Association mathématique du Québec

Cégep Beauce-Appalaches

70e CONGRÈS

Mathématiques, langage de la nature

16 AU 18 OCTOBRE 2026 • **PROGRAMMATION**

Table des matières

Mot du comité organisateur 03
Mot de la directrice générale 04
Mot de la présidente de l'AMQ 05
Informations utiles 06
- Inscription 06
- Plan du campus 06
- Stationnement 07
- Hébergement 07
- Accueil et déroulement du congrès 08
- Activités sociales 08

Horaire 09
- Vendredi 16 octobre 09
- Samedi 17 octobre 09
- Dimanche 18 octobre 10

Conférence d'ouverture 11
Ateliers 12
- Bloc I 12
- Bloc II 16
- Bloc III 19
- Bloc IV 23
- PAN 26
- Bloc V 27

Partenaires 28

Mot du comité organisateur

C'est avec un grand plaisir que le Cégep Beauce-Appalaches accueillera le 70e congrès de l'Association mathématique du Québec qui se tiendra du 16 au 18 octobre 2026.

Mathématiques, langage de la nature

Le monde naturel obéit à des lois souvent simples, qui permettent l'apparition de phénomènes émergents à la fois stables et prévisibles. En biologie, les mathématiques permettent de comprendre la disposition des pétales des fleurs ou encore de prédire les mouvements migratoires de certaines espèces animales. En physique, elles ont notamment permis de prédire l'existence de la planète Neptune avant son observation en 1846. Des domaines entiers, comme la physique quantique, ont stimulé le développement de nouvelles connaissances mathématiques nécessaires à leur modélisation.

Les mathématiques accompagnent depuis toujours les chercheurs et scientifiques dans leurs expérimentations et découvertes, et deviennent indispensables lorsque ces découvertes exigent une révision des modèles existants.

À ce titre, qui de mieux que Christiane Rousseau qui a été l'instigatrice et la coordonnatrice de l'année internationale « Mathématiques de la planète Terre 2013 », pour la conférence d'ouverture du vendredi soir.

Le samedi, il y en aura pour tous les goûts, avec pas moins de 24 ateliers des plus variés répartis sur quatre plages horaires. Une belle occasion d'explorer le bel arbre des mathématiques à travers ses nombreuses branches. Lors de la période du diner, les personnes qui le souhaitent pourront profiter d'une visite guidée afin de vous présenter certains attraits de notre beau cégep, le tout culminera sur le toit où la vue est à couper le souffle. Un souper et un chansonnier à l'Entrecours permettront de finir cette journée en beauté !

Cette année, il y aura le retour d'une activité le dimanche avant-midi, sous la thématique des pratiques alternatives de notation (PAN). Une belle occasion de réfléchir et d'échanger sur nos façons d'évaluer.

Entre deux ateliers, profitez des pauses pour visiter notre galerie d'art. Celle-ci sera l'hôte d'une exposition de photos en lien avec notre thématique prises par nos étudiants du programme d'arts visuels.

À l'occasion de ce 70e congrès, nous vous invitons à réfléchir à l'influence des mathématiques sur les avancées scientifiques récentes, ainsi qu'à célébrer la contribution de notre communauté à l'avancement des connaissances.

Nous sommes fébriles à vous accueillir à Saint-Georges, au cœur de la Beauce, pour une fin de semaine haute en couleur (d'automne) !

Mot de la directrice générale

Caroline Bouchard
Directrice générale
Cégep Beauce-Appalaches

C'est avec beaucoup d'enthousiasme et de fierté que le Cégep Beauce-Appalaches vous accueille cette année au congrès de l'Association mathématique du Québec. C'est un honneur pour notre institution d'avoir été choisie pour marquer cette 70e édition réunissant les passionné(e)s de mathématiques de la province.

Un congrès comme celui-ci, c'est une occasion de prendre un peu de recul, de découvrir de nouvelles approches et de nourrir les réflexions. C'est aussi une façon de continuer à faire évoluer l'enseignement des mathématiques et de renouveler, année après année, la façon de transmettre cette discipline.

Mais un congrès, c'est surtout les gens qu'on y rencontre. J'espère donc que vous profiterez pleinement de votre passage chez nous pour retrouver des collègues, en découvrir de nouveaux et prendre le temps d'échanger. Parce que bien souvent, les meilleures idées, celles qu'on rapporte, naissent autant d'une conversation spontanée que d'une conférence ou d'un atelier.

Je tiens finalement à remercier chaleureusement le comité organisateur pour son engagement et le temps qu'il a consacré à cette édition.

Je vous souhaite un excellent congrès, riche en découvertes, en idées, en échanges et en belles rencontres ! Et puisque le thème de cette édition vous invite à observer le monde qui vous entoure, j'espère aussi que vous prendrez le temps de découvrir un peu notre magnifique Beauce et, surtout, de profiter de l'accueil chaleureux qui la caractérise.

Mot de la présidente de l'AMQ

Amélie Compagna
Présidente de l'AMQ

Passionnés et passionnées de mathématiques,

C'est avec beaucoup de joie que je vous souhaite la bienvenue à ce congrès de l'Association mathématique du Québec (AMQ). Premier congrès pour moi à la présidence, mais 70e congrès pour notre chère association.

70e édition, quand même ! Franchir ce cap nous entraîne certainement à contempler le chemin parcouru. Dès sa fondation en 1958, l'AMQ s'est donné pour mission de valoriser les mathématiques sous toutes leurs formes, tout en aidant les enseignants et enseignantes dans leur travail à l'aide d'activités et publications. Chaque congrès depuis est le reflet de cet engagement envers de la communauté mathématique du Québec.

Regarder nos congrès à travers les époques, c'est voir le reflet de l'évolution de notre société et de notre enseignement. Nous avons traversé les années en adaptant nos thèmes aux sujets importants du moment : qu'on pense à l'arrivée des premières technologies et calculatrices, aux grandes réformes pédagogiques, ou plus récemment aux défis des données massives et de l'intelligence artificielle. Même lorsque la pandémie nous a forcés à basculer vers le virtuel, notre communauté a su se réinventer avec un congrès à distance ! Mais au-delà des chiffres et des écrans, ces rendez-vous nous rappellent aussi que les mathématiques sont un langage incroyable pour décoder la nature et le monde qui nous entoure. C'est pourquoi je suis très heureuse de vous inviter à ce congrès sous le thème Mathématiques, langage de la nature.

Car peu importe les thèmes et les époques, une constante demeure : le besoin fondamental de nous rassembler, de partager, de débattre, mais surtout de donner libre cours à notre passion pour les mathématiques en compagnie de collègues tout aussi passionnés que nous.

Cette année, nous avons la chance d'être accueillis dans la magnifique région de la Beauce. Je tiens à remercier chaleureusement toute l'équipe d'organisation du Cégep Beauce-Appalaches.

Votre accueil, votre énergie et votre dévouement nous permettront de nous retrouver dans un cadre exceptionnel, propice aux échanges et aux discussions.

Le congrès de l'AMQ est un formidable lieu d'inspiration. C'est un lieu où les idées fusionnent et transforment nos pratiques. Pour ma part, je me rappelle avoir complètement réinventé mon cours de calcul différentiel à la suite des discussions et des ateliers d'un congrès précédent. C'est précisément cette étincelle que je vous souhaite de trouver au cours des prochains jours.

Que ce 70e congrès soit pour vous un moment rempli de découvertes et de réflexions. Je vous souhaite à toutes et à tous un excellent congrès, et j'espère que vous en ressortirez la tête pleine d'idées inspirantes à réaliser dans vos salles de classe !

Bon congrès !

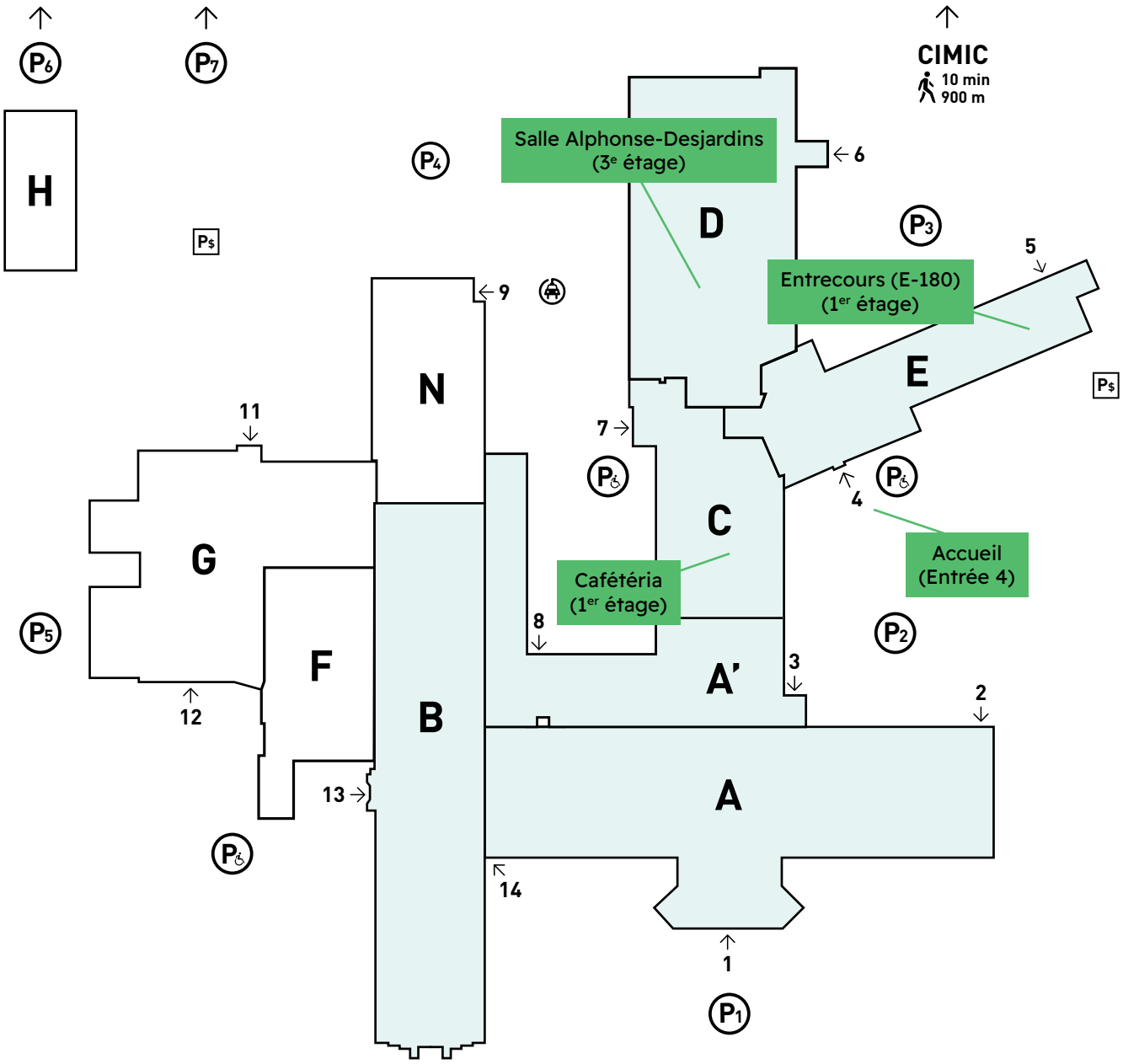
Informations utiles

INSCRIPTION

L'inscription est maintenant disponible ! Profitez du tarif réduit en vous inscrivant avant le 25 septembre. **Voici le lien pour vous inscrire.**

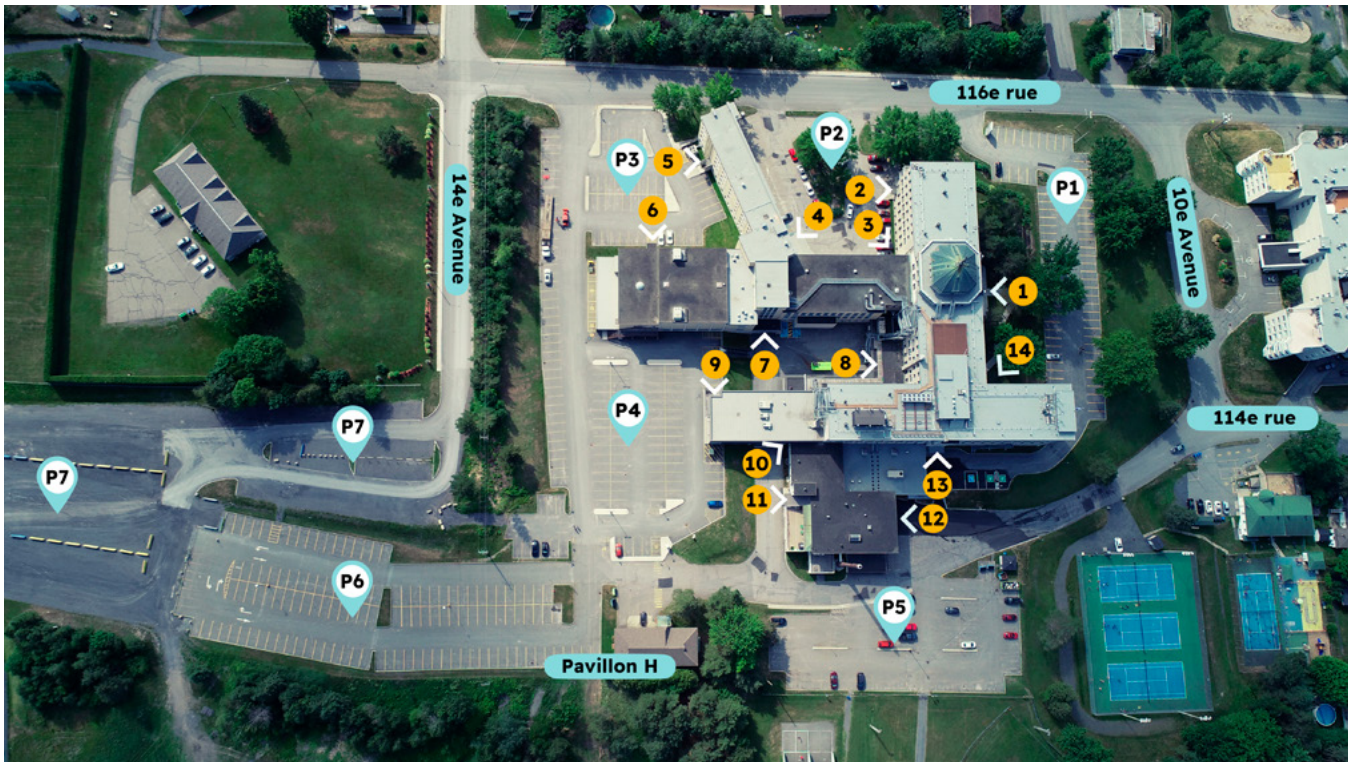
PLAN DU CAMPUS

Le plan du campus ci-dessous vous indique l'emplacement des différents pavillons et des lieux de rassemblement utiles pendant le congrès.



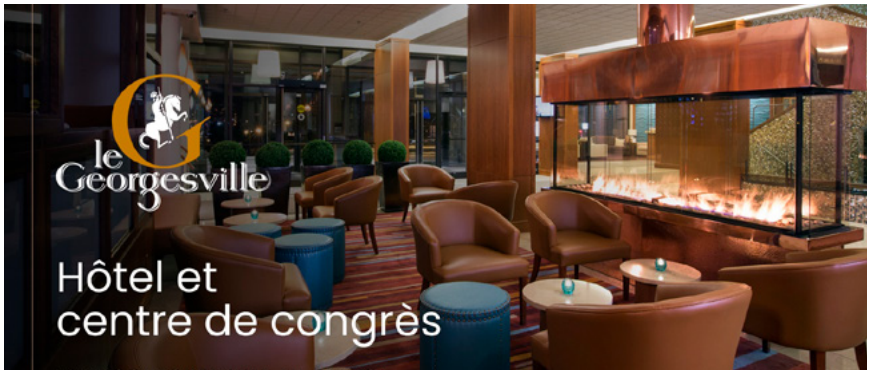
STATIONNEMENT

Le stationnement, situé sur le campus, est gratuit pendant l'événement. Vous pouvez consulter le plan ci-dessous pour connaître l'emplacement des différents espaces de stationnement. Comme la ville de Saint-Georges n'offre aucun transport en commun, nous vous suggérons de covoiturer avec d'autres congressistes.



HÉBERGEMENT

Quelques hôtels et hébergements touristiques sont offerts dans la ville de Saint-Georges, mais nous vous suggérons de réserver une chambre à l'Hôtel Le Georgesville, situé à environ 900 m du Cégep. Des chambres sont disponibles pour les nuits du vendredi 16 octobre et du samedi 17 octobre au tarif préférentiel de 189 $ plus taxes. Mentionnez votre participation au congrès lors de votre réservation. Ne tardez pas : le nombre de chambres à prix réduit est limité !



Hôtel et centre de congrès Le Georgesville

300, 118e Rue
Saint-Georges
(Québec) G5Y 3E3

418 227-3000

ACCUEIL ET DÉROULEMENT DU CONGRÈS

L'accueil aura lieu à partir de 18 h vendredi soir à l'entrée 4. La conférence d'ouverture aura lieu à la salle Alphonse-Desjardins et sera suivie d'une soirée d'accueil à l'Entrecours.

Pour les personnes arrivant seulement le samedi, il sera possible de s'incrire au congrès entre 8 h 30 à 9 h à la cafétéria.

Tous les ateliers du samedi auront lieu au troisième étage dans les locaux de l'aile A et de l'aile B. Le dimanche avant-midi sera orienté sur les pratiques alternatives de notations (PAN) et débuteront à l'Entrecours et se poursuivront avec un bloc d'ateliers dans les ailes A et B.

ACTIVITÉS SOCIALES

Visite guidée

Le samedi à 12 h 30, lors de la pause du diner, une visite guidée sera offerte afin de vous faire découvrir notre beau cégep. Au menu : galerie d'art, locaux de notre centre d'aide, salle d'entrainement à la fine pointe, espace innovation et visite du toit du cégep où la vue est à couper le souffle.

Vendredi soir

Après la conférence d'ouverture de Christiane Rousseau, des grignotines et des boissons seront à votre disposition à l'Entrecours. C'est le moment idéal pour votre jasette annuelle avec vos ami(e)s et collègues mathématicien(ne)s des autres cégeps.

Samedi soir

On vous attend à l'Entrecours à la fin des ateliers pour la cérémonie de remise des prix du Congrès. Vous pourrez profiter ensuite d'un bon souper, accompagné d'un service de bar et d'activités ludiques. Un chansonnier prendra le relais pour clore la soirée festive.

Horaire

VENDREDI 16 OCTOBRE

18 h	Accueil et inscription	Entrée 4 (Porte du guichet)
19 h 30	**Conférence et plénière**	Salle Alphonse Desjardins
21 h	Soirée d'accueil	Entrecours
23 h	Fin des activités	

SAMEDI 17 OCTOBRE

08 h 30	Suite des inscriptions Café et viennoiseries	Cafétéria
09 h	**Ateliers du bloc I**	Ailes A et B — 3e étage
10 h	Pause-café	
10 h 40	**Ateliers du bloc II**	Ailes A et B — 3e étage
11 h 40	Dîner/visite guidée du cégep	Cafétéria
13 h 30	**Ateliers du bloc III**	Ailes A et B — 3e étage
14 h 30	Pause-café	
15 h 10	**Ateliers du bloc IV**	Ailes A et B — 3e étage
16 h 10	Fin des ateliers	
16 h 30	Cérémonie et remise de prix	Cafétéria
17 h	Repas et 5 à 7	Entrecours
19 h	Chansonnier	Entrecours

DIMANCHE 18 OCTOBRE

08 h	Café et viennoiseries	Entrecours
08 h 30	**Activité interactive sur les PAN**	Entrecours
10 h 30	Pause-café	
11 h	**Ateliers du bloc V**	Aile A — 3e étage
11 h 30	Service de boites à lunch et départ	Entrecours

Conférence d'ouverture

Comprendre la nature pour aborder les défis planétaires

Christiane Rousseau, Université de Montréal

Les mathématiques offrent des outils pour décrire et comprendre les phénomènes naturels observés depuis des siècles. En même temps, on aborde une période de grands bouleversements. On a vécu une pandémie, le climat change, la biodiversité diminue. Politiquement, le multilatéralisme qui régissait les relations entre les états (Nations unies, Organisation mondiale du commerce, Organisation mondiale de la santé, etc.) est en déclin. Les mathématiques offrent des outils, dont la modélisation, pour étudier ces phénomènes, pour comprendre les écosystèmes et leurs vulnérabilités, pour organiser la civilisation et pour atténuer l'impact des catastrophes. À l'aide d'exemples, la conférence va illustrer le rôle peut-être trop méconnu des mathématiques dans la compréhension de notre planète et des défis pour tenter de la protéger.

Christiane Rousseau est professeure émérite au Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal. Titulaire d'un doctorat en mathématiques de l'Université de Montréal obtenu en 1977, elle poursuit des recherches en systèmes dynamiques, notamment sur les équations différentielles, les bifurcations et les singularités des systèmes dépendant de paramètres.

Tout au long de sa carrière, Christiane Rousseau s'est également investie dans la vulgarisation et le rayonnement des mathématiques. Elle a notamment organisé l'« Opération Métro 2000 », une vaste exposition d'affiches mathématiques dans le métro de Montréal, et a été présidente de la Société mathématique du Canada de 2002 à 2004. Elle est Fellow de la Société mathématique du Canada et a été vice-présidente de l'Union mathématique internationale de 2011 à 2014.

Elle est aussi reconnue pour avoir été l'instigatrice et la coordonnatrice de Mathématiques de la planète Terre 2013, une initiative internationale ayant mobilisé la communauté mathématique autour de questions liées à notre planète et à son avenir. Son engagement exceptionnel envers les mathématiques et leur rayonnement lui a valu plusieurs distinctions, dont le prix Bertrand Russell de l'American Mathematical Society en 2017. En 2024, elle a été nommée Officière de l'Ordre du Canada, en reconnaissance notamment de sa contribution aux mathématiques et à leur rayonnement.

Ateliers

HORAIRE DES ATELIERS DU SAMEDI

	Bloc I 09 h à 10 h	Bloc II 10 h 40 à 11 h 40	Bloc III 13 h 30 à 14 h 30	Bloc IV 15 h 10 à 16 h 10
Local A-301	**Christian Côté** L'exceptionnel nombre e	**Anik Trahan** Perdu en forêt	**Marie-Ève Rancourt** Des données aux décisions : la programmation mathématique au service des populations vulnérables	**Aurélien Nicosia** Sur la piste des animaux : les mathématiques du mouvement
Local A-306	**Daniel Audet** La spatialisation, au cœur de la compréhension	**Alexandre Girouard** Mayonnaise, géométrie et optimisation	**Jean-Philippe Villeneuve** Quelques curiosités sur le calcul intégral	**Jean-Philippe Morin** Équations différentielles couplées
Local A-311	**Viktor Freiman, Elena Polotskaia et Edward Bankoussou-Mabiala** S'exprimer mathématiquement à l'aide de mots, symboles, schémas et gestes : la communication mathématique comme outil de pensée émergente chez les jeunes élèves du primaire	**Analia Bergé** Quand un problème simple devient un jeu déductif	**Frédéric Gourdeau et Catherine Bilodeau** Magie et mathématique : un duo intrigant !	**Emanuelle Makdissi** Le jeu balance tes équations : penser l'égalité en algèbre
Local B-324	**Frédéric Morneau-Guérin, Josiane Dussault et Benoît Béchard** Penser le hasard cognitivement, philosophiquement et didactiquement	**Yvan Saint-Aubin** Les mathématiques du brassage de cartes	**Frédéric Morneau-Guérin** Des lois de Newton aux lois de Kepler : une démonstration géométrique de l'ellipticité des orbites planétaires	**Jérôme Soucy** Anatomie d'une forêt aléatoire
Local B-325	**Mathis Veilleux et Samuel Maheux-Fortier** Des traces d'apprentissage à l'adaptation pédagogique : explorer l'apport de l'IA en enseignement des mathématiques	**Michel René Bouchard** Un Code QR est bourré de mathématiques	**Nomessi Kokutse et Ian-Philip Veilleux** Comment transformer un problème réel en projet de recherche mathématique appliquée accessible à un étudiant du collégial?	**Elise Desgreniers** Pourquoi devrait-on changer nos pratiques de notation ?
Local B-326	**Marc-André Desautels** SPHINCS+	**France Caron** Le charme discret des méthodes numériques	**Xavier Provençal** Introduction aux automates cellulaires, aspects calculatoires et universalité	**Bernard Hodgson** L'infini n'est pas de trop. Et il ne nous effraie pas !

BLOC I — Samedi 17 octobre, 09 h à 10 h

Local A-301

L'exceptionnel nombre e

Christian Côté

Redonnons les lettres de noblesse à ce nombre méconnu du grand public. Nous verrons plusieurs mystères, presque magiques, qui entourent ce fameux nombre d'Euler : apparition dans la dérivée d'un logarithme, montant d'argent accumulé en intérêts composé, loi normale, le 7e président américain, toile d'araignée… Après cette conférence, pas normale du tout, vous verrez, comme moi, des e partout.

Local A-306

La spatialisation, au cœur de la compréhension

Daniel Audet

Spatialiser, c'est représenter une situation sous une forme géométrique afin de mieux en saisir la structure et les relations internes. Cette idée, profondément ancrée dans les mathématiques, dépasse toutefois largement le cadre du simple dessin ou de la visualisation : elle constitue un puissant outil de compréhension.

Dans cette présentation, nous explorerons divers contextes où la spatialisation joue un rôle éclairant. Nous partirons du plan cartésien, exemple classique où les relations algébriques prennent une forme visible, puis nous aborderons les espaces de Galilée et de Minkowski, qui permettent de penser différemment le mouvement, le temps et la relativité.

Nous nous tournerons ensuite vers des exemples moins attendus : l'espace des couleurs et celui des voyelles, où des phénomènes perceptifs et linguistiques peuvent eux aussi être organisés géométriquement. Enfin, nous examinerons la place centrale des représentations spatiales dans les grands modèles de langage (LLM), où les mots, les idées et les concepts sont encodés dans des espaces de très grande dimension.

À travers ces exemples variés, une même intuition émergera : comprendre consiste souvent à situer, rapprocher, distinguer et organiser dans un espace. La présentation se conclura par une réflexion plus générale sur le lien profond entre spatialisation et compréhension.

Local A-311

S'exprimer mathématiquement à l'aide de mots, symboles, schémas et gestes : la communication mathématique comme outil de pensée émergente chez les jeunes élèves du primaire

Viktor Freiman, Elena Polotskaia et Edward Bankoussou-Mabiala

Comment apprendre aux jeunes enfants du primaire à communiquer mathématiquement en utilisant divers moyens (oral, écrit, symbolisme, schéma, geste, etc.) ? Communiquer mathématiquement est une des trois compétences transversales prescrites par le programme du Québec (Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) (PFEQ, 2009), ainsi que l'un des principes didactiques du programme du Nouveau-Brunswick (secteur francophone, MEDPENB, 2016). Selon les programmes, la communication mathématique n'est pas juste une compétence à développer, mais aussi l'outil de la pensée émergente. Fruit d'un projet de recherche en collaboration entre les chercheurs de trois provinces canadiennes (le Québec, le Nouveau-Brunswick et l'Ontario), notre atelier mettra de l'emphase sur la pensée relationnelle aux bas niveaux du primaire (Cycles 1-2) dans une perspective développementale Vygotskienne. En format interactif, expérientiel et réflexif, nous proposerons trois types d'activités aux participants, soit la résolution d'un problème écrit, la discussion sur le sens d'égalité avec un terme manquant et l'analyse des régularités dans les suites à motif répété et croissant. À partir de données de recherche et de suggestions de participants, nous allons ressortir différents moyens d'expression des idées mathématiques et une typologie de la pensée associée. Des exemples concrets de scénarisation didactique et de réalisation en salle de classe seront discutés.

Local B-324

Penser le hasard cognitivement, philosophiquement et didactiquement

Frédéric Morneau-Guérin, Josiane Dussault et Benoît Béchard

Le hasard occupe une place centrale dans les mathématiques contemporaines, mais il demeure profondément contre-intuitif. Les travaux en psychologie cognitive ont montré que l'être humain raisonne difficilement en contexte d'incertitude : tendance à voir des motifs là où il n'y en a pas, difficulté à distinguer le hasard des relations de cause à effet, mauvaise prise en compte des proportions réelles ou encore impression de pouvoir influencer des événements aléatoires témoignent de mécanismes cognitifs qui orientent spontanément – et souvent erronément – le jugement probabiliste. Or, ces difficultés ne sont pas seulement cognitives. Elles possèdent également une profondeur épistémologique et ontologique.

Cette présentation interdisciplinaire propose une réflexion croisée sur la manière dont le hasard est pensé cognitivement, philosophiquement et didactiquement. Nous examinerons d'abord certains constats majeurs issus de la psychologie cognitive au sujet raisonnement probabiliste. Nous étudierons leurs implications pour l'enseignement et l'apprentissage des probabilités. Enfin, nous situerons ces enjeux dans une perspective historique et philosophique plus large portant sur la difficile émergence du concept mathématique de hasard.

Local B-325 Des traces d'apprentissage à l'adaptation pédagogique : explorer l'apport de l'IA en enseignement des mathématiques

Mathis Veilleux et Samuel Maheux-Fortier

Comment l'intelligence artificielle peut-elle soutenir l'adaptation de l'enseignement aux besoins réels des étudiantes et des étudiants ?

Cet atelier propose d'explorer cette question à partir d'un outil en développement et aura également pour objectif d'échanger avec les enseignantes et les enseignants sur leurs observations, leurs expériences et leurs besoins en classe.

À partir de ressources conçues ou sélectionnées par l'enseignante ou l'enseignant, comme des notes de cours, des examens, des devoirs et des banques d'exercices, l'outil permet d'explorer différentes formes d'adaptation du matériel pédagogique.

Nous nous intéresserons particulièrement à l'utilisation des traces laissées par les évaluations afin de dégager un portrait évolutif des apprentissages d'un groupe. À l'aide d'une grille descriptive remplie après une évaluation, il devient possible de repérer les notions maîtrisées, les erreurs récurrentes, les raisonnements fragiles et les obstacles persistants.

À partir de ce portrait, l'intelligence artificielle peut contribuer à proposer des exercices ciblés, à produire des variantes d'un problème, à sélectionner des exemples pertinents pour la classe ainsi qu'à préparer des activités de consolidation et des documents de révision mieux adaptés aux besoins observés.

D'abord développé à partir de cours de calcul différentiel et de calcul intégral, l'outil permet également d'explorer la génération et l'adaptation de matériel pédagogique varié, allant du plan de cours jusqu'à des ébauches d'évaluations.

L'objectif n'est pas de présenter une solution automatique, mais de réfléchir à la manière dont un tel outil peut soutenir une pratique plus attentive aux apprentissages, tout en maintenant le jugement professionnel au centre des décisions pédagogiques.

Local
B-326

SPHINCS+

Marc-André Desautels

Comment vérifier qu'un document numérique provient bien de son auteur et qu'il n'a pas été modifié ? C'est le rôle de la signature numérique, un outil essentiel à la sécurité des communications et des transactions en ligne.

Or, plusieurs systèmes de signature actuels pourraient devenir vulnérables face aux futurs ordinateurs quantiques. Pour répondre à cette menace, de nouveaux schémas dits post-quantiques ont été développés, dont SPHINCS+.

Cette conférence propose une introduction accessible aux signatures numériques et aux défis posés par l'informatique quantique, avant de présenter les principes fondamentaux de SPHINCS+, une solution robuste basée sur des fonctions de hachage et des arbres cryptographiques.

BLOC II — Samedi 17 octobre, 10 h 40 à 11 h 40

Local A-301

Perdu en forêt

Anik Trahan

Un randonneur est perdu en forêt. Il connait la forme de la forêt et ses dimensions.

Quelle est la meilleure stratégie pour être certain de sortir de la forêt tout en minimisant la distance parcourue dans le pire des cas ?

Ce problème a été énoncé par Bellman en 1955 et il est encore sujet de recherche aujourd'hui.

Saurez-vous trouver le meilleur chemin de sortie pour de grosses forêts, des forêts étroites ou des forêts en forme de triangle ?

Local A-306

Mayonnaise, géométrie et optimisation

Alexandre Girouard

La théorie de l'homogénéisation trouve son origine dans des questions issues de la physique et de l'industrie : comment décrire efficacement le comportement global d'un matériau composé de nombreuses petites structures ? À l'échelle microscopique, les propriétés peuvent varier énormément d'un point à l'autre, mais à l'échelle macroscopique, on observe souvent un comportement plus simple et plus régulier : conductivité thermique, élasticité, diffusion, perméabilité, etc. Même une mayonnaise réussie repose sur cette idée : des gouttelettes d'huile bien réparties peuvent produire un comportement global stable, très différent de celui de ses composantes individuelles. L'homogénéisation cherche précisément à passer de ces détails fins à des lois effectives utilisables en ingénierie et en modélisation physique.

Dans mon travail, j'ai adapté ce type de mécanisme à un contexte géométrique plus abstrait : l'idée est de faire osciller très rapidement la géométrie, ou encore de perforer les objets de manière uniforme, afin de produire de nouveaux effets globaux et de résoudre certains problèmes d'optimisation géométrique, notamment en poussant jusqu'à leur limite des inégalités de type isopérimétrique.

Local A-311

Quand un problème simple devient un jeu déductif

Analia Bergé

Dans les fiches reproductibles d'un manuel de mathématiques pour le 2e cycle du secondaire, séquence sciences naturelles, on trouve une jolie activité géométrique en deux parties; la deuxième a attiré mon attention.

La figure d'un triangle ABC est présentée. Dans la première partie de l'activité, on demande de construire cinq triangles ayant pour base le côté AB et ayant la même aire. Jusque-là, tout va bien : la notion de figures équivalentes (ayant la même aire) est introduite et les constructions peuvent se justifier sans difficulté.

La deuxième partie du problème pose la question suivante : parmi tous les triangles équivalents que l'on peut construire [ayant la même base], lequel a le plus petit périmètre ? On demande également de justifier la réponse. On a tendance à répondre rapidement qu'il s'agit d'un triangle isocèle, car on « le voit » et on « le constate » en mesurant. Mais ni l'une ni l'autre ne seraient des justifications acceptables au 2e cycle du secondaire.

Alors, comment justifier cette réponse et, surtout, comment la justifier avec les outils disponibles au 2e cycle du secondaire ? J'ai trouvé que cette question, simple à comprendre, ouvre la porte à un jeu déductif très intéressant, car, entre autres, la justification de cette affirmation peut se faire dans des registres différents.

Dans cet atelier, nous analyserons trois justifications de cette affirmation, en mettant en valeur les outils nécessaires dans chacune des preuves et en discutant de la pertinence de ce type de travail à l'école.

Local B-324

Les mathématiques du brassage de cartes

Yvan Saint-Aubin

Rares sont les nouveaux théorèmes qui font les manchettes des quotidiens. Pourtant, le 9 janvier 1990, le New York Times titrait « In shuffling cards, 7 is winning number », qu'on peut traduire librement par « Pour brasser des cartes, 7 est le nombre à retenir. » Un livre vient de paraître (2023) résumant les grands résultats sur ce sujet particulièrement fécond grâce à ses liens avec les maths pures et les applications réelles. J'en décrirai quelques idées centrales.

Local B-325

Un Code QR est bourré de mathématiques

Michel René Bouchard

De nos jours les codes QR forment une partie importante de nos vies. Un simple balayage du carré vedette révèle la description d'un produit, une référence à une URL, un texte, une photo, une vidéo, un fichier PDF, etc. Un code QR repose sur des mathématiques pures : le code binaire, l'algèbre linéaire (les matrices de pixels) et la correction d'erreur de Reed-Solomon sur les corps finis. Un masquage binaire permet d'uniformiser sa densité. Parfois un QR code endommagé peut quand même révéler son contenu original. La matrice va de 25x25 à 177x177 points. Par exemple, selon le niveau de correction d'erreur désiré, un QR 25x25 peut contenir entre 20 et 47 caractères.

Nous ferons un survol de ce codage sans entrer dans les détails, des sites pour en créer, etc.

Local B-326

Le charme discret des méthodes numériques

France Caron

On associe souvent les méthodes numériques à une force brute pour résoudre des équations, qui carbure à la technologie, se contente d'approximations et fait disparaître la possibilité de prouver. Il n'est ainsi pas rare qu'on leur reproche un manque d'élégance, une perte de « sensibilité à la beauté des choses ». Lors de cette présentation, je montrerai que plusieurs méthodes numériques reposent en fait sur une grande sensibilité aux mécanismes de la nature, une attention aux principes qui la gouvernent, et une humilité face à la complexité du monde. À leur façon, elles s'inscrivent dans une quête de vérité et de compréhension, en laissant place à l'intuition, à la créativité et même à l'émerveillement.

Local A-301

Des données aux décisions : la programmation mathématique au service des populations vulnérables

Marie-Ève Rancourt

Les catastrophes naturelles, les crises alimentaires et les urgences sanitaires soulèvent des défis logistiques majeurs qui nécessitent de prendre des décisions dans des contextes marqués par l'incertitude et des ressources limitées. Comment déterminer où prépositionner des articles de secours avant une catastrophe ? Comment planifier une évacuation lors d'un feu de forêt ou d'une inondation ? Comment concevoir un réseau de distribution alimentaire ou rétablir un système d'approvisionnement en eau potable ? Quel rôle les mathématiques peuvent-elles jouer dans ces décisions ?

Cet atelier présentera comment la programmation mathématique, la recherche opérationnelle et la science des données peuvent soutenir la prise de décision dans des contextes humanitaires. À travers quelques projets réalisés en collaboration avec des organisations telles que le Programme alimentaire mondial, la Banque mondiale, la Croix-Rouge, le CDEMA et ESUPS, nous illustrerons une démarche de recherche allant des besoins du terrain à la modélisation, puis à la formulation de recommandations pour les décideurs.

L'atelier montrera comment des données de nature très variée (images satellites, cartes, prévisions météorologiques, témoignages d'acteurs de terrain, données historiques ou secondaires) sont utilisées pour définir les problèmes, estimer les paramètres des modèles de programmation mathématique et valider les solutions proposées. Des exemples portant sur le prépositionnement de stocks de secours, la planification d'évacuations, la distribution d'aide alimentaire et l'optimisation de réseaux de services d'aide illustreront différentes approches de modélisation et d'optimisation, ainsi que leurs retombées concrètes pour les populations vulnérables. Les principaux défis liés à la recherche opérationnelle appliquée, à la programmation mathématique et au développement de modèles d'aide à la décision en contexte humanitaire seront également abordés.

Local A-306

Quelques curiosités sur le calcul intégral

Jean-Philippe Villeneuve

L'objectif de l'atelier est de présenter quelques curiosités sur le calcul différentiel et intégral afin de rendre le cours Calcul intégral moins calculatoire et plus orienté vers le développement d'une intuition.

1) Pourquoi la dérivée de la fonction transcendante ln(x) n'est pas une fonction transcendante mais la fonction rationnelle 1/x ? Et pourquoi la primitive de 1/x est ln(x) ? Il en est de même pour les fonctions trigonométriques réciproques.

2) Pourquoi la dérivée d'un polynôme le fait diminuer d'un degré et la primitive d'un polynôme le fait augmenter d'un degré ?

3) Pourquoi la dérivée d'une constante est nulle et la primitive d'une constante ne l'est pas ?

Local A-311

Magie et mathématique : un duo intrigant !

Frédéric Gourdeau et Catherine Bilodeau

Laissez tomber les cartes cachées dans les manches et les manipulations masquées et faites place à la magie mathématique !

Dans cet atelier-spectacle, nous vous présenterons des tours dont le fonctionnement repose sur des principes logiques et mathématiques. Vous pourrez être spectatrices et spectateurs, ou encore tenter de comprendre pourquoi les mathémagiciens réussissent à tout coup. Nous vous guiderons dans cette démarche de résolution de problèmes en action et accepterons volontiers de révéler les secrets de nos tours !

Accessible à tous, cet atelier fera de vous des mathémagiciennes et des mathémagiciens prêts à surprendre et à intriguer dans vos cours ou auprès d'un public de tous les âges !

Local B-324 Des lois de Newton aux lois de Kepler : une démonstration géométrique de l'ellipticité des orbites planétaires

Frédéric Morneau-Guérin

Cet atelier propose une exploration géométrique et intuitive de l'ellipticité des orbites planétaires.

Nous partirons d'une distinction philosophique entre les lois de Kepler et les lois de Newton. Les premières constituent une synthèse remarquable des régularités observées dans le mouvement des planètes : elles décrivent avec précision ce que révèlent les observations astronomiques. Les secondes proposent au contraire un cadre théorique plus riche dans lequel ces régularités apparaissent comme les conséquences d'un petit nombre de principes fondamentaux. Cette différence entre une loi descriptive issue de l'observation et une théorie explicative capable de produire de nouvelles prédictions fera l'objet d'une réflexion inspirée de la philosophie des sciences, en parallèle de l'objectif principal de l'atelier.

Nous montrerons ensuite comment les lois de Newton permettent de retrouver les lois de Kepler, et plus particulièrement pourquoi une planète soumise à une force gravitationnelle en inverse du carré de la distance décrit une trajectoire elliptique dont le Soleil occupe l'un des foyers.

La démonstration sera volontairement élémentaire et « parlante » : elle privilégiera les arguments géométriques, les constructions visuelles et les intuitions mécaniques plutôt qu'un traitement différentiel avancé. Nous insisterons enfin sur la différence entre une preuve qui établit un résultat et une preuve qui le rend intelligible, en montrant comment certaines démonstrations peuvent simultanément convaincre et éclairer.

Local B-325 Comment transformer un problème réel en projet de recherche mathématique appliquée accessible à un étudiant du collégial ?

Nomessi Kokutse et Ian-Philip Veilleux

À partir de trois cas, propagation des maladies, mobilité humaine et qualité de l'eau, l'atelier montrera comment des étudiants du collégial mobilisent les mathématiques appliquées pour modéliser des phénomènes réels dans le cadre de stages de recherche.

Local B-326

Introduction aux automates cellulaires, aspects calculatoires et universalité

Xavier Provençal

Les automates cellulaires constituent un exemple particulièrement élégant de construction où des règles locales très simples peuvent engendrer des comportements d'une grande complexité. Introduits dans les années 1940, ils forment un modèle mathématique discret dans lequel des cellules sont disposées sur une grille régulière et évoluent selon des règles locales. Les automates cellulaires ont été étudiés sous de nombreux angles, notamment en biologie, en physique, en calcul massivement parallèle et même en création artistique. Dans cet exposé introductif, nous verrons que, malgré leur simplicité apparente, déterminer le comportement à long terme d'un automate cellulaire peut être extrêmement difficile, voire impossible. Nous nous intéresserons également à la notion d'universalité, et verrons qu'à l'instar des machines de Turing, certains automates cellulaires sont dotés de la faculté de reproduire le comportement de n'importe quel autre.

BLOC IV — Samedi 17 octobre, 15 h 10 à 16 h 10

Local A-301

Sur la piste des animaux : les mathématiques du mouvement

Aurélien Nicosia

Que racontent des milliers de positions GPS sur la vie d'un animal ? À partir de trajectoires réelles, cet atelier montrera comment les mathématiques transforment des données de terrain en connaissances sur les déplacements et les comportements de la faune.

Nous suivrons le parcours allant des positions brutes à la construction d'un modèle. Cartes, trajectoires animées et visualisations interactives permettront d'explorer des idées issues de la géométrie, des probabilités, de la statistique, de l'algèbre linéaire et de l'optimisation. Comment représenter un déplacement ? Distinguer différents comportements ? Quantifier l'incertitude et prévoir la suite d'une trajectoire ?

À travers des exemples tirés de recherches récentes, l'atelier fera ressortir les liens entre les mathématiques enseignées au collégial et à l'université et leur utilisation en écologie. Sans entrer dans les détails techniques, il montrera comment plusieurs branches des mathématiques se combinent pour répondre à des questions concrètes liées à la compréhension et à la conservation de la faune.

Local A-306

Équations différentielles couplées

Jean-Philippe Morin

Je présenterai une activité d'apprentissage utilisée dans le cours de calcul avancé pour résoudre simultanément 2 équations différentielles linéaires faisant intervenir x(t) et y(t), au cours de laquelle la technique de résolution vue en calcul intégral sera adaptée au cas matriciel (2 par 2), en dévoilant au passage, sans vraiment les nommer, les concepts de valeur propre et vecteurs propres. Il s'agit d'une occasion de mobiliser des éléments vus en calcul intégral et en algèbre linéaire.

Local A-311

Le jeu balance tes équations : penser l'égalité en algèbre

Emanuelle Makdissi

Cet atelier pratique vous invite à découvrir et à expérimenter « balance tes équations », un jeu didactique conçu pour travailler l'algèbre, sous l'angle de la structure, et le sens de l'égalité. Ce dispositif découle directement d'une recherche doctorale ayant analysé, pendant une année complète, l'usage en classe d'un jeu ciblant le raisonnement algébrique.

Le fonctionnement du jeu est simple mais stratégique : à l'aide de cartes « nombres » et de cartes « égalités » (qui agissent comme des cartes « missions » à remplir), les joueurs s'affrontent afin de compléter un maximum d'égalités mathématiques. Le joueur qui pose une carte validant une égalité remporte les points associés, et le premier à accumuler 30 points gagne la partie.

Bien plus qu'une simple activité ludique, ce jeu permet d'aborder de front des concepts clés de la transition arithmétique-algèbre. Lors de cet atelier, vous serez amenés à tester concrètement le jeu, à manipuler son matériel et à analyser son potentiel pédagogique. Ensemble, nous explorerons comment les règles, les structures de cartes et le système de pointage peuvent être adaptés selon le niveau des élèves afin de soutenir durablement le développement de leur pensée algébrique. Venez jouer et analyser ses retombées !

Local B-324

Anatomie d'une forêt aléatoire

Jérôme Soucy

Tout part d'une question un peu naïve : qu'est-ce qu'attendre sans se souvenir ?

— Hé, monsieur, ça fait longtemps que vous attendez pour être servi à la caisse ? C'est juste pour savoir si ce sera long avant mon tour.

— Je ne sais pas depuis combien de temps j'attends, jeune homme. Je ne perds pas mon temps à retenir l'inutile.

Le vieil homme a raison : il vient d'énoncer l'absence de mémoire, qui permet de déduire la fonction de survie et la loi exponentielle. On additionne quelques attentes : voici la loi gamma. Un changement de point de vue : voici le processus de Poisson. Compter les événements ou mesurer les intervalles : la même histoire racontée différemment.

Nous quitterons ensuite le temps pour le territoire avec les processus de Poisson spatiaux, où l'on sème des points sur une région. Reste à demander aux arbres ce qu'ils en pensent — leur réponse ne sera pas celle qu'on attend. Nous verrons enfin comment ces semis de points, à peine compliqués, servent à modéliser ce dont on entend parler chaque été : la propagation des feux de forêt.

Tire-toi une bûche : la forêt a quelque chose à nous dire.

Local B-325

Pourquoi devrait-on changer nos pratiques de notation ?

Elise Desgreniers

Cet atelier constitue une excellente préparation à l'atelier « Pratiques alternatives de notation (PAN) : de la théorie à la pratique » offert le dimanche.

Avez-vous entendu parler des pratiques alternatives de notation (PAN) dans les dernières années ? Peut-être que vous avez déjà fait des changements à vos pratiques de notation, peut-être que vous l'envisagez ou peut-être que vous ne voyez pas la pertinence de changer quoi que ce soit dans votre façon de noter vos étudiants et étudiantes. En effet, pourquoi changer un système qui « fait le travail » depuis toujours ?

Si vous n'avez pas entendu parler des PAN, ou si vous ne voyez pas de raisons de remettre le système actuel en doute, alors cet atelier est pour vous. Durant cet atelier, un portrait de la notation dite habituelle (cumul pondéré de points) sera présenté, mettant en lumière ses points forts et ses points faibles, le tout basé sur la littérature scientifique et des expériences professionnelles. Le portrait des PAN sera construit de la même façon afin de permettre une comparaison juste et équitable entre les deux systèmes de notation.

Bien que certains arguments pourraient vous surprendre, ils vous permettront globalement de répondre à la question suivante : devrait-on changer, ou pas, nos pratiques de notation ?

Local B-326

L'infini n'est pas de trop. Et il ne nous effraie pas !

Bernard Hodgson

Bien que n'étant pas en soi un thème de l'enseignement secondaire à proprement parler, l'infini s'y retrouve tout de même présent en pratique, que ce soit par exemple sous le couvert de certains ensembles numériques, d'intervalles (fermés vs ouverts) de la droite réelle, ou encore de comportements asymptotiques. Il est donc essentiel de s'assurer que l'enseignant du secondaire puisse développer une bonne aisance avec l'infini, une notion relativement claire intuitivement mais néanmoins assez subtile lorsqu'on cherche à la manipuler sur le plan technique. Le but de cet atelier est de proposer un regard sur l'infini dans l'optique d'un enseignant du secondaire. J'y présenterai certains des contextes où l'infini est abordé dans les cours de mathématiques offerts par mon département au baccalauréat en enseignement au secondaire — mathématiques. Il sera question bien sûr de dénombrabilité et de non-dénombrabilité, ainsi que de quelques exemples classiques reliés à ces concepts. Mais je voudrai aussi montrer l'infini en action dans divers contextes assez proches de l'enseignement secondaire, tantôt en arithmétique tantôt en géométrie. Il y sera question notamment de nombres premiers, de fractions égyptiennes et de relations dans le carré. Je dirai un mot sur le « paradis » que Cantor a créé pour nous (dixit Hilbert), allant ainsi bien au-delà, en ce qui concerne l'infini, de la « façon de parler » qu'évoquait Gauss. (Le titre de cet atelier se veut un double clin d'œil à des œuvres culturelles francophones choisies, l'une littéraire et l'autre musicale. Mes sources d'inspiration seront dévoilées lors de l'atelier.)

Entrecours (E-180)

Pratiques alternatives de notation (PAN) : de la théorie à la pratique

Caroline Cormier

Vous avez découvert les pratiques alternatives de notation (PAN) et souhaitez maintenant passer à l'action ? Cet atelier est conçu pour vous aider à les intégrer dans vos cours. Il est recommandé d'avoir assisté à l'atelier « Pourquoi devrait-on changer nos pratiques de notation ? » offert lors du Bloc IV de la journée du samedi avant de participer à celui-ci.

Des pistes vous seront proposées pour vous aider à :

- Définir des cibles d'apprentissage et des critères d'évaluation explicites en lien avec vos compétences disciplinaires;
- Planifier des occasions multiples de démontrer les apprentissages;
- Élaborer une méthode pour établir une note finale qui témoigne avec justesse des apprentissages.

Cet atelier alternera entre la présentation de stratégies éprouvées et le travail collaboratif. Vous travaillerez concrètement sur vos propres cours à travers quatre activités structurantes :

1. Quels sont les apprentissages visés ?
2. De quoi est capable la personne compétente ?
3. Quelles sont les occasions de démontrer les apprentissages ?
4. Comment la note finale est-elle établie ?

Pour profiter pleinement de l'atelier, vous devez :

- Venir accompagné·e d'au moins un·e collègue de votre discipline
- Apporter vos documents de travail : plan-cadre, plan de cours, et idéalement quelques évaluations ou examens donnés antérieurement

Cette approche active vous permettra de repartir avec un plan concret pour implanter des PAN dès la prochaine session.

BLOC V — Dimanche 18 octobre, 11 h à 11 h 30

Du concept à la classe : partager des pratiques, du matériel et de l'expérience

Après avoir travaillé à formuler des objectifs et des critères observables, place au concret. Trois ateliers parallèles permettront d'explorer des exemples réels de cours déjà expérimentés auprès d'étudiantes et d'étudiants : calcul différentiel en sciences humaines, méthodes quantitatives et algèbre linéaire.

Les animateurs partageront leur démarche, leurs choix pédagogiques, les ajustements apportés après expérimentation, ainsi que du matériel directement réutilisable : objectifs, outils de rétroaction, évaluations, grilles, etc.

L'objectif est simple : repartir avec une longueur d'avance, autant dans la réflexion que dans les outils concrets pour adapter ces pratiques à son propre enseignement.

Local A-301 — **PAN en méthodes quantitatives**
Elise Desgreniers

Local A-303 — **PAN en Algèbre linéaire**
Gérémie Gasse

Local A-306 — **PAN en Calcul différentiel pour les sciences humaines**
Michel Baillargeon

Merci à nos partenaires !

Cégep Beauce-Appalaches

Institut de la statistique Québec

Chenelière Éducation

ERPI

Les Éditions CEC

La Clinique mathématique

Ville de Saint-Georges

fneeq CSN
Fédération nationale des enseignantes et des enseignants du Québec

ISM
Institut des sciences mathématiques

Association Québécoise des Jeux Mathématiques

SMAQ
Sciences et mathématiques en action

CRM

SYNDICAT
DES ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS
DU CÉGEP BEAUCE-APPALACHES

Des questions ?

William Morin
wmorin@cegepba.qc.ca