



Futurs Numériques IVADO 2024 IVADO Digital Futures 2024

7 mars (8h-18h) / March 7 (8:00-6:00)

Campus MIL (Université de Montréal)

Avec le soutien de / with the support of



ERICSSON

Commanditaire
Platine



Desjardins

Commanditaires
Or



FASTERCOM

Hitachi Energy

Horaire détaillé de la journée et liste des conférences

Schedule and speakers list

Veillez noter que les descriptions suivantes ont été conservées dans la langue originale dans laquelle sera donnée la conférence associée. / Please note that the following descriptions have been kept in the original language in which the associated lecture will be given.

8h00 - 8h45 (Atrium)

Accueil et café / Reception and coffee

Accueil et enregistrement des présentateurs et présentatrices. Du café et des viennoiseries sont disponibles gratuitement. / Welcome and check-in for presenters. Complimentary coffee and pastries are available.

8h45 - 9h15 (1502.1)

Mots d'introduction / Introductory remarks

Mots d'introductions, incluant une allocution de Yoshua Bengio, Directeur scientifique d'IVADO / Introductory remarks, including a speech by Yoshua Bengio

9h15 - 9h45 (1502.1)

Conférence d'ouverture / Keynote Conference

Luc Sirois,

Innovateur en chef du Québec / Quebec's Chief Innovator

Anne Nguyen

Directrice de l'IA (Conseil de l'innovation du Québec)

Director of Artificial Intelligence, Quebec Innovation Council

Discussion autour de l'importance de l'IA au Québec, du rôle du conseil de l'innovation du Québec et des avenues possibles pour tout jeune chercheur du domaine dans la province. / Discussion about the importance of AI in Quebec, the role of the Quebec Innovation Council and possible avenues for young researchers in the field in the province.

9h45 - 10h00 (Atrium)

Pause-café, présentée par Intact Corporation Financière
Coffee break, presented by Intact Financial Corporation

10h00 - 11h30 (1502.1)

Présentations orales étudiantes / Student Oral Presentations

No	Nom / Name	Niveau / Level	Université / University	Domaine / Field	Direction	Titre / Title
1	Arthur Chatton	Postdoc	Université de Montréal	Pharmacie	Mireille E Schnitzer	L'IA pour optimiser les sessions de dialyse via des prédictions dynamiques personnalisées
2	Manon Aigoïn	PhD	Université de Montréal	Criminologie	Samuel Tanner	L'IA pour prévenir les crimes dans le domaine de la sécurité publique : Naviguer entre promesses et risques
3	Patricia Gauthrin	PhD	Université de Montréal	Philosophie	Marc-Antoine Dilhac	L'IA pour un futur numérique vertueux
4	Josianne Barrette-Moran	PhD	Université de Montréal	Bioéthique	Bryn Williams-Jones	L'IA pour documenter et prévenir certains symptômes en psychiatrie : entre utilité et intrusion
5	Antoine Boudreau Leblanc	Postdoc	Université de Montréal	Bioéthique	Bryn Williams-Jones	L'IA: pour ou contre ? Vers une gouvernance responsable de l'innovation
6	Olivier Côté	PhD	Université Laval	Actuariat	Marie-Pier Côté	L'IA pour éviter la discrimination injustifiée en assurance automobile
7	Julien Vadnais	MSc	Université de Montréal	Géographie	Liliana Perez	L'IA pour évaluer la composition du paysage comme facteur environnemental de la santé des ruches urbaines
8	Elnathan Tiokou	PhD	Polytechnique Montréal	Génie Informatique	Foutse Khomh	L'IA pour la sécurité et la confidentialité de la vie de ses utilisateurs et non-utilisateurs
9	Georges-Philippe Gadoury-Sansfacon	MSc	Université de Montréal	Bioéthique	Bryn Williams-Jones	L'IA pour la redéfinition des relations humaines : implications éthiques et psychologiques dans les interactions et le développement identitaire
10	Faycal Zine-Eddine	MSc	Université de Montréal	Neuroscience	Elie Bou Assi Dang Khoa Nguyen	L'IA pour améliorer le traitement de l'épilepsie : un assistant virtuel inspiré de ChatGPT
11	Oumayma Gharbi	MSc	Université de Montréal	Neuroscience	Elie Bou Assi	IA for the detection of epileptic seizures using a connected shirt
12	Gabriel Sasseeville	MSc	Université de Montréal	Physique	Julie Hlavacek-Larrondo Daryl Haggard	AI for understanding the supermassive black hole at the center of the Milky Way
13	Kellin Pelrine	PhD	McGill	Informatique	Reihaneh Rabbany	AI for Solving Societal-Scale Manipulation

11h30 - 13h00 (Atrium)

Lunch réseautage et séance d'affiches, présenté par Hitachi Energy
Networking lunch and Posters Session, presented by Hitachi Energy

No	Nom / Name	Niveau / Level	Université / University	Domaine / Field	Direction	Titre / Title
1	Chantal-Valerie Lee	PhD	Université de Montréal	Linguistique et traduction	Simone Falk Guillaume Dumas	L'IA pour analyser la parole d'enfants qui bégaiant
2	Julien Pallage	MSc	Polytechnique Montréal	Génie électrique	Antoine Lesage-Landry	AI for Québec's Virtual Power Plant
3	Isheja kaylah Ava	Postdoc	McGill	Économie	Jean Pau	<i>A venir / To come</i>
4	Auriane Thilloy	BSc	Université de Montréal	Physique	Julie Hlavacek-Larrondo	L'IA pour une meilleure analyse astrophysique : le cas de NGC 5813 et sa nébuleuse filamentaire
5	Carter Rhea	PhD	Université de Montréal	Astrophysique	Julie Hlavacek-Larrondo	L'IA pour prédire la chute de personnes âgées en milieu ambulatoire : valorisation des données cliniques
6	Forough Majidi	PhD	Polytechnique Montréal	Génie logiciel	Foutse Khomh	AI for Automating Machine Learning Pipeline
7	Marie-Chloé Michaud Paradis	PhD	Université de Montréal	Chimie	Mickaël Dollé	AI for battery materials digitalization
8	Faustin Farison	PhD	Université de Montréal	Pathologie Microbiologie	Juan Carlos Arango Sabogal Pablo Valdes Donoso Simon Dufour	L'IA pour l'amélioration de la biosécurité dans les fermes laitières
9	Armin Nabaei	PhD	Concordia	Génie électrique et informatique	William E. Lynch	AI for Enhanced Multi-Scale Facial Expression Recognition: Implementing Soft-Margin SoftMax Loss and Modified Adam Optimizer for Optimization

13h00 - 14h30 (1502.1)

Présentations orales étudiantes / Student Oral Presentations

No	Nom / Name	Niveau / Level	Université / University	Domaine / Field	Direction	Titre / Title
1	Laura Gagliano	PhD	Polytechnique Montréal	Génie biomédical	Frédéric Lesage	L'IA pour la prédiction des crises d'épilepsie du point de vue des patients aux techniques de traitement du signal
2	Rose Guay Hottin	MSc	Polytechnique Montréal	Génie Électrique	Marco Bonizzato Guillaume Lajoie	L'IA pour l'intégration de connaissances d'experts à l'optimisation de la neurostimulation
3	Imane Chafi	PhD	Polytechnique Montréal	Génie logiciel	Farida Cheriet François Guibault	L'AI pour le traitement de la carie dentaire
4	Tian Yue Ding	BSc	Université de Montréal	Médecine	Elie Bou Assi Dang Khoa Nguyen	L'IA pour la prédiction des jours de crises d'épilepsie à partir des données de sommeil d'un vêtement biométrique
5	Francois Gillardin	PhD	Université de Montréal	Criminologie	Samuel Tanner	L'IA pour simuler et tromper : derrière les deepfakes, un ballet de la désinformation
6	Dmytro Humeniuk	PhD	Polytechnique Montréal	Génie logiciel	Foutse Khomh	AI for the safety of autonomous robotic systems
7	Raphaël Zerbato	PhD	HEC Montréal	Économie	Georges Dionne François Bellavance	AI for better fraud detection
8	Hao-Ting Wang	Postdoc	Université de Montréal	CRIUGM	Pierre Bellec	AI for brain biomarkers amongst neurodegenerative conditions
9	Mahta Amini	PhD	Polytechnique Montréal	Génie informatique	Zohreh Sharafi	AI for Evaluating the Impact of Innovative Thinking in Programming
10	Benjamin Nguyen	MSc	Polytechnique Montréal	Génie chimique	Moncef Chioua	AI for interpretable fault detection and diagnosis in industrial systems
11	Michael Mayerhofer	BSc	Polytechnique Montréal	Génie physique	Jean Provost	AI for ultrasound imaging from a probe with an ergodic relay
12	Golriz Hosseinimanesh	PhD	Polytechnique Montréal	Génie informatique	Francois Guibault Farida Cheriet	AI for Dental crown Design!

14h30 - 14h45 (Atrium)

Pause-café, présentée par Intact Corporation Financière
Coffee break, presented by Intact Financial Corporation

14h45 - 15h30 (1502.1)

Panel - Données personnelles: entre législation et désinformation
Panel - Personal data: between legal protection and misinformation

Lors de ce panel, nous en discuterons à travers le prisme de la loi 25 qui oblige les organisations à être plus transparentes au sujet des renseignements personnels qu'elles recueillent par divers moyens. Nous aborderons également le danger que représentent les vidéos qui usurpent l'identité de personnalités (ou deepfakes) et leur impact potentiel sur les démocraties. Comment encadrer l'utilisation de ces données à l'échelle internationale ? Comment réagir et se protéger ? Venez poser toutes vos questions à nos deux experts invités [Vincent Gautrais](#) et [Jean-François Godbout!](#) / In this panel, we will discuss it through the prism of Law 25, which requires organizations to be more transparent about the personal information they collect through various means. We'll also look at the danger posed by deepfakes and their potential impact on democracies. How can we regulate the use of this data on an international scale? How should we react and protect ourselves? Come and ask all your questions to our two guest experts [Vincent Gautrais](#) and [Jean-François Godbout!](#)

15h30 - 16h00 (1502.1)

Mots de clôture + remise de prix / Closing remarks + awards ceremony

1er prix du jury Ericsson

meilleure présentation orale (1 500\$)

2e prix du jury Desjardins

meilleure présentation orale (1 000\$)

3e prix du jury Fastercom

meilleure présentation orale (500\$)

Prix du public Ericsson

meilleure présentation orale (500\$)

1er prix du jury Desjardins

meilleure présentation par affiche (1 000\$)

2e prix du jury Intact Corporation Financière

meilleure présentation par affiche (500\$)

Prix Fastercom – Meilleur article 2023

Mon projet de recherche en 800 mots (500\$)

1st jury prize – best oral presentation,
presented by Ericsson (\$1,500)

2nd jury prize – best oral presentation,
presented by Desjardins (\$1,000)

3rd jury prize – best oral presentation,
presented by Fastercom (\$500)

Public Choice Award - oral presentation
presented by Ericsson (\$500)

1st prize – poster presentation
presented by Desjardins (\$1,000)

2nd prize – poster presentation
Intact Financial Corporation (\$500)

Fastercom Award Best article 2023
My research project in 800 words (\$500)

16h00 - 18h00 (Atrium)

Cocktail dînatoire et réseautage, présenté par Ericsson
Cocktail reception and networking, presented by Ericsson

Résumés des présentations orales (en ordre alphabétique) Abstracts of the oral presentations (in alphabetic order)

Manon Aigoïn

L'IA pour prévenir les crimes dans le domaine de la sécurité publique : Naviguer entre promesses et risques

La présente recherche vise à comprendre l'usage de l'Intelligence Artificielle prédictive par les agents de sécurité publique au Québec. Malgré l'implantation de ces technologies dans le système de sécurité depuis 2020, leurs répercussions ont très peu été explorées. À travers une approche couplant des méthodes qualitative et quantitative, il sera cherché à décrire les protocoles d'utilisation de l'IA, et à saisir comment les agents se représentent l'outil, ainsi que la façon dont ces représentations influencent leurs pratiques. Les résultats visent à informer les décideurs et professionnels de la sécurité sur les avantages et limites de l'implantation d'une IA prédictive dans le domaine sécuritaire, avec des recommandations pour une utilisation éthique et responsable de l'outil.

Mahta Amini

AI for Evaluating the Impact of Innovative Thinking in Programming

Our project explores the crucial role of creativity in software engineering, focusing on its impact in formulating novel solutions within software development tasks. We conducted a controlled human study wherein participants were tasked with developing a scoring algorithm for an online JavaScript game. By evaluating their creativity through established psychometric tests, we analyzed how creative thinking influences coding approaches, notably in incorporating visual and auditory elements. In our analysis, we considered key features such as developer experience and English proficiency, code size, and "visual-auditory elements" (such as color changes and animations). We employed the established machine learning technique of hierarchical agglomerative clustering along with Gap statistics, leveraging these features to categorize the varied coding strategies distinctly. The results indicate that developers possessing higher creativity scores employed a more comprehensive range of interactive elements, such as sophisticated animations and sound effects. This research contributes to the understanding of creativity's role in software engineering. It offers a foundation for enhancing educational strategies in software development, improving developer performance, and producing more engaging, innovative software solutions.

Josianne Barrette-Moran

L'IA pour documenter et prévenir certains symptômes en psychiatrie : entre utilité et intrusion

Le phénotypage digital offre un potentiel inouï pour la documentation et la prévention de symptômes en psychiatrie, grâce à une approche écologique permettant enfin de recueillir des données de façon longitudinale, ce qui manquait jusqu'alors cruellement dans ce domaine. On s'intéresse ici à l'expérience de populations sous-représentées dans les discours sur l'intelligence

artificielle et le phénotypage digital, lesquelles sont ou ont été aux prises avec des dynamiques de surveillance, de paranoïa, de technophobie ou encore avec des épisodes de délire de persécution. Comment profiter éthiquement du potentiel offert par le phénotypage digital en tout respect de ces populations ? Explorons quelques pistes !

Antoine Boudreau Leblanc

L'IA: pour ou contre? Vers une gouvernance responsable de l'innovation

Les approches écosystémiques s'appliquent à la situation de l'IA et, particulièrement, à la gouvernance de son innovation. L'IA existe sous la forme d'un cycle de vie, en partant des données jusqu'à l'optimisation d'applications qui accélèrent l'acquisition de nouvelles informations. Plus encore, l'IA est sensible à son environnement – numérique et humain. Ma thèse de doctorat a appliqué ces approches à la gouvernance de l'IA en coconstruisant des mécanismes d'opération de l'éthique avec les milieux experts et administratifs. La méthode proposée permet de dépasser les Énoncés de principes directeurs ou les Checklists d'évaluation de l'éthique.

Imane Chafi

L'IA pour le traitement de la carie dentaire

Une carie dentaire est une infection importante des dents qu'il faut rapidement traiter. Au Canada, une grande majorité des adultes ont déjà eu au moins une carie, et verront plus de caries se développer au courant de leur vie. La préparation dentaire vient enlever cette carie, mais en raison du haut degré d'unicité des dents humaines, des complications peuvent souvent mener à la formation de nouvelles caries. Dans le but de démocratiser la dentisterie et d'offrir aux professionnels de la santé une méthode d'évaluation de leurs préparations, des méthodes basées sur l'intelligence artificielle sont aujourd'hui développées afin de générer des préparations dentaires plus précises et à moindre coût.

Arthur Chatton

L'IA pour optimiser les sessions de dialyse via des prédictions dynamiques personnalisées

L'obtention de prédictions continuellement mises à jour est un défi majeur pour la médecine personnalisée. Nous avons adapté le super learner -- une approche d'ensemble combinant régressions paramétriques et apprentissage automatique -- pour prédire dynamiquement un résultat continu répété et nous proposons une nouvelle façon de valider de tels modèles de prédiction personnalisés ou dynamiques. Nous illustrons ses performances en prédisant le volume de convection des patients subissant une hémodiafiltration. Le super learner surpasse les approches incluses en ce qui concerne l'erreur absolue médiane, l'étalonnage au sens large, la discrimination et le bénéfice net.

Olivier Côté

L'IA pour éviter la discrimination injustifiée en assurance automobile

Dans l'ère des décisions guidées par les données, l'équité des modèles prédictifs est scrutée de près étant donné le risque de discrimination indirecte inhérent à l'utilisation de l'IA. Les assureurs, s'appuyant fortement des données personnelles, doivent particulièrement veiller à l'équité entre les assurés. Nous utilisons des graphes acycliques dirigés pour définir précisément la discrimination directe et indirecte, et proposons cinq catégories de scores équitables, offrant une compréhension approfondie des biais dans les algorithmes prédictifs.

Georges-Philippe Gadoury-Sansfacon

L'IA pour la redéfinition des relations humaines : implications éthiques et psychologiques dans les interactions humaines et le développement identitaire

Ce projet explore comment les avancées technologiques, notamment l'intelligence artificielle et les mégadonnées, impactent les relations humaines. Ces technologies, omniprésentes dans les applications de rencontres, les aides aux personnes âgées et les robots conversationnels, introduisent de nouveaux éléments dans la notion de soi et d'Autre. Elles soulèvent des questions éthiques sur la bienfaisance, la non-malfaisance, l'autonomie et la justice humaine. Le projet, présentement en préparation, vise à comprendre comment ces outils transforment le concept de soi, l'intimité amoureuse et sexuelle, en partenariat avec une diversité de participants.

Laura Gagliano

L'IA pour la prédiction des crises d'épilepsie du point de vue des patients aux techniques de traitement du signal

L'épilepsie est une maladie neurologique chronique qui touche environ 60 millions de personnes de tous âges dans le monde. Malgré la disponibilité de médicaments anticrises et la chirurgie de l'épilepsie, plus d'un tiers des personnes atteintes d'épilepsie (PAE) souffrent de crises incontrôlées. La prédiction ou la prévision de la survenue des crises vise à réduire le fardeau des crises incontrôlées en proposant de nouvelles technologies aux PAE. L'objectif principal de cette thèse de doctorat était d'améliorer notre compréhension des mécanismes de crises et de prédire les crises d'épilepsie à l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique personnalisés.

Patricia Gautrin

L'IA pour un futur numérique vertueux!

Cette audacieuse question est potentiellement menaçante pour notre intelligence. Elle soulève deux débats philosophiques fondamentaux. Le premier remonte au berceau de la philosophie, tandis que le second concerne les récentes avancées liées à l'IA et à son autonomie décisionnelle. Ma thèse insiste sur la nécessité d'une meilleure compréhension de nos biais humains avant de reproduire nos imperfections. Par ailleurs, bien qu'ils soient intelligents et fassent preuve de décision autonome, les systèmes sont des technologies que les humains utilisent pour des fins particulières. Sans un ordre politique de ces technologies, bien qu'elles puissent apprendre la vertu, leur enseignement moral restera caduc.

Oumayma Gharbi

IA for the detection of epileptic seizures using a connected shirt

Epilepsy, one of the most common neurological disorders, is marked by recurrent unpredictable seizure, increasing the risk of injuries and sudden death. Wearable devices could provide a valuable solution for continuous patient monitoring and allow for timely intervention to reduce seizure-related complications and mortality. We developed a machine learning algorithm using a connected shirt to detect focal to bilateral tonic-clonic seizures. Data from 42 patients over 8067 hours revealed an 84.8% sensitivity and a median false alarm rate of 0.55/24h. This pioneering shirt-based solution shows promise in a hospital environment; however, prospective real-time studies in residential settings are needed.

Francois Gillardin

L'IA pour simuler et tromper : derrière les deepfakes, un ballet de la désinformation

L'IA, en évoluant entre progrès et défis, suscite des inquiétudes croissantes avec l'émergence des deepfakes. Ces créations synthétiques, alimentées par des algorithmes complexes, représentent une arme redoutable de désinformation. Derrière les apparences virtuelles, elles peuvent altérer la réalité en superposant des visages sur des vidéos, mettant en scène des discours fictifs. Ce phénomène, amplifié par la viralité des réseaux sociaux, engendre une crise de confiance dans les médias et perturbe les sphères politique et sociale. La nécessité de développer une compréhension des mécanismes qui s'opèrent est cruciale pour protéger l'intégrité du discours démocratique dans l'ère de l'IA.

Rose Guay Hottin

L'IA pour l'intégration de connaissances d'experts à l'optimisation de la neurostimulation

La neurostimulation est utilisée en contexte clinique pour traiter divers troubles neurologiques. L'optimisation bayésienne (OB) est une méthode automatique et efficace pour identifier les paramètres personnalisés à chaque patient permettant de maximiser les effets bénéfiques de la neurostimulation. Or, les experts ont souvent des hypothèses quant aux paramètres susceptibles d'être les plus efficaces. Nous avons développé une méthode permettant d'intégrer ces connaissances à l'OB, de façon à tirer avantages d'hypothèses utiles tout en demeurant robuste à des hypothèses inexactes. Nous avons également validé notre méthode dans d'autres domaines d'application tels l'apprentissage machine et le développement de matériaux.

Golriz Hosseinimanesh

AI for Dental Crown Design!

If a tooth is missing, decayed, or fractured, its treatment may require a dental crown. Each crown must be customized to the individual patient. Designing the crown is time-consuming and

labor-intensive, even when using computer-assisted design software. This process involves many challenges, such as designing natural grooves and adequate contact points with the opposing jaw, which technicians usually achieve through trial and error. Therefore, an automated method to speed up this process and generate crowns of similar morphology and quality, as a human expert would be a major advancement for the dental industry.

Dmytro Humeniuk

AI for the safety of autonomous robotic systems

Architectures of modern autonomous robotic systems (RS), such as self-driving cars or autonomous drones, are highly complex, involving multiple components interacting with each other. It is thus essential to ensure that the developed software for autonomous RS is robust and enables these systems to withstand the numerous challenges arising in dynamic real-world environments. To improve the testing effectiveness, optimization techniques are typically used to generate test inputs for the system in a simulated environment. However, one of the big problems in applying optimization algorithms to test generation is finding a good representation of the problem. In our project, we propose using artificial intelligence algorithms to automatically infer an efficient representation and perform the optimization in the learned latent space.

Michael Mayerhofer

AI for ultrasound imaging from a probe with an ergodic relay

Ultrasound imaging is one of the most used clinical imaging methods, thanks to its portability, non-invasiveness, and real-time capabilities. In my research, I developed a neural network capable of transforming radiofrequencies captured by an ultrasound probe, with an ergodic relay (prism), into discernable images. Unlike conventional methods that need data collected by multiple elements, using a prism significantly lowers the cost of making probes since only one element is needed. However, this efficiency leads to longer computation times. By training the neural network, I addressed the increased computational demand, making it possible to quickly solve the inverse problem. This improvement promises faster image creation in ultrasound imaging, offering a more affordable option for practitioners, despite the trade-off of longer computation times.

Benjamin Nguyen

AI for interpretable fault detection and diagnosis in industrial systems

This research project introduces a machine learning framework to detect and diagnose problems or “faults” in industrial processes from sensor data. By doing so, it aims to prevent accidents that can jeopardize safety, the environment, and cause high production costs. The method uses neural networks which are considered black-boxes, but modifications to the model architecture to reflect the physical system allow interpretations as to why the model detected a given fault. This inherent interpretability allows for greater trust in the model, especially given the high consequences of an industrial accident.

Kellin Pelrine

AI for Solving Societal-Scale Manipulation

Societal-scale manipulation is a growing threat, from conventional disinformation operations to AI-powered bots and deepfakes. How can we help people find reliable information and make society robust to attack by malicious groups and AI? We approach this from three sides: understanding challenges and vulnerabilities, creating AI guardians, and simulations to open up the experimental playing field. We show that although recent breakthroughs like progress in LLMs present substantial risks, through more intelligent tools they also provide paths to solutions.

Gabriel Sasseville

AI for understanding the supermassive black hole at the center of the Milky Way

Understanding the supermassive black hole at the center of our galaxy, Sagittarius A*, remains one of the great mysteries of the universe since the first image captured by the Event Horizon Telescope. Our observations at different wavelengths reveal intricate details, but their irregular nature makes it challenging to detect connections between various emission peaks. Our project aims to enhance this analysis by adapting and improving the TripletFormer machine learning algorithm for interpolating asynchronous temporal data. This improvement will help unveil crucial information about the dynamics of the black hole, providing a deeper understanding of its mysterious interactions and underlying physical processes.

Elnathan Tiokou

L'IA pour la sécurité et la confidentialité de la vie de ses utilisateurs et non-utilisateurs

Pas d'IA sans données. Cependant, dans certains domaines comme celui de la santé, ou des banques ; les données sont très sensibles et privées, entre autre, des réglementations de protection de données constituent une sérieuse contrainte leur agrégation. L'apprentissage fédéré est une approche d'apprentissage automatique qui entraîne collaborativement un modèle sur plusieurs sources de données sans les collecter, ni les partager. Toutefois, il est crucial de s'assurer qu'elle est digne de confiance. Ce projet vise à évaluer l'état actuel de fiabilité des systèmes d'apprentissage fédéré, sous-la perspective de robustesse, sécurité et de confidentialité à l'aide de tests de mutation.

Julien Vadnais

L'IA pour évaluer la composition du paysage comme facteur environnemental de la santé des ruches urbaines

Depuis plus de 30 ans, les apiculteurs d'abeilles mellifères (*Apis mellifera*) sont confrontés à des défis croissants en matière de santé et de taux de mortalité hivernale élevés. Notre étude porte sur la santé des ruches urbaines en se concentrant sur la composition du paysage environnant. En nous appuyant sur trois ensembles de données uniques comprenant plus de 3000 rapports de santé sur quelque 500 ruches à Montréal, nous effectuons notre analyse par le biais d'une classification de l'occupation du sol à très haute résolution en utilisant des images satellites multispectrales et l'apprentissage automatique.

Hao-Ting Wang

AI for brain biomarkers amongst neurodegenerative conditions

With the ageing of the Canadian population, neurodegenerative diseases are reaching epidemic levels. At present, it is not possible for clinicians to predict accurately if and when a patient with no symptoms or mild cognitive impairment will start experiencing debilitating symptoms of dementia given basic information such as age and sex. An early, reliable diagnosis could however dramatically increase the effectiveness of current and future interventions, such as lifestyle changes in exercise and nutrition. Magnetic resonance imaging is a promising technology to assist clinicians in making a precise diagnosis by providing a non-invasive window in the structure and function of the brain. The information found in these brain images is very rich and yet only partially applied in clinical practice. To understand what is the impact of age and sex on diagnostic brain markers, we need to see how brain markers vary in a large number of contexts and individuals with the help of AI.

Raphaël Zerbato

AI for better fraud detection

Economists were the first to tackle the issue of insurance fraud. They designed a set of optimal contracts discouraging claimants to fraud. These contracts require a loss region with a credible probability of audit. Given the volume of claims faced, automated systems used to flag patterns of fraud are a requirement. The recent explosion of new ML expert systems makes us forget that an audit decision is an economic problem. By embedding ML algorithms into a structural economic model which explains the claimant's decision to fraud, we can get the better of both worlds.

Faycal Zine-Eddine

L'IA pour améliorer le traitement de l'épilepsie : un assistant virtuel inspiré de ChatGPT

L'épilepsie est une maladie fréquente et de nombreux patients qui en souffrent ont des crises invalidantes malgré la prise de médicaments. Ces patients pourraient bénéficier d'une chirurgie, un traitement très efficace mais pour lequel le délai moyen avant d'être référé est de 20 ans. Le but de notre projet est donc d'améliorer l'identification de ces patients épileptiques à l'aide d'un modèle de langage massif, similaire à ChatGPT. Nous allons développer ce modèle par nous même pour assurer la confidentialité des données de patient et il pourrait éventuellement être intégré directement dans le système électronique des hôpitaux pour aider les neurologues.

Résumés des présentations par affiche (en ordre alphabétique) Abstracts of the poster presentations (in alphabetic order)

Carter Rhea

L'IA pour prédire la chute de personnes âgées en milieu ambulatoire : valorisation des données cliniques

Safeage analytics est une entreprise en prédémarrage dans le domaine de la technologie médicale qui s'attaque au problème pressant des chutes parmi la population âgée au Canada. Avec une augmentation alarmante des chutes graves, il s'agit d'une préoccupation majeure en matière de santé publique, entraînant des coûts financiers et humains considérables. Plus de 3 millions de résidents du Québec âgés de 65 ans et plus subissent des chutes chaque année, ce qui entraîne des coûts d'hospitalisation dépassant 2 milliards de dollars (MSSS, 2019). Safeage analytics propose une solution innovante grâce à une application numérique équipée d'un algorithme prédictif. Cette application analyse le risque de chute en utilisant des données cliniques et administratives issues des dossiers médicaux électroniques des établissements de santé. Elle fournit des recommandations personnalisées aux professionnels de la santé pour prévenir les chutes basées sur les facteurs de risques individuels (cognition, médicaments, nutrition, etc.) à l'origine de la chute. L'objectif de Safeage analytics est de devenir une référence en matière de prévention des chutes au Québec en exploitant la technologie, la science des données et la télémédecine. L'entreprise vise à combler les lacunes actuelles du système de santé, telles que l'accessibilité limitée aux programmes de prévention des chutes, le manque de personnalisation des interventions en fonction de l'état de santé des patients et les difficultés de communication entre les professionnels de la santé. Safeage analytics offre une solution innovante pour la prévention des chutes chez les personnes âgées, comprenant une application numérique et un coaching numérique personnalisé. L'entreprise vise à améliorer la qualité de vie des personnes âgées tout en réduisant les coûts de santé.

Faustin Farison

L'IA pour l'amélioration de la biosécurité dans les fermes laitières

La biosécurité correspond à l'ensemble des mesures de gestion permettant de prévenir l'introduction et la transmission des agents pathogènes dans un élevage. Il s'agit d'un enjeu majeur pour le contrôle des maladies, zoonotiques ou non, dans les fermes laitières. L'objectif de notre travail est d'utiliser les algorithmes de règles d'association afin de recommander les pratiques avec le plus de chance de mise en place dans chaque élevage. Des recommandations plus adaptées pourraient permettre d'améliorer l'adhésion des éleveurs aux programmes de contrôle des maladies et ainsi de réduire leurs impacts et les traitements associés.

Isheja Kaylah Ava

Titre et résumé à venir / Title and summary to come

Chantal-Valerie Lee

L'IA pour... Analyser la parole d'enfants qui bégaient

La communication verbale repose sur diverses compétences, comme parler et comprendre une langue. Les conversations impliquent un rythme naturel où les gens parlent à tour de rôle et les interruptions sont gérées. Le bégaiement peut cependant perturber ce rythme chez les enfants. Notre projet étudie les enfants de 4 ans qui bégaient ou non, en examinant comment leurs schémas de parole changent avec différents partenaires et cette relation impacte leur activité physique, en utilisant la reconnaissance vocale et des accéléromètres. En explorant le lien entre le rythme, la communication et l'activité physique, nous visons à potentiellement à développer des programmes pour améliorer les compétences de communication des enfants, impliquant des experts en linguistique, orthophonie, IA et kinésiologie.

Forough Majidi

AI for Automating Machine Learning Pipeline

The popularity of automated machine learning tools in different domains has increased over the past few years. ML practitioners use AutoML tools to automate and optimize the process of feature engineering, model training, and hyperparameter optimization and so on. Recent work performed qualitative studies on practitioners' experiences and compared different AutoML tools based on their performance and provided features, but none of the existing work studied the practices of using AutoML tools in real-world projects at a large scale. Therefore, we conducted an empirical study to understand how ML practitioners use AutoML tools in their projects. We examined the top 10 most used AutoML tools and their respective usages in a large number of open-source project repositories hosted on GitHub. The results of our study show 1) which AutoML tools are mostly used by ML practitioners and 2) the characteristics of the repositories that use these AutoML tools. Also, we identified the purpose of using AutoML tools (e.g. model parameter sampling, search space management, model evaluation/error-analysis, Data/feature transformation, and data labeling) and the stages of the ML pipeline (e.g. feature engineering) where AutoML tools are used. Finally, we report how often AutoML tools are used together in the same source code files. We hope our results can help ML practitioners learn about different AutoML tools and their usages, so that they can pick the right tool for their purposes. Besides, AutoML tool developers can benefit from our findings to gain insight into the usages of their tools and improve their tools to better fit the users' usages and needs.

Marie-Chloé Michaud Paradis

AI for battery materials digitalization

With recent announcements in the provincial energy storage sector, new plant designs must include real-time digitalization to improve information gain and efficiency. Newly developed sensors such as laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) make possible the real-time digitalization of raw, process, and assembled battery materials. However, megadata acquisition requiring processing by an expert poses new data analysis challenges with regards to attributes specificity, accuracy, uncertainty prediction and real-time processing. This project aims to validate the use of LIBS sensor for battery materials analysis and to use AI to digitalize megadata.

Armin Nabaei

AI for Enhanced Multi-Scale Facial Expression Recognition: Implementing Soft-Margin SoftMax Loss and Modified Adam Optimizer for Optimization

In our research, we introduce a unique CNN model that stands out by using specialized layers to pick out the most important data for recognizing features. We focus on reducing unnecessary data and increasing data efficiency, which lets our model understand the data's layout better.

This lets us capture a wide range of features in detail. We also address the common issue of SoftMax Loss causing overfitting by adjusting the adaptive margin in SoftMax. Our method not only makes feature types more varied but also groups similar items closer, which helps in distinguishing between different classes better. Plus, we've made the Adam optimizer better to ensure faster learning and to avoid getting stuck on local minima by incorporating an exponential weighted moving average and enhanced bias correction. Our algorithm's performance is proven to be better than current standards, with very high accuracy in recognizing images across several datasets. The efficiency of the proposed framework is demonstrated on emotion detection tasks, outperforming existing benchmarks with an impressive 93.30% accuracy on the FER-2013 dataset, 91.94% on RAF-DB, and 100% on the CK+ dataset.

Julien Pallage

AI for Québec's Virtual Power Plant

While Machine Learning (ML) has become a popular solution to many engineering problems for its high prediction performance and adaptability, it still lacks industrial acceptability in the historically conservative energy sector. Rightfully so, ML isn't traditionally trustworthy enough for such a high stakes and critical industry, e.g., low interpretability, no performance guarantee, and low robustness to small perturbations in the training data. Recent advances in ML are starting to change this paradigm, making it a very desirable solution for different types of complex problems where no analytical models can be easily deduced, e.g., behaviour prediction during demand response (DR) events. In this project, we develop and implement new trustworthy ML models tailored for Québec's virtual power plant in collaboration with Hilo.

Auriane Thilloy

L'IA pour une meilleure analyse astrophysique : le cas de NGC 5813 et sa nébuleuse filamentaire

L'apprentissage machine et les réseaux de neurones sont des outils essentiels afin d'améliorer de manière considérable mes données astrophysiques. En effet, les observations astrophysiques pouvant être plus ou moins mauvaises, l'intelligence artificielle m'aide à filtrer les données considérées comme du "bruit" dans mon image, et m'aide à garder les données physiques spécifiques à ma cible observée. L'IA me permet également de trouver des paramètres initiaux pour mes analyses et mes calculs (avec de l'optimisation), afin que mes résultats soient, encore une fois, physiquement adéquats. Pour faire plus simple : l'IA me permet de réduire considérablement le temps de résolution d'un problème astrophysique, en plus de trouver des résultats physiquement adéquats.