

Mathématiques pour la santé : un semestre thématique d'envergure internationale dirigé par la professeure Bouchra Nasri au Centre de recherches mathématiques

Du 28 juillet au 13 novembre 2026, le Centre de recherches mathématiques (CRM), situé au pavillon André-Aisenstadt de l'Université de Montréal, consacrera son semestre thématique aux mathématiques pour la santé. Au programme : deux chaires Aisenstadt, trois écoles de formation, plusieurs ateliers spécialisés et de nombreux événements collaboratifs à l'échelle nationale et internationale, notamment avec des partenaires en Afrique et en Australie. Ces activités réuniront des expertes et experts du monde entier autour d'un domaine en pleine expansion, à l'intersection des mathématiques, de la statistique, de l'intelligence artificielle et des sciences de la santé.

Le semestre est dirigé par Bouchra Nasri, professeure de biostatistique à l'Université de Montréal et spécialiste de la modélisation des menaces en santé publique, entourée de deux co-organisatrices reconnues internationalement : Caroline Colijn, de l'Université Simon Fraser, dont les travaux portent sur la dynamique des maladies infectieuses, et Celia M. T. Greenwood, de l'Université McGill, spécialiste de la génétique statistique. Ensemble, elles incarnent l'esprit interdisciplinaire qui traverse l'ensemble du programme.

« Ce qui rend ce semestre thématique unique, c'est la rencontre entre des expertises complémentaires, modélisation mathématique, statistique, intelligence artificielle, et des partenaires venus de partout dans le monde. C'est cette diversité de perspectives qui nous permettra de mieux répondre aux défis de santé qui nous attendent. » -Bouchra Nasri

Des chiffres qui racontent une réalité complexe

Derrière chaque courbe, chaque projection, chaque modèle statistique ou mathématique se cache une tentative de mieux saisir des phénomènes de santé souvent insaisissables à l'œil nu. Qu'il s'agisse de suivre la propagation d'un virus, d'évaluer l'efficacité d'un traitement ou de repérer un signal caché dans des millions de données génomiques, les outils mathématiques sont devenus des alliés incontournables des sciences de la santé.

« L'émergence et la réapparition de maladies infectieuses, conjuguées au fardeau mondial croissant des maladies non transmissibles, comptent parmi les principaux défis de santé publique de notre époque. Les mathématiques et l'analyse statistique des données, de plus en plus enrichies par l'intelligence artificielle, fournissent le cadre rigoureux qui nous permet d'acquérir une vision et une compréhension réalistes de la dynamique de transmission et de la lutte contre ces maladies, et grâce auquel des politiques de santé publique solides et fondées sur des données

probantes sont élaborées. » - Abba B. Gumel, Chaire Aisenstadt en résidence du 14 au 18 septembre au Centre de recherches mathématiques.

Au-delà de la modélisation des maladies, le champ d'application est vaste : la statistique bayésienne transforme la façon dont sont conçus et analysés les essais cliniques, l'apprentissage automatique en haute dimension révèle des signaux biologiques auparavant indétectables dans les données génomiques, et les équations différentielles aident à décortiquer les interactions entre agents pathogènes, système immunitaire et traitements. L'intelligence artificielle, quant à elle, ouvre de nouvelles possibilités en médecine de précision, en surveillance des menaces émergentes et en aide à la décision pour la santé publique.

« Pour comprendre en profondeur les relations — causales ou non — entre nos caractéristiques, nos expositions, notre environnement, nos modes de vie et notre santé, il est indispensable de réaliser des modélisations mathématiques et statistiques détaillées et précises. De plus, l'estimation de la variabilité et la compréhension des contextes inférentiels appropriés pour les prédictions ou les associations sont essentielles à leur utilité et à leur impact. » -Celia Greenwood, professeure à l'Université McGill et co-organisatrice du semestre thématique

Un carrefour entre disciplines

Le semestre poursuit un double objectif : faire progresser la recherche et la formation quantitatives en santé, tout en tissant des ponts durables entre les communautés des mathématiques, de la statistique, de l'informatique, de l'intelligence artificielle et des sciences de la santé.

Mathématiciennes et mathématiciens, statisticiennes et statisticiens, spécialistes de l'IA, épidémiologistes, biologistes, cliniciennes et cliniciens, expertes et experts en santé publique ainsi que partenaires du réseau de la santé y seront réunis tout au long des quatre mois d'activités.

« Pour comprendre les mécanismes complexes de la santé humaine, nous devons parler le langage de la nature, qui est par nature mathématique. La recherche mathématique de pointe et la formation en statistiques apportent la lumière nécessaire pour discerner les schémas des maladies, transformant ainsi des mystères biologiques complexes en solutions prévisibles qui sauvent des vies. » - Alessandro Selvitella, assistant professeur à l'Université Purdue, Indiana et boursier Simons.

Deux voix d'exception : les Chaires Aisenstadt 2026

Deux figures marquantes du domaine occuperont la Chaire Aisenstadt cette année. **Abba B. Gumel**, de l'Université du Maryland, reconnu pour ses travaux sur la modélisation des maladies infectieuses émergentes, séjournera au CRM du 14 au 18 septembre. **Daniela M. Witten**, de l'Université de Washington, dont l'expertise en apprentissage statistique appliqué aux données génomiques est reconnue internationalement, y sera du 28 au 30 septembre.

Leur passage sera marqué par des conférences et des échanges qui mettront en lumière les développements les plus récents de la recherche quantitative en santé, tout en créant des occasions de dialogue entre les communautés mathématique, statistique, informatique et clinique.

« Nous vivons une période incroyablement passionnante, car nous disposons désormais d'énormes quantités de données couvrant tous les aspects de la biologie et de la médecine, et l'intelligence artificielle permet de réaliser en quelques minutes des analyses qui auraient auparavant pris des semaines. Cependant, des questions fondamentales subsistent : dans quelle mesure ces résultats sont-ils fiables ? Seront-ils valables pour une nouvelle cohorte de patients ? Telles sont les questions auxquelles les statisticiens cherchent à répondre. » - Daniela M. Witten, Chaire Aisenstadt en résidence du 28 au 30 septembre au Centre de recherches mathématiques.

Le rayonnement de la Fondation Simons

Le semestre bénéficie aussi de l'appui de la Fondation Simons, qui accueillera au CRM 14 chercheuses et chercheurs de renommée internationale pour des séjours de recherche d'un mois ou plus. Cette présence prolongée favorisera des collaborations approfondies avec la communauté scientifique québécoise, les étudiantes et étudiants, ainsi que les praticiennes et praticiens du réseau de la santé, bien au-delà d'une simple série de conférences ponctuelles.

Iain Moyles, professeur à l'Université York, y voit une occasion rare de tisser des liens durables entre les mathématiques et les sciences de la santé, dans un contexte où la confiance du public envers les données scientifiques est de plus en plus fragile.

« Nous vivons dans un monde où l'accès aux données et leur disponibilité ne cessent de croître, mais où la population se montre de plus en plus sceptique quant à la fiabilité de ces données et à l'expertise scientifique qui les sous-tend. Aujourd'hui plus que jamais, nous devons mieux intégrer les modèles mathématiques des maladies, du comportement humain et des données afin d'améliorer la communication en matière de santé publique et de rétablir la confiance de la population. Je suis honoré d'être boursier Simon dans le cadre de ce programme et de me rendre au CRM pour travailler avec des experts à la croisée de la modélisation des maladies et de la santé

publique, tels que Jacques Bélair et Bouchra Nasri. Le succès de ce programme thématique renforcera les capacités du Canada et favorisera la mobilisation des connaissances pour identifier et contrôler les maladies infectieuses émergentes et établies. » -Iain Moyles, professeur agrégé à l'Université York, Toronto et boursier Simons.

Investir dans la relève

Une enveloppe de 60 000 \$ sera dédiée spécifiquement à faciliter l'accès des étudiantes, étudiants et stagiaires postdoctoraux aux activités du semestre. Au-delà du soutien financier, c'est un véritable tremplin qui leur est offert : côtoyer des chercheuses et chercheurs de calibre mondial, présenter leurs propres travaux, tisser des liens qui pourraient façonner leur parcours scientifique pour les années à venir.

Bouchra Nasri et Vanessa Bellegarde (Université de Montréal)