avait enregistré que partiellement en ligne, j'ai donc dû attendre en ligne pendant 45 minutes pour obtenir ma carte d'embarquement et enregistrer mes bagages. Kate nous a distribué à toutes des sacs contenant des écussons aux couleurs du drapeau canadien à offrir aux autres pays lors de l'OEMF !

Notre premier vol était à destination de Montréal, ce qui ne prend qu'un peu plus d'une heure, mais notre escale à l'aéroport de Montréal n'était que d'une heure et 20 minutes, ce qui était un peu inquiétant car notre vol était sans cesse retardé. Pendant que nous attendions, Kate nous a encouragées en nous parlant de la compétition.

Nous avons finalement embarqué dans l'avion, où nous avons découvert qu'il était à moitié vide. Après un retard d'une demi-heure, notamment parce que l'avion devait être aspergé d'eau en raison du gel, nous avons décollé de Toronto ! L'heure du souper approchait et nous avions toutes faim, alors j'ai mangé les collations au chocolat et les bâtonnets de pain distribués par Air Canada.

À notre arrivée à Montréal, nous nous sommes immédiatement mises à marcher rapidement vers la porte d'embarquement de notre prochain vol. Après avoir marché de l'une des extrémités des vols intérieurs jusqu'à l'endroit où se trouvent les vols internationaux, nous sommes arrivées à la porte d'embarquement avec 25 minutes d'avance (en théorie) avant le décollage de notre vol pour Vienne. Nous avons retrouvé notre adjointe qui avait atterri à Montréal six heures plus tôt en provenance du Nouveau-Brunswick. Courtney nous avait également acheté des collations à l'avance (merci beaucoup Courtney !!).

Pour le vol entre Montréal et Vienne, j'étais assise à 14 rangées de tout le monde, et notre vol a encore été retardé de près d'une demi-heure. Pendant les 8 heures de vol, j'ai regardé l'un des films *Détestable Moi*, j'ai dormi pendant 3 heures et je n'ai pas réussi à dormir pendant le reste du temps. À Vienne, nous avons marché jusqu'à la porte d'embarquement suivante pour le vol vers Pristina, et comme il nous restait encore pas mal de temps, nous sommes allées chercher à manger et à boire. À la porte d'embarquement, nous avons également rencontré les équipes de République tchèque, de Hongrie, du Danemark, d'Ukraine et la cheffe d'équipe adjointe de l'équipe allemande, qui prenaient le même vol que nous.

Kate est immédiatement allée socialiser tandis que nous autres restions antisociale. Nous avons plutôt passé beaucoup de temps à consulter le site Web de l'OEMF afin de déterminer quelles équipes se trouvaient près de nous à la porte d'embarquement.



Nous sommes arrivées à l'aéroport de Pristina à 11 heures. La guide en cheffe et ses adjoints nous ont accueillis, puis nous avons tous pris un bus pour nous rendre à nos hôtels. Le bus s'est arrêté à tous les hôtels pour déposer les responsables, les coordinateurs et les équipes dans différents hôtels. Nous avons été accueillies par notre guide à l'hôtel et avons reçu nos cadeaux et nos cordons.

Ne voulant pas faire de sieste pour lutter contre le décalage horaire, je suis descendue dans le hall avec Emma. Nous avons rejoint l'équipe américaine pour jouer à un jeu appelé « Connect With The Guides ». C'est un jeu de mots, et nous y avons joué un moment. Sophie est descendue pour se joindre à nous, et notre guide, accompagnée de la guide américaine, nous a emmenées toutes les trois en ville. Nous avons visité quelques magasins et nous nous sommes arrêtées dans un café où j'ai goûté pour la première fois à la crème glacée au kiwi (c'est bon !).

J'ai passé le temps avant le souper à essayer (sans succès) de ne pas m'endormir. Au souper, nous avons enfin pu rencontrer beaucoup d'autres pays et nous avons mangé avec les Américaines. Finalement, je me suis endormie pour me préparer à la première journée d'activités officielles de l'OEMF le lendemain.



[Courtney]

Ce fut sans doute la partie la plus stressante du voyage pour moi. Le vol des filles vers Montréal ayant été retardé, je ne savais pas si elles allaient pouvoir prendre leur correspondance pour Vienne. Je n'avais d'autre choix que d'attendre et d'espérer que tout se passe bien (et d'acheter plein de collations). Heureusement, tout s'est bien passé !

J'ai personnellement apprécié rencontrer les filles avant la compétition ! C'est toujours agréable d'entendre leurs nouvelles et leurs plaintes concernant l'école, tout en remarquant leur légère nervosité à l'approche de la compétition. Nous avons également un long voyage devant nous, avec au moins deux vols, il était donc important de créer une bonne ambiance. (Connaissez-vous des moyens de faire décrocher les adolescentes de leur téléphone ? Envoyez-moi un courriel ! Et si vous avez des conseils pour motiver les troupes, ils sont toujours les bienvenus !)



[Honjar]

La première journée officielle des événements a débuté par la cérémonie d'ouverture. Même s'il était encore tôt le matin et que nous étions toutes encore un peu fatiguées par le décalage horaire dû à notre voyage de la veille, notre somnolence a rapidement été balayée par l'excitation de rencontrer toutes les autres équipes. Nous avons arboré nos bandeaux aux couleurs du drapeau canadien, échangé des cadeaux avec les autres pays et pris de nombreuses photos de groupe. Pendant la cérémonie, nous avons apprécié les performances musicales et les discours, et nous avons applaudi bruyamment le Canada lorsque le moment est venu de présenter les équipes.

Plus tard dans l'après-midi, nous avons pu explorer la ville de Pristina ! Nous avons visité des statues et des sites célèbres tout en découvrant l'histoire de la ville, nous avons mangé de la crème glacée dans un magasin local et nous sommes même montées au sommet d'une tour pour profiter d'une vue imprenable sur la ville.



[Courtney]

Notre guide, Urta, connaissait très bien l'histoire de Pristina. Elle nous a beaucoup parlé de l'impact de la dernière guerre, en 1999, ainsi que de l'histoire du Kosovo sous la domination ottomane. C'était aussi l'anniversaire d'Urta, alors les filles lui ont offert de petits cadeaux et nous (ainsi que toutes les personnes présentes) lui avons chanté « Joyeux anniversaire » après la cérémonie d'ouverture.



Cette année était différente, car la cérémonie d'ouverture avait lieu le matin. C'était l'occasion pour moi de voir les filles, car les chefs d'équipe habitaient à environ 40 minutes. Mais cela a également donné lieu à un emploi du temps assez intéressant pour les chefs d'équipe, car après la cérémonie, nous avons dû nous mettre immédiatement au travail (après le dîner, heureusement !) : approuver les problèmes, 62

préparer la version anglaise, puis enfin traduire. Dans cette situation, être une cheffe d'équipe qui connaît plusieurs langues est délicat, mais heureusement pour moi, toutes les autres équipes chargées de préparer les traductions semblaient très bien s'en sortir sans moi ! Malheureusement, il y a eu une petite erreur dans l'un des problèmes, qui n'a été découverte qu'après minuit, et les chefs d'équipe ont donc dû être réveillés pour mettre à jour leurs traductions avant le jour du concours.



[Emma]

Le premier jour du concours, nous étions prêtes à partir dès 7 heures du matin. Nous avons pris une navette pour nous rendre au lieu de l'examen, traversant les rues animées de la ville de Pristina. Rapidement, 219 participantes venues de 56 pays du monde entier se sont rassemblées devant le bâtiment où se déroulait l'examen, remplissant l'espace de conversations nerveuses au sujet de la compétition.

L'épreuve consistait en trois problèmes à résoudre en quatre heures et demie. Le premier problème était un problème de construction en théorie des nombres, qui nous demandait de trouver tous les nombres entiers satisfaisant une condition particulière. Ce problème était intéressant car nous avons tous des approches différentes et avons trouvé différentes façons de prouver l'affirmation centrale. Personnellement, ce problème m'a pris beaucoup de temps : je n'ai pu le résoudre qu'après une pause aux toilettes. La deuxième question nous demandait de prouver quelque chose au sujet de séquences spéciales définies comme « centrales ». J'ai aimé ce problème car il avait une solution claire et élégante. Le troisième problème était un problème de géométrie impliquant des rapports latéraux intéressants. Je n'ai pas eu beaucoup de temps pour m'attaquer à ce problème, mais certaines membres de notre équipe ont prouvé des observations clés qui ont permis d'obtenir des points partiels.

Le deuxième jour du concours s'est déroulé plus facilement que le premier, car les organisateurs ont pris en compte les commentaires transmis par les chefs d'équipe et ont apporté les modifications nécessaires. Le premier problème était un problème de géométrie impliquant la recherche d'angles et des triangles similaires. Nous avons toutes résolu ce problème et avons obtenu la note maximale pour nos solutions. Le deuxième problème était peut-être le plus discuté de ce test. Il s'agissait d'un problème de combinatoire impliquant Turbo l'escargot, un personnage qui est également apparu dans le P4 de l'OEMF 2023 et le P5 de l'OIM 2024, et qui a acquis une renommée considérable au sein de la communauté des olympiades mathématiques au cours des deux dernières années. Nous avons toutes réussi à progresser partiellement sur ce problème, mais aucune d'entre nous n'a trouvé de solution complète permettant d'obtenir la note maximale. Le dernier problème était très difficile à aborder, et par conséquent, aucune d'entre nous n'a obtenu de points.



Après le concours, nous avons discuté de nos idées de solutions tout en dégustant des cocktails sans alcool et des collations. Nous avons également participé à un événement organisé par Jane Street, où nous avons joué à des jeux et tenté de résoudre des casse-têtes. L'un des jeux auxquels nous avons joué ressemblait au jeu des charades, mais le joueur devait deviner le mot à partir d'indices donnés par les autres joueurs. Il y avait également une particularité : si deux joueurs ou plus écrivaient le même mot comme indice, ils n'avaient pas le droit de montrer leur indice au joueur. Ce fut une expérience très agréable de rencontrer et de discuter avec des filles d'autres pays lors de cet événement.

Les deux jours du concours se déroulent de manière assez similaire pour les chefs d'équipe. Le matin, nous organisons une séance de questions-réponses sur le concours, puis nous discutons des solutions aux problèmes et des critères de notation, avant de faire une pause et de procéder à la notation. Il y a rarement de pause le deuxième jour, mais cela dépend du nombre de copies notées la veille. Cela dépend fortement du moment où nous récupérons les copies après leur numérisation, et évidemment, cela prend de plus en plus de temps à mesure que l'OEMF gagne en popularité. Mais cette année, nous avons reçu les copies avant 22h30, ce qui est considéré comme un succès !

Bien qu'il y ait eu un retard important le premier jour (ce qui n'a pas plu aux chefs d'équipe, mais tout le monde était un peu trop fatigué pour se plaindre), le deuxième jour s'est beaucoup mieux déroulé, tant au niveau de l'organisation du concours que des questions-réponses. Cela nous a rappelé à quel point il est nécessaire de disposer de différents canaux de communication entre la cheffe d'équipe, son adjointe et les filles. En fin de compte, si personne ne nous dit rien, nous ne pouvons pas savoir!

[Sophie]

Maintenant que le concours était terminé, il était temps de se détendre et d'explorer le Kosovo ! Mes coéquipières sont restées à l'hôtel, alors j'ai rejoint notre guide, Urta, et l'équipe japonaise pour l'excursion à Prizren.

Après une heure de bus, nous sommes arrivées à Prizren, une ville voisine. C'était agréable de voir autant de jolis paysages le long des rues et de la rivière. Nous avons flâné dans les boutiques de souvenirs et j'ai acheté quelques cadeaux, tout en échangeant des cadeaux et en discutant avec les autres équipes. Tout le monde s'est ensuite réuni pour faire une randonnée jusqu'au sommet d'une forteresse. La montée était fatigante, mais la vue magnifique sur la ville au sommet de la colline en valait vraiment la peine. J'ai pris quelques photos de notre incroyable mascotte, Canmo, et j'ai exploré le château avec Urta et l'équipe japonaise. Pour le déjeuner, Urta nous a emmenées dans un restaurant local pour déguster un délicieux repas traditionnel appelé burek. Ensuite, nous nous sommes rendues dans un parc où nous avons rejoint les autres équipes, qui discutaient et se détendaient, tandis qu'un groupe de filles dansait. Nous avons ensuite pris le bus pour retourner à Pristina.

Dans le bus, j'ai entendu du karaoké très agréable, et nos scores ont commencé à être affichés. Les scores de l'équipe canadienne pour les problèmes 2 et 5 manquaient, j'ai donc passé le reste de la soirée à actualiser nerveusement le tableau d'affichage. J'ai retrouvé mes coéquipières au souper à l'hôtel, où nous avons appris que la coordination se terminerait à 2 h du matin en raison du long processus de notation du problème 5. Après avoir discuté et mangé, nous sommes toutes allées nous coucher.



La journée de coordination ! Le jour où tous les chefs d'équipe se concertent et espèrent qu'il ne sera pas nécessaire de sortir les armes. Comme nous avons réussi à dormir un peu cette année (contrairement à l'OEMF 2024 !), Courtney et moi nous sentions en forme et prêtes à nous mettre au travail. J'avais dû régler rapidement une affaire personnelle la veille au soir, et il me restait donc quelques copies dont je n'avais pas encore déterminé la note. Cela arrive généralement lorsqu'une fille propose une solution qui ne suit pas le schéma habituel, et il devient alors assez risqué de savoir sur quoi vous et les coordinateurs allez vous mettre d'accord. Cela devient plus difficile si la solution n'est pas complète. Dans ce cas, notre travail consiste à terminer la solution (si cela est possible) puis à discuter de la valeur de chaque élément.

Pour ceux qui n'ont jamais entendu parler de coordination : c'est le moment où les chefs d'équipe et les coordinateurs se réunissent et tentent de s'accorder sur les notes de chaque participant. D'après mon expérience, les coordinateurs sont des personnes professionnelles et dignes de confiance, extrêmement raisonnables, mais qui peuvent aussi faire des erreurs (imaginez devoir noter des centaines de copies dans différentes langues en deux jours ; je pense sincèrement que ces personnes méritent des applaudissements particuliers !). Le côté positif, c'est que comme nos copies sont généralement rédigées en anglais, nous avons rarement des cas extrêmes de coordination longue ou de malentendus importants. Cependant, cela signifie également que nous ne pouvons pas nous permettre beaucoup de « malentendus ». Comme il n'y a pas de traduction, il est difficile de se battre pour obtenir des points sur la base d'un malentendu. Mais cela arrive (et nous avons gagné quelques points de cette manière cette année !).

Notre horaire n'était pas mauvais ; nous étions heureuses de voir beaucoup de coordinations matinales sur des problèmes dont nous étions sûres. Cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y a pas eu de discussion, et l'une des soumissions P2 a finalement abouti à une solution qui a dû être évaluée selon un barème de notation distinct. Heureusement pour nous, nous n'étions pas la seule équipe à avoir proposé cette solution et, en raison de l'horaire, lorsque nous sommes sorties de la salle avec l'objectif de « combler l'écart », l'autre équipe l'avait déjà

comblé (merci à la formidable équipe indienne !). Nous avons décidé de passer par le comité d'appel, qui a fini par durer jusqu'à environ 21 heures, et comme j'ai refusé de signer les notes avant la décision de l'appel, notre équipe a dû attendre assez longtemps. Désolée, les filles !!!

Plus tard, lors de la réunion finale du jury, tout le monde s'est plus ou moins accordé à dire que le système de notation P5 n'aurait pas dû être accepté. Mais il l'a été, et nous avons dû nous en tenir à ce que nous avons obtenu. Comme l'a dit Sophie, cette coordination a duré jusqu'à environ 2 ou 3 heures du matin. À ce moment-là, nous étions déjà couchées, je ne peux donc ni confirmer ni infirmer l'heure exacte. Mais disons qu'à minuit, il y avait encore pas mal de monde. Malheureusement pour nous, l'équipe n'a pas résolu le problème au point que nous puissions considérer qu'il s'agissait d'une solution complète. Dans notre cas, il s'agissait plutôt d'une lutte pour obtenir un progrès partiel, quel qu'il soit. Mais cela ne nous a pas empêchées d'être renvoyées (comme TOUTES les autres équipes) pour rechercher un point très spécifique dans le barème de notation. Cela a également été un moment assez intéressant pour moi, car après la première coordination, j'ai commencé à perdre ma voix. Par conséquent, pendant le reste du voyage, je n'avais qu'une capacité minimale à parler, ce qui a rendu toutes les interactions avec les autres... intéressantes !

P5 aurait été un excellent exemple de l'importance de la communication mathématique, si ce n'était pas aussi ridicule. Pour résumer, le problème se réduit facilement à un tableau dont les côtés mesurent $2n$. Par conséquent, si vous envoyez un escargot parcourir « correctement » (sans intersections, etc.) l'ensemble du tableau, le parcours peut être divisé en classes d'équivalence mod 4. On pourrait dire que cela nécessite une étape supplémentaire indiquant que la longueur du parcours « correct » (dans le problème, il devait également s'agir d'un cycle) est égale à la surface du plateau, qui est de $2n \times 2n = 4n^2$, divisible par 4. Et malheureusement, je suis d'accord avec cela — je suis d'accord avec le fait qu'« une sorte de justification est nécessaire », mais les coordinateurs avaient besoin d'un argumentaire très explicite ici. (Pour ceux qui se demandent pourquoi je suis d'accord avec cela, je vais essayer de recréer rapidement le raisonnement donné par nos coordinateurs. Si vous considérez une table 2×3 et que vous envoyez un escargot sur un cycle, alors le cycle



a une longueur paire, mais n'est pas divisible de manière égale en classes d'équivalence modulo 4. C'est pourquoi il est important que les deux côtés de la table soient pairs). C'est pourquoi la coordination a duré jusqu'après minuit !

Après cela, le jury a eu le choix entre commencer la réunion à 3 heures du matin et poursuivre selon le programme prévu, ou aller se coucher et tenir la réunion finale pendant l'« excursion prévue » à Prizren. Vous pouvez deviner quelle option nous avons choisie.

[Honjar]

Notre deuxième excursion était une visite au centre commercial Prishtina Mall, apparemment le deuxième plus grand centre commercial d'Europe ! Nous sommes arrivées une heure avant l'ouverture du centre commercial, nous avons donc patienté un moment à l'entrée et avons commencé une partie du jeu *Mafia* qui s'est élargie à une vingtaine de personnes issues de différentes équipes.



Peu après, nous sommes entrées dans le centre commercial, rejointes par l'équipe américaine dont la guide devait s'occuper de certaines tâches. Nous avons d'abord visité l'aire de restauration et notre attention a rapidement été attirée par un magasin de crème glacée roulée, que nous n'avions vu auparavant que dans des vidéos Instagram. Nous avons chacune commandé une crème glacée et filmé leur préparation. Après avoir dégusté nos desserts, nous sommes montées à l'étage, dans la salle de jeux, où nous avons trouvé plusieurs activités telles que des jeux d'évasion, du karting et des machines à pinces. Nous avons opté pour le bowling, avons défié l'équipe américaine dans une compétition amicale, puis avons été battues à plate couture. Enfin, toutes les équipes sont retournées à l'aire de restauration pour dîner, puis sont rentrées à leurs hôtels.

Après avoir pris le temps de nous reposer et d'enfiler nos uniformes d'équipe, c'était l'heure de la cérémonie de clôture ! La cérémonie s'est déroulée sans encombre, avec quelques discours des organisateurs avant la remise des médailles. Après avoir reçu nos médailles, nous avons pris de nombreuses photos avec les autres équipes. L'une d'entre elles s'est transformée en une photo de groupe réunissant cinq équipes : le Canada, les États-Unis, la Chine, l'Australie et la Nouvelle-Zélande ! Nous avons également échangé des drapeaux, des cadeaux et des mascottes. Enfin, nous avons terminé la soirée par une soirée dansante, où nous avons formé une immense conga et appris une valse belge qui consiste à former des couples et à danser en cercle.



Je ne vais pas résumer la réunion, car elle était principalement administrative et portait sur divers points du règlement de l'OEMF, l'organisation de cette année, les seuils pour les médailles, le prochain lieu de l'OEMF, etc. Personnellement, je ne comprends pas vraiment pourquoi l'excursion a été annulée pour nos adjoints, puisqu'ils n'ont pas besoin d'assister à la réunion. Peu avant le dîner, les filles ont (enfin !) appris quels étaient les critères d'attribution des médailles, puis nous avons eu le temps de faire une petite sieste avant de nous préparer pour la cérémonie de clôture et la fête qui a suivi.



La cérémonie était très concise, j'ai adoré ça ! C'était un peu drôle, car il y avait plus de filles sur scène pour les médailles de plus grande valeur, mais cela signifiait aussi qu'il y avait moins de place pour tout le monde sur scène. Du coup, beaucoup de photos sont assez encombrées... ou peut-être devrions-nous commencer à apporter de petits drapeaux (comme celui que Courtney a apporté cette fois-ci, mais qui a disparu pendant la cérémonie d'ouverture...). La fête semblait amusante pour les filles, mais note à moi-même pour l'avenir : je dois apprendre quelques pas de danse à l'équipe !



[Sophie]

Comme notre vol devait partir le lendemain matin, notre équipe a pu passer une journée supplémentaire à Pristina. Nous nous sommes réveillées assez tard (après avoir joué aux cartes avec les autres équipes jusqu'à 3 heures du matin la veille) et avons fait nos valises avant de partir. Nous avons passé la journée à explorer la ville, Urta nous racontant des anecdotes historiques intéressantes en chemin. Nous avons visité des sites emblématiques tels que le monument Newborn et la statue de Bill Clinton. Nous nous sommes également arrêtées dans une boutique de souvenirs et avons dîné dans un restaurant de Shawarma. Comme nous étions assez fatiguées, nous sommes retournées à l'hôtel dans l'après-midi pour nous reposer. Pour le souper, nous avons commandé des pizzas et nous nous sommes détendues à l'hôtel. Certaines d'entre nous ont pu dormir un peu avant d'être réveillées à 1 h du matin pour monter dans l'autobus qui nous conduisait à l'aéroport, marquant ainsi la fin de notre séjour à Pristina. Même si nous étions vraiment fatiguées, c'était génial d'avoir eu une journée de plus pour explorer et profiter de la ville, et pour réfléchir à toutes les expériences amusantes et les souvenirs que nous avions accumulés au cours de la semaine.

Cette année, l'une des filles, Honjar, est partie avec une autre équipe la veille au soir, ce qui pour nous signifie une personne de moins à surveiller (mais cela ne veut pas dire que nous n'avons pas trébuché plusieurs fois sur « l'absence de l'une d'entre elles » au cours de ces 24 heures). Après le réveil, le reste de l'équipe m'a montré quelques-uns des points forts du centre-ville de Pristina – enfin un peu de tourisme pour moi ! Mais la plupart des membres de l'équipe semblaient fatiguées et certaines se sentaient assez malades, alors lorsqu'elles sont retournées à l'hôtel, j'ai pu visiter la ville par moi-même. J'ai pu goûter quelques spécialités locales recommandées par l'équipe du Kosovo, comme le burek (délicieux !), et admirer les lumières de la ville le soir. Au bout de quelques heures, je savais comment me repérer dans le quartier, y compris où se trouvaient les bureaux de poste, car ma meilleure amie et moi avons comme tradition d'envoyer des cartes postales lorsque nous voyageons. Le plus amusant a été de communiquer avec les employés de la poste, car je ne parlais pas un mot d'albanais et ils ne parlaient pas anglais. C'est là que j'ai vraiment apprécié tous les jeux de charades auxquels j'avais joué, car ils m'ont été très utiles !

Après notre retour, Emma et moi sommes descendues pour travailler sur nos ordinateurs portables pendant que le reste de l'équipe se reposait. Au moment du départ (après 1 heure du matin), j'étais personnellement un peu à côté de la plaque à cause du manque de sommeil et de la fatigue générale. Un grand merci donc à Courtney d'avoir été plus alerte que moi pendant ce voyage chaotique.



[Courtney]

Le vol de retour s'est déroulé sans incident. Nous avons pris l'avion de Pristina à Vienne, puis de Vienne à Toronto. Notre premier vol a décollé de Pristina à 5 heures du matin, ce qui signifie que nous avons tous passé les trois heures d'escale à Vienne à dormir sur les chaises de l'aéroport. J'ai été étonnamment revigorée par ce sommeil sur une chaise, et j'étais donc la plus éveillée pendant notre vol de retour vers Toronto, ce qui m'a permis de regarder quatre films sur le système de divertissement à bord pendant que le reste de l'équipe essayait de dormir dans l'avion (ce qui est, malheureusement, bien pire que de dormir sur une chaise).

Au final, toutes les filles sont rentrées chez leurs parents saines et sauvées, comme promis, et nous sommes ainsi entrées dans la phase « après la compétition », où nous avons partagé des photos, écrit des articles en ligne et repris notre vie normale. Cela conclut également notre récit de voyage !



Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Remembering Robert Woodrow

Announcements

June 2025 (Vol. 57, No. 3)

The Canadian Mathematical Society (CMS) is deeply saddened to announce the unexpected passing of Dr. Robert Woodrow on June 10, 2025, shortly after returning to Calgary from the CMS Summer Meeting. He was deeply engaged in every facet of the academic community throughout both his career and retirement. Dr. Woodrow was involved with the CMS for over 45 years, serving in many capacities and most recently, and for over ten years, as the Chair of the Canadian Open Mathematics Challenge (COMC). He was a pillar whose dedication, insight, and kindness left an enduring and profound impact on all of us.

Members of our community have shared their heartfelt memories of him:

“Robert Woodrow was a true asset to the CMS and a dedicated member since 1981. His commitment was further demonstrated through his invaluable contributions to the Board of Directors and numerous committees.

Robert dedicated the last decade of his efforts specifically to competitions and the student committee, particularly as a pivotal chair of the COMC committee. He generously invested countless hours in this competition, through proctoring and rigorously vetting exams, leading the COMC committee, and providing exceptional leadership for our largest math competition.

Robert will be truly missed and remembered fondly by all staff and everyone who had the privilege of working with him. We will miss his dedication and unwavering enthusiasm for math competitions. We'll also deeply miss his presence at CMS Meetings; he was a truly dedicated champion of the CMS.”

– Dr. Termeh Kousha, Executive Director, Canadian Mathematical Society

“Dr. Robert Woodrow was a very special colleague and a tremendous friend of the Canadian Mathematical Society. As a former Executive Director of the CMS, I was fortunate to work with Robert in many different ways. He was a member of the CMS for more than 45 years and he was always ready to help whenever asked. His tireless efforts, infectious personality, generosity and commitment to the work of the CMS was an inspiration to all. Of particular note was his service as Chair of the Canadian Open Mathematics Challenge Committee, the Faculty Advisor to the CMS Student Committee, a member of the CMS Advancement of Mathematics Committee and as the Olympiad Editor of Crux Mathematicorum. Robert was awarded the Society's Distinguished Service Award in 2010 and appointed a CMS Fellow 2018. His dedication and unwavering commitment to the Society continued until only a few days before his untimely passing on June 10, 2025. The Society has lost one of its most respected and valued members and I have lost a remarkable friend. It is hard to imagine the CMS without Dr. Robert Woodrow. He will be greatly missed by all who knew him.”

– Dr. Graham Wright, Former Executive Director of the Canadian Mathematical Society

“Robert was truly an extraordinary, kind and caring person, who spent his life to his last hours serving the mathematical community, in particular its younger members. His actions clearly came from his heart. I am extremely grateful to have had the honour to work with him and benefit from his wisdom and experience in administering the COMC and other competitions. He was very generous with his time and always willing to help ensuring each student was treated fairly. He clearly enjoyed what he did and it was a joy to work with him.”

– Dr. Dorette Pronk (Dalhousie), Chair, Math Competitions Committee

“A gregarious host, a lively and generous table companion, a stimulating research collaborator, and a colleague with a decades-long dedication to math contests and other math enrichment activities: Robert was each of these, and in each case no-one could have asked for more.”

– Dr. Bill Sands (University of Calgary)

The CMS sends its heartfelt condolences to Dr. Woodrow's family and friends. His absence leaves a void that will be deeply felt across our community, and his legacy of generosity, leadership, and unwavering dedication to mathematics will continue to inspire us for many years to come.

An extended tribute to Dr. Woodrow will be featured in the September issue of the CMS Notes. If you have photographs or personal memories you would like to contribute, please email them to communications@cms.math.ca.

For more information, please contact:

<p>Dr. Claude Laflamme Professor Emeritus University of Calgary laflamme@ucalgary.ca</p>	<p>Dr. Bill Sands Professor Emeritus University of Calgary sands@ucalgary.ca</p>	<p>CMS Executive Office cms@cms.math.ca</p>
--	--	---



La Société mathématique du Canada (SMC) est profondément attristée d'annoncer le décès inattendu du Dr Robert Woodrow, survenu le 10 juin 2025, peu après son retour à Calgary à la suite de la Réunion d'été de la SMC. Il a été profondément engagé dans tous les aspects de la communauté universitaire tout au long de sa carrière et de sa retraite. Le Dr Woodrow a été impliqué dans la SMC pendant plus de 45 ans, occupant de nombreuses fonctions et, plus récemment, pendant plus de dix ans, celle de président du Défi canadien de mathématiques ouvert (COMC). Il était un pilier dont le dévouement, la perspicacité et la gentillesse ont laissé une empreinte durable et profonde sur nous tous.

Les membres de notre communauté ont partagé leurs souvenirs sincères à son sujet :

“Robert Woodrow était un véritable atout pour la SMC et un membre dévoué depuis 1981. Son engagement s’est notamment manifesté par ses précieuses contributions au conseil d’administration et à de nombreux comités.

Robert a consacré la dernière décennie de ses efforts spécifiquement aux concours et au comité des étudiants, en particulier en tant que président du comité DOCM. Il a généreusement investi d’innombrables heures dans ce concours, en surveillant et en vérifiant rigoureusement les examens, en dirigeant le comité DOCM et en faisant preuve d’un leadership exceptionnel pour notre plus grand concours de mathématiques.

Robert manquera beaucoup à tout le personnel et à tous ceux et celles qui ont eu le privilège de travailler avec lui, qui garderont de lui un souvenir affectueux. Son dévouement et son enthousiasme inébranlable pour les concours de maths nous manqueront. Sa présence aux réunions de la SMC nous manquera également beaucoup ; il était un champion véritablement dévoué de la SMC.”

– Dre Termeh Kousha, Directrice générale, Société mathématique du Canada

“Le Dr Robert Woodrow était un collègue très spécial et un ami formidable de la Société mathématique du Canada. En tant qu’ancien directeur général de la SMC, j’ai eu la chance de travailler avec Robert de nombreuses façons différentes. Il était membre de la SMC depuis plus de 45 ans et était toujours prêt à aider quand on lui demandait. Ses efforts inlassables, sa personnalité contagieuse, sa générosité et son engagement envers le travail de la SMC étaient une source d’inspiration pour tous. Il convient de souligner en particulier son travail à titre de président du comité du Défi ouvert canadien de mathématiques, de conseiller pédagogique du comité des étudiants de la SMC, de membre du comité de promotion des mathématiques de la SMC et de rédacteur en chef de la rubrique Olympiade du Crux Mathematicorum. Robert a reçu le Prix pour service méritoire en 2010 et a été nommé Fellow de la SMC en 2018. Son dévouement et son engagement sans faille envers la Société se sont poursuivis jusqu’à quelques jours seulement avant son décès prématuré, le 10 juin 2025. La Société a perdu l’un de ses membres les plus respectés et le plus respectés, et j’ai perdu un ami remarquable. Il est difficile d’imaginer la SMC sans le Dr Robert Woodrow. Il manquera beaucoup à tous ceux et celles qui l’ont connu.”

– Dr Graham Wright, ancien directeur général de la Société mathématique du Canada

“Robert était vraiment une personne extraordinaire, gentille et attentionnée, qui a consacré sa vie jusqu’à ses dernières heures au service de la communauté mathématique, en particulier de ses jeunes membres. Ses actions venaient clairement du cœur. Je suis extrêmement reconnaissante d’avoir eu l’honneur de travailler avec lui et de bénéficier de sa sagesse et de son expérience dans l’administration du DOCM et d’autres concours. Il était très généreux de son temps et toujours prêt à aider pour s’assurer que chaque étudiant soit traité équitablement. Il aimait clairement ce qu’il faisait et c’était une joie de travailler avec lui.”

– Dre Dorette Pronk (Dalhousie), présidente du comité des concours mathématiques

“Hôte convivial, compagnon de table animé et généreux, collaborateur de recherche stimulant et collègue dévoué depuis des décennies aux concours de mathématiques et autres activités d’enrichissement mathématique : Robert était tout cela à la fois, et dans chaque cas, personne n’aurait pu demander mieux.”

– Dr Bill Sands (University of Calgary)

La SMC adresse ses sincères condoléances à la famille et aux amis du Dr Woodrow. Son absence laissera un vide profond dans notre communauté, mais son héritage de générosité, de leadership et de dévouement sans faille aux mathématiques continuera de nous inspirer pendant de nombreuses années.

Un hommage prolongé au Dr Woodrow sera publié dans le numéro de septembre des Notes de la SMC. Si vous avez des photos ou des souvenirs personnels que vous aimeriez partager, veuillez les envoyer par courriel à communications@cms.math.ca.

Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter :

<p>Dr Claude Laflamme Professeur émérite University of Calgary laflamme@ucalgary.ca</p>	<p>Dr Bill Sands Professeur émérite University of Calgary sands@ucalgary.ca</p>	<p>Bureau exécutif de la SMC cms@cms.math.ca</p>
---	---	--

Call for Nominations: 2026 David Borwein Award

Calls for Nominations

June 2025 (Vol. 57, No. 3)

The Canadian Mathematical Society (CMS) invites nomination for the 2026 David Borwein Distinguished Career Award. This prize recognizes mathematicians who have made exceptional, broad, and continued contributions to Canadian mathematics and is awarded every four years.

The award presentation will take place at the 2026 CMS Winter Meeting and a plenary lecture given by the recipient.

A complete nomination dossier consists of:

- A signed nomination statement from a present or past colleague, or collaborator (no more than three pages) having direct knowledge of the nominee's contribution;
- A short curriculum vitae, no more than five pages;
- Two to four letters of support in addition to the nomination;
- Other supporting material may be submitted, no more than 10 pages.

The CMS aims to promote and celebrate diversity in the broadest sense. We strongly encourage department chairs and nominating committees to put forward nominations for outstanding colleagues regardless of race, gender, ethnicity or sexual orientation.

The complete nomination and all documentation should be submitted electronically, preferably in PDF format, no later than November 15, 2025, to dbaward@cms.math.ca.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

La Société mathématique du Canada (SMC) accepte les nominations pour le prix David Borwein 2026, remis à un(e) mathématicien(ne) émérite pour l'ensemble de sa carrière. Ce prix rend hommage à un(e) mathématicien(e) ayant fait une contribution exceptionnelle et soutenue aux mathématiques canadiennes et est décerné à chaque quatre ans.

La présentation du prix aura lieu à la Réunion d'hiver 2026 de la SMC et le/la lauréat(e) prononcera une conférence à la réunion.

Le dossier de candidature doit comprendre les éléments suivants :

- Une lettre de mise en candidature signée par un(e) collègue ou un(e) collaborateur(trice) actuel(le) ou des années passées (trois pages maximum) qui connaît très bien les réalisations de la personne proposée;
- Un bref curriculum vitae, maximum de cinq pages;
- Deux à quatre lettres d'appui, en plus de la mise en candidature;
- Tout autre document pertinent, maximum de 10 pages.

La SMC a pour but de promouvoir et de célébrer la diversité au sens le plus large. Nous encourageons fortement les directeur(trice)s de département et les comités de mise en candidature à proposer des collègues exceptionnel(le)s sans distinction de race, de genre, d'appartenance ethnique ou d'orientation sexuelle.

Veillez faire parvenir le dossier complet et tous les documents par voie électronique, de préférence en format PDF, au plus tard le 15 novembre 2025 à prixdb@smc.math.ca.

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Call for Nominations: Editor-in-Chief (EIC), Crux Mathematicorum

Calls for Nominations

June 2025 (Vol. 57, No. 3)

The CMS invites expressions of interest for the **Editor-In-Chief (EIC) of Crux**; one EIC is being solicited, with a five-year term scheduled to commence **January 1, 2026**. Funding from the CMS is available for this EIC position.

Since 1975, Crux Mathematicorum has published problems and solutions, aimed primarily at secondary and undergraduate students. First by subscription, and now as a free online publication, Crux provides a valuable resource to students and educators around the world. For more on the publication, see the website: <https://cms.math.ca/publications/crux/>

Expressions of interest should include a cover letter, your curriculum vitae, and an expression of views regarding the publication including any proposed changes or new directions in policy. Please also include an indication of support from your home institution.

Please submit your expression of interest electronically to communications@cms.math.ca before July 15, 2025.

To view the terms of reference for this position, please visit: <https://cms.math.ca/about-the-cms/governance/terms-of-reference/>

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada

Appel aux mises en nomination : Rédacteur en chef (REC), Crux Mathematicorum

Appel de candidatures

Juin 2025 (tome 57, no. 3)

La SMC invite les manifestations d'intérêt pour le poste de **rédacteur en chef (REC) de Crux** ; un REC est recherché, avec un mandat de cinq ans prévu pour débiter le **1er janvier 2026**. Un financement de la SMC est disponible pour ce poste de rédacteur en chef.

Depuis 1975, Crux Mathematicorum publie des problèmes et des solutions, destinés principalement aux étudiants du secondaire et du premier cycle. D'abord par abonnement, et maintenant en tant que publication en ligne gratuite, Crux fournit une ressource précieuse aux étudiants et aux éducateurs du monde entier. Pour en savoir plus sur la publication, consultez le site Web : <https://smc.math.ca/publications/crux-fr/> Les manifestations d'intérêt doivent comprendre une lettre de motivation, votre curriculum vitae et une expression de votre point de vue sur la publication, y compris toute proposition de changement ou de nouvelle orientation des politiques. Veuillez également inclure une indication du soutien de votre institution d'origine.

Veuillez soumettre votre manifestation d'intérêt par voie électronique à communications@cms.math.ca avant le **15 juillet 2025**.

Pour consulter les termes de mandat de ce poste, veuillez vous rendre sur le site Web : <https://smc.math.ca/apropos-de-la-smc/la-gouvernance/termes-de-mandat/>

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada

Call for Nominations: 2026 Research Prizes

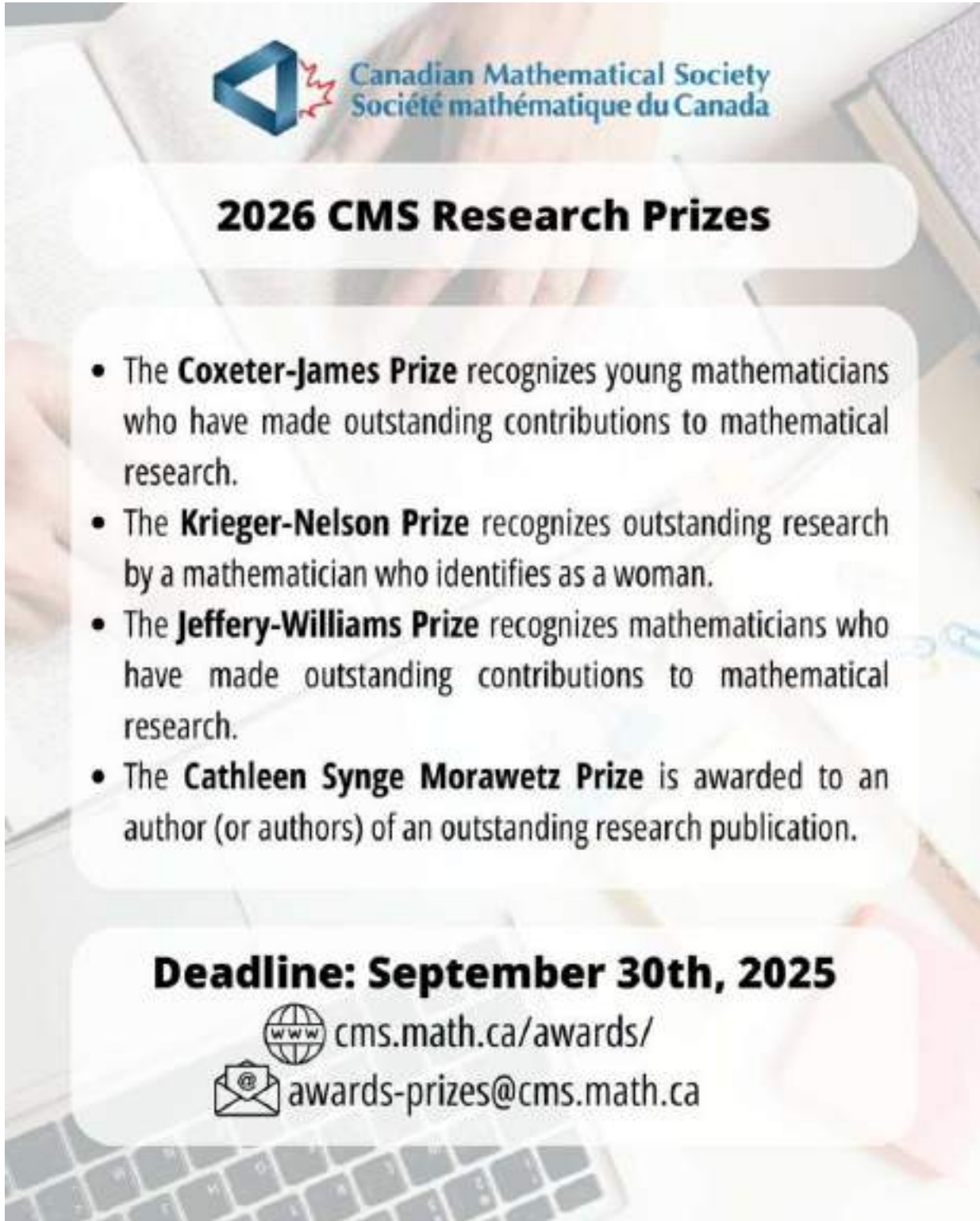
Calls for Nominations

June 2025 (Vol. 57, No. 3)

The Canadian Mathematical Society (CMS) is currently accepting nominations for 2026 Research Prizes:

- the Coxeter-James Prize
- the Krieger-Nelson Prize
- the Jeffery-Williams Prize
- the Cathleen Synge Morawetz Prize

Deadline (all four awards): **September 30th, 2025**. No nominations will be accepted beyond this date.





Canadian Mathematical Society
 Société mathématique du Canada

2026 CMS Research Prizes

- The **Coxeter-James Prize** recognizes young mathematicians who have made outstanding contributions to mathematical research.
- The **Krieger-Nelson Prize** recognizes outstanding research by a mathematician who identifies as a woman.
- The **Jeffery-Williams Prize** recognizes mathematicians who have made outstanding contributions to mathematical research.
- The **Cathleen Synge Morawetz Prize** is awarded to an author (or authors) of an outstanding research publication.

Deadline: September 30th, 2025

 cms.math.ca/awards/
 awards-prizes@cms.math.ca

Appel aux mises en candidature : Prix de recherche 2026

Appel de candidatures

Juin 2025 (tome 57, no. 3)

La Société mathématique du Canada (SMC) accepte actuellement les mises en candidature pour les prix de recherche 2026 :

- le prix Coxeter-James
- le prix Krieger-Nelson
- le prix Jeffery-Williams
- le prix Cathleen Synge Morawetz

Date limite (pour les quatre prix) : **30 septembre 2025**. Aucune mise en candidature ne sera acceptée après cette date.



Canadian Mathematical Society
Société mathématique du Canada

Prix de recherche de la SMC 2026

- Le **prix Coxeter-James** rend hommage aux jeunes mathématicien(ne)s qui se sont distingué(e)s par l'excellence de leur contribution à la recherche mathématique.
- Le **prix Krieger-Nelson** récompense la recherche exceptionnelle d'une mathématicienne qui s'identifie comme une femme.
- Le **prix Jeffery-Williams** rend hommage aux mathématicien(ne)s qui se sont distingué(e)s par l'excellence de leur contribution à la recherche mathématique.
- Le **prix Cathleen Synge Morawetz** récompense un ou plusieurs auteurs d'un article de recherche exceptionnel.

Date limite : Le 30 septembre 2025

 smc.math.ca/prix/
 prix@smc.math.ca

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada





The Canadian Mathematical Society (CMS) welcomes and invites education session proposals for the 2025 CMS Winter Meeting in Toronto, Ontario, from December 5-8, 2025.

The education session proposals will be selected by the CMS Meeting Education Session Committee, which will also schedule the accepted sessions, in communication with the session co-organizers.

In accordance with the CMS mandate to propose conferences which are accessible and welcoming to all groups, diversity amongst organizers and speakers is strongly encouraged. To support organizers in their important work and in their efforts towards inclusivity and diversity, the CMS will host an open call for abstracts for all sessions, and asks organizers to consider all eligible abstract submissions for their session.

Diversity includes topics of interest, career stages, geographic location, and demographics; designated underrepresented groups include, but are not limited to, women, Indigenous Peoples, persons with disabilities, members of visible minority/racialized groups, and members of LGBTQ2+ communities. [Please see here for more information](#) about what is meant by diversity, and for tips towards organizing an inclusive session.

Note that there will be a separate call for Scientific Sessions.

All proposed sessions should be in line with the [CMS Code of Conduct](#).

Proposals should be submitted online, and will require the following:

1. Names, affiliations, and contact information for all session co-organizers. Early career researchers are welcomed to propose sessions.
2. The education session's title, and a 2-3-sentence summary that will be posted on the CMS Meeting website if your proposal is selected.
3. A pdf file including a description of the topic and purpose of the session (1-2 paragraphs), as well as a description of considerations made towards an equitable and inclusive session for a diverse group of participants. This file will not be publicly posted.
4. Indicate the number of time blocks needed. A block can be between 2 and 2.5 hours in length.
5. A possible list of speakers with their full name and affiliation. An inclusive and diverse set of speakers is highly encouraged.
6. The structure of your session. Traditionally, each presenter gets 20 minutes to talk, 5 minutes of Q&A, and a 5-minute buffer for transition. We are open to different formats as well, such as a panel, interactive session/workshop, 10-minute lightning talks, etc.

Proposals will be selected by the CMS Education Oversight Meetings Committee. If you have any questions, please email Andie Burazin (a.burazin@utoronto.ca) and Sarah Watson (meetings@cms.math.ca).

The CMS kindly asks session organizers to consider all eligible abstract submissions for their session, as up to 30 speakers per session can be accommodated.

All sessions will take place from December 6, 2025, to December 8, 2025.

Submission Form and Deadlines:

Please submit proposals by filling out this [form](#). There will be two rounds of submissions. Proposals submitted by June 16, 2025, will be considered in the first round, where preference will be given to first round submissions. The deadline for the second round will be August 29, 2025.

Submit



La Société mathématique du Canada (SMC) accueille et invite les propositions de sessions d'éducation pour la Réunion d'hiver 2025 de la SMC à Toronto, Ontario, du 5 au 8 décembre 2025.

Les propositions de sessions d'éducation seront sélectionnées par le Comité des sessions d'éducation des réunions de la SMC, qui établira également le calendrier des sessions acceptées, en communication avec les co-organisateur.trice.s de la session.

Conformément au mandat de la SMC de proposer des conférences accessibles et accueillantes pour tous les groupes, la diversité parmi les organisateur.trice.s et les conférencier.ère.s est fortement encouragée. Afin de soutenir les organisateur.trice.s dans leur travail important et dans leurs efforts en faveur de l'inclusion et de la diversité, la SMC lancera un appel à résumés ouvert pour toutes les sessions, et demande aux organisateur.trice.s de prendre en considération toutes les soumissions de résumés éligibles pour leur session.

La diversité comprend les sujets d'intérêt, les étapes de la carrière, la situation géographique et les données démographiques ; les groupes sous-représentés désignés comprennent, sans s'y limiter, les femmes, les peuples autochtones, les personnes handicapées, les membres de minorités visibles/de groupes raciaux et les membres des communautés LGBTQ2+.

Veillez noter qu'il y aura un appel distinct pour les sessions scientifiques.

Toutes les sessions proposées doivent être conformes au code de conduite de la SMC.

Les propositions doivent être soumises en ligne et doivent comporter les éléments suivants :

1. Noms, affiliations et coordonnées de tous les co-organisateur.trice.s de la session. Les chercheur.euse.s en début de carrière sont invités à proposer des sessions
2. Le titre de la session et un résumé de deux à trois phrases qui sera affiché sur le site Web de la réunion si votre proposition est retenue.
3. Un fichier pdf comprenant une description du sujet et de l'objectif de la session (1 à 2 paragraphes), pour examen par le comité scientifique, qui ne sera pas affiché.
4. Indiquez le nombre de blocs de temps nécessaires. Un bloc peut durer entre 2 et 2,5 heures.
5. Une liste d'orateur.trice.s avec leur nom complet et leur affiliation, qui ont confirmé ou qui ont exprimé leur intérêt et ont été approchés, avant de soumettre la proposition. Il est vivement recommandé de faire appel à un ensemble d'orateur.trice.s inclusif et diversifié.
6. La structure de votre session. Traditionnellement, chaque intervenant.e dispose de 20 minutes pour parler, de 5 minutes de questions-réponses et d'une période transitoire de 5 minutes. Nous sommes également ouverts à d'autres formats, tels qu'un panel, une session interactive ou un atelier, des exposés éclair de 10 minutes, etc.

Les propositions seront sélectionnées par le Comité des réunions d'éducation de la SMC. Si vous avez des questions, veuillez envoyer un courriel à Andie Burazin (a.burazin@utoronto.ca) et Sarah Watson (meetings@cms.math.ca).

La SMC demande aux organisateur.trice.s de sessions de prendre en considération toutes les soumissions de résumés éligibles pour leur session, étant donné que jusqu'à 30 orateur.trice.s par session peuvent être accueilli.e.s.

Toutes les sessions auront lieu du 5 décembre 2025 au 8 décembre 2025.

Formulaire de soumission et dates limites :

Veillez soumettre vos propositions en remplissant [ce formulaire](#). Il y aura deux séries de soumissions. Les propositions soumises avant le 16 juin 2025 seront examinées lors du premier tour, la préférence étant donnée aux propositions soumises lors du premier tour. La date limite pour le deuxième tour sera le 29 août 2025.

Soumettre



The Canadian Mathematical Society (CMS) welcomes and invites scientific session proposals for the 2025 CMS Winter Meeting in Toronto from December 5-8, 2025.

- The purpose of the scientific sessions is to share cutting edge research on a given mathematical topic, as suggested by the organizers.
- Sessions are scheduled blocks, with each block ranging from 2 to 2.5 hours in length, and take place from December 6-8. Typical scientific sessions have between 10 and 20 talks of 20 minutes each, with 10 minutes between talks, but 50-min talks are possible. Indeed, the organizers are welcome to suggest non-traditional usage of the block times and format.
- In accordance with the CMS mandate to propose conferences which are accessible and welcoming to all groups, diversity amongst organizers and speakers is strongly encouraged. To support organizers in their important work and in their efforts towards inclusivity and diversity, the CMS will host an open call for abstracts for all sessions, and asks organizers to consider all eligible abstract submissions for their session.
- Diversity includes topics of interest, career stages, geographic location, and demographics; designated underrepresented groups include, but are not limited to, women, Indigenous Peoples, persons with disabilities, members of visible minority/racialized groups, and members of LGBTQ2+ communities.
- Note that there will be a separate follow-up call for Education Sessions.
- All proposed sessions should be in line with the CMS Code of Conduct.

Proposals should be submitted online, and will require the following:

1. Names, affiliations, and contact information for two or three organizers: A lead organizer and one or two co-organizer(s).
2. A title and a two to three-sentence summary that will be posted on the website for potential speakers.
3. The number of blocks requested (blocks are 2 or 2.5 hours long).
4. A pdf file including a description of the topic and purpose of the session (1-2 paragraphs), as well as a description of considerations made towards an equitable and inclusive session for a diverse group of participants. This file will not be publicly posted.
5. A spreadsheet including list of possible speakers. Please have columns "Last Name", "First Name", "Affiliation", "Career Stage", and "Webpage", with as much information filled out for potential speakers as possible. This file will not be publicly posted. The template for the list of potential speakers can be found [here](#).

Proposals will be selected by the Scientific Organizing Committee, limited by available classroom space, with priority for sessions that show intention to include a mix of senior and junior researchers, to make parts of their session accessible to graduate students, and to include speakers from designated underrepresented groups.

A note on Organizers

The lead organizer should hold a PhD or equivalent in the area of expertise relevant to the subject of the session. Having a senior researcher (e.g. Professor or tenured Associate Professor) paired with someone earlier in their career (e.g. tenure track Assistant Professor or Postdoctoral Fellow) would be ideal.

We ask that each potential organizer only propose a single session.

Submission Form and Deadlines:

Please submit proposals by filling out [this form](#). There will be two rounds of submissions. Proposals submitted by June 16, 2025, will be considered in the first round, with responses ongoing. The deadline for the second round will be August 29, 2025.

Submit



La Société mathématique du Canada (SMC) accueille et invite les propositions de sessions scientifiques pour la réunion d'hiver 2025 de la SMC à Toronto, Ontario, du 5 au 8 décembre 2025.

- L'objectif des sessions scientifiques est de partager la recherche de pointe sur un sujet mathématique donné, tel que suggéré par les organisateur.trice.s.
- Les sessions sont programmées par blocs, chaque bloc ayant une durée de 2 à 2,5 heures, et se déroulent à partir de 6 au 9 juin. Les sessions scientifiques typiques comportent entre 9 et 18 exposés de 20 minutes chacun, avec 10 minutes entre les exposés, mais des exposés de 50 minutes sont possibles. En effet, les organisateur.trice.s sont invité.e.s à proposer une utilisation non traditionnelle des horaires et du format des blocs.
- Conformément au mandat de la SMC de proposer des conférences accessibles et accueillantes pour tous les groupes, la diversité parmi les organisateur.trice.s et les conférencier.ère.s est fortement encouragée. Afin de soutenir les organisateur.trice.s dans leur travail important et dans leurs efforts en faveur de l'inclusion et de la diversité, la SMC lancera un appel à résumés ouvert pour toutes les sessions, et demande aux organisateur.trice.s de prendre en considération toutes les soumissions de résumés éligibles pour leur session.
- La diversité comprend les sujets d'intérêt, les étapes de la carrière, la situation géographique et les données démographiques ; les groupes sous-représentés désignés comprennent, sans s'y limiter, les femmes, les peuples autochtones, les personnes handicapées, les membres de minorités visibles/de groupes raciaux et les membres des communautés LGBTQ2+.
- Veuillez noter qu'il existe un appel distinct pour les sessions d'éducation.
- Toutes les sessions proposées doivent être conformes au code de conduite de la SMC.

Les propositions doivent être soumises en ligne et doivent comporter les éléments suivants :

1. Les noms, affiliations et coordonnées de deux ou trois organisateurs : Un organisateur principal et un ou deux co-organisateur.s.
2. Un titre et un résumé de deux à trois phrases qui seront affichés sur le site Web à l'intention des orateurs potentiels.
3. Le nombre de blocs demandés (les blocs durent 2 ou 2,5 heures).
4. Un fichier pdf comprenant une description du sujet et de l'objectif de la session (1 à 2 paragraphes), pour examen par le comité scientifique, qui ne sera pas affiché.
5. Une feuille de calcul comprenant la liste des orateur.trice.s potentiel.le.s. Les colonnes « Nom », « Prénom », « Affiliation », « Stade de carrière » et « Page web » doivent contenir autant d'informations que possible sur les orateur.trice.s potentiel.le.s. Ce fichier ne sera pas publié. Le modèle de la liste des orateur.trice.s potentiel.le.s est disponible ici.

Les propositions seront sélectionnées par le comité d'organisation scientifique, dans la limite des places disponibles dans les salles de classe, avec une priorité pour les sessions qui montrent l'intention d'inclure un mélange de chercheur.cheuse.s senior.e.s et junior.e.s, de rendre certaines parties de leur session accessibles aux étudiant.e.s de troisième cycle, et d'inclure des orateur.trice.s issus de groupes sous-représentés désignés.

Note sur les organisateur.trice.s

L'organisateur.trice principal.e doit être titulaire d'un doctorat ou d'un diplôme équivalent dans le domaine d'expertise correspondant au sujet de la session. L'idéal serait qu'un.e chercheur.euse expérimenté.e (par exemple, un.e professeur.e ou un.e professeur.e associé.e) soit associé.e à une personne en début de carrière (par exemple, un.e professeur.e assistant.e ou un.e boursier.ère postdoctoral.e).

Nous demandons à chaque organisateur.trice potentiel.le de ne proposer qu'une seule session.

Formulaire de soumission et dates limites :

Veuillez soumettre vos propositions en remplissant [ce formulaire](#). Il y aura deux séries de soumissions. Les propositions soumises avant le 16 juin 2025 seront examinées lors du premier tour et les réponses seront données peu de temps après. La date limite pour le deuxième tour sera le 29 août 2025.

Soumettre



2025 CMS MathEd Meeting (Online)

The Canadian Mathematical Society (CMS) welcomes and invites education presentation proposals for its event, the 2025 CMS MathEd Meeting (Online) from

Friday, November 28th, 2025, (from 17:00 EST to 20:00 EST), and

Saturday, November 29th, 2025, (from 11:00 EST to 15:00 EST)

For this meeting, we will accept proposals on any theme in mathematics education.

Education presentation proposals will be selected by the CMS Meeting Education Session Committee, which will also schedule the accepted sessions, in communication with their proposer(s).

Proposals should include:

(1) Names, affiliations, and contact information of the presenter(s). This is a fantastic opportunity for early career researchers and practitioners to propose presentations.

(2) A title and brief abstract of the presentation.

All presentations will be of the standard CMS length: 20-minute presentations + 5-10 minute Q&A.

The deadline for the presentation proposals is **October 2nd, 2025**. There is a limited number of presentation spots. Preferences will be given to early submissions.

Please fill out the following Google form: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSemBnjPWtHex4lkzmYC1non_z1egB3l82StbLiqkTnnfVHgPg/viewform?usp=sharing&ouid=117273314370571665725

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada



Réunion MathEd 2025 de la SMC (en ligne)

La Société mathématique du Canada (SMC) vous invite à soumettre des propositions de présentations en matière d'éducation pour son événement, la Réunion MathEd (en ligne) 2025 de la SMC, qui se tiendra

le vendredi 28 novembre 2025 (de 17 h HNE à 20 h HNE), et

le samedi 29 novembre 2025, (de 11 h HNE à 15 h HNE)

Pour cette réunion, nous accepterons des propositions sur n'importe quel thème de l'enseignement des mathématiques.

Les propositions de présentations seront sélectionnées par le Comité des sessions d'éducation des réunions de la SMC, qui programmera également les sessions acceptées, en communication avec leur(s) auteur(s).

Les propositions doivent comprendre :

- (1) Le nom, l'affiliation et les coordonnées du/de la ou des présentateur(trice)s. Il s'agit d'une excellente occasion pour les chercheur(euse)s et les praticien(ne)s en début de carrière de proposer des présentations.
- (2) Un titre et un bref résumé de la présentation.

Toutes les présentations seront de la durée standard de la SMC : 20 minutes de présentation + 5-10 minutes de questions-réponses.

La date limite pour les propositions de présentation est **le 2 octobre 2025**. La préférence sera donnée aux propositions soumises rapidement.

Veuillez remplir le formulaire Google suivant : https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSemBnjPWwHex4lkzmYC1non_z1egB3l82StbLiqkTnnfVHgPg/viewform?usp=sharing&oid=117273314370571665725

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Copyright & Permissions

The Canadian Mathematical Society grants permission to individual readers of this publication to copy articles for their own personal use. Use for any other purpose is strictly prohibited. To obtain a license for anything other than copying articles for personal use, please contact the Canadian Mathematical Society to request permissions or licensing terms.

Canadian Mathematical Society — 616 Cooper St., Ottawa, ON K1R 5J2, Canada