



Programme et lignes directrices Mon projet de recherche IVADO en 180 secondes

Mardi 29 mars 2022

16h30 à 20h au MC Hall, 3715 Av. Lacombe, Montréal

Description

Raconter son projet de recherche en 180 secondes, c'est le défi lancé par IVADO et son [Comité Intersectoriel Étudiant](#) à sa communauté étudiante! Dans la même veine que le concours de l'Acfas « [Ma Thèse en 180 secondes](#) », c'est l'occasion parfaite pour les participant.e.s de s'exercer à la communication pour le grand public, faire connaître leur recherche, et partager leur passion. Pour le public, il s'agit d'une opportunité unique de découvrir en une soirée la variété de projets qui fleurissent au sein de notre écosystème.

Lignes directrices pour les présentations

- La présentation doit être donnée en français ou en anglais et ne doit pas excéder 180 secondes;
- La présentation doit s'appuyer sur une seule diapositive;
- La diapositive doit être une image statique, sans animation, ni vidéo;

Critères d'évaluation des présentations

- Talent d'orateur.trice et implication
 - o Voix claire et assurée, rythme et présence sur scène;
 - o Suscite la curiosité du public pour son sujet;
 - o En mesure de faire des liens entre son projet et son impact sur la société.
- Vulgarisation
 - o Capacité de synthèse et langage accessible;
 - o Utilisation de l'humour, de figures de style, d'exemples pertinents.
- Structure de l'exposé
 - o Enchaînement des idées facilitant la compréhension du sujet;
 - o Équilibre entre les différentes parties de l'exposé (introduction, développement, conclusion).

Les présentations coups de cœur du public et du jury se verront récompensées par deux entrées gratuites pour les prochaines « [Journées de la relève en recherche de l'Acfas](#) ».

Résumés des présentations étudiantes

Elodie Deschaintres

Doctorat en Génies civil, géologique et des mines
(Polytechnique Montréal)

Supervision : Catherine Morency (directrice) et Martin
Trépanier (co-directeur)

Titre : *Complémentaires ou compétitifs? Mieux comprendre les interactions entre les modes de transport*

Dans un contexte où la mobilité se veut multimodale, cette thèse vise à modéliser les interdépendances entre plusieurs modes de transport traditionnels et émergents. Différents types d'interactions aux niveaux individuel et systémique sont d'abord mis en évidence. Pour ce faire, diverses sources de données, provenant d'enquêtes et de flux passifs, sont valorisées voire fusionnées. Des indicateurs sont également développés pour quantifier un niveau de multimodalité ou de complémentarité entre les modes. Finalement, l'effet de différents facteurs sur ces indicateurs, ainsi que leurs impacts sur la demande de transport, sont évalués à l'aide de modèles longitudinaux et de méthodes d'inférence causale.



Lucas Lehnert

Postdoctorat au DIRO (Université de Montréal)

Supervision : Irina Rish et Patricia Conrod

Titre : *Composing Representations to Perform Visual Abstract Reasoning Tasks*

While recent advances in artificial intelligence research have demonstrated impressive performance in solving complex tasks, how to achieve recombination of abstract concepts—a characteristic of human cognition—remains elusive. Learning and re-combination of abstract concepts could be implemented by first teaching a system to solve simpler tasks and allowing the formation of different internal representations. These representations can be then re-combined to solve novel tasks quicker. In this project we study how to build machine learning models that can re-combine different representations to solve Raven's progressive matrices—a visual pattern completion task used to access fluid intelligence in humans.



Mélanie Sagniez

Doctorat en Biochimie et médecine moléculaire
(Université de Montréal)

Titre : *Vers un diagnostic ultra-rapide des leucémies pédiatriques*

Le diagnostic des leucémies est un processus complexe et chronophage qui fait intervenir plusieurs professionnels spécialisés. Or, l'utilisation de technologies en temps-réel permettrait de poser un diagnostic et d'orienter vers un traitement personnalisé dès la première venue du patient en service clinique, plutôt que d'utiliser, en premier lieu, des chimiothérapies généralistes. Mon projet a donc pour objectif d'intégrer le séquençage en temps réel par nanopore dans le parcours standard de diagnostic des leucémies pédiatriques pour une classification et une orientation thérapeutique ultra-rapide et précise à moindre coût.

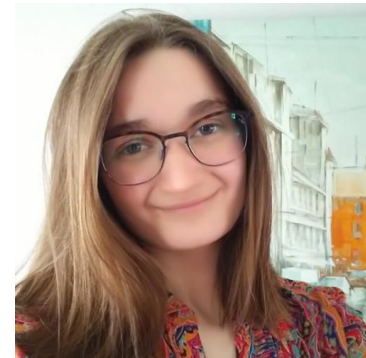


Ève Campeau-Poirier

Maîtrise en Physique (Université de Montréal)
Supervision : Laurence Perreault Levasseur

Titre : *Mesurer le taux d'expansion de l'univers à l'aide de l'apprentissage automatique*

Mon projet de recherche consiste à entraîner un réseau de neurones artificiels à prédire le taux d'expansion de l'univers à partir de lentilles gravitationnelles. Une lentille gravitationnelle se produit lorsque le champ gravitationnel d'un corps céleste dévie la lumière émise par un autre. Les cosmologistes utilisent ce phénomène pour mesurer le taux d'expansion de l'univers puisque le temps requis par la lumière pour traverser cet effet de lentille en dépend. La nouvelle génération de télescope observera une immense quantité de lentilles gravitationnelles que seul l'apprentissage automatique peut traiter. Nous espérons ainsi résoudre le désaccord sur le taux d'expansion de l'univers.



Mohammed Abda

Doctorat en Génie mécanique (Polytechnique Montréal)
Supervision : Frederick Gosselin

Titre : *Digital twins of fluid-structure interaction systems based on artificial intelligence and physics*

A numerical model for a pipe conveying fluid will be built using physics informed neural network. The model will be validated with experimental data where test cases will aid the neural network to learn more about the behaviour of the pipe. Finally online training will be employed to create a digital twin in which a digital replica will behave in the same way as the physical model.



Claudie Ratté-Fortin

Postdoctorat en Sciences de la décision (HEC Montréal)
Supervision : Jean-François Plante

Titre : *L'intelligence artificielle au service de l'environnement*

Au Canada, 5 millions de tonnes de sel sont épandues chaque année sur nos routes. Au Québec, c'est plus de 1,5 millions de tonnes qui sont utilisées annuellement afin de répondre aux événements hivernaux. Ces opérations hivernales coûtent chères à la société canadienne, soit près 12,7 milliards \$ annuellement. Ces coûts sont principalement liés aux dommages infligés aux infrastructures publiques, à la maintenance supplémentaire des routes et aux dommages engendrés aux écosystèmes fauniques et aquatiques. Mon projet porte sur le développement d'un outil intelligent d'aide à la décision qui permet de mieux préparer et adapter l'épandage des sels de déglçage tout en réduisant les coûts et les impacts environnementaux.



Maximilien Gaudette

Maîtrise en Sciences des données (HEC Montréal)
Supervision : Léo Belzile

Titre : *Interopérabilité des systèmes en agriculture verticale au Québec*

L'agriculture verticale (AV) est un concept innovateur et émergent au Québec comme ailleurs. Les outils de contrôle de ces environnements de production sont trop souvent cloisonnés et développés indépendamment. En conséquence, les systèmes de gestion globale en AV sont pour la plupart inexistantes, rendant la vue d'ensemble inaccessible, négligeant ainsi d'importants gains en production et en revenus. La présentation introduira une valorisation des données « décentralisée », basée sur les développements récents en Internet des Objets. Il s'agit d'une étape essentielle au développement de systèmes intelligents automatisés, maximisant le rendement d'un réseau de fermes partenaires.



Patricia Gautrin

Doctorat en Philosophie (Université de Montréal)
Supervision : Marc-Antoine Dilhac

Titre : *Les vertus technomorales permettent-elles d'entraîner les algorithmes à bien agir ? Analyse de la proposition de Shannon Vallor en roboéthique*

L'encadrement moral de l'IA devient nécessaire, d'une part, en raison des impacts sociaux qu'elle engendre, mais de surcroît parce qu'elle prend des décisions qui relèvent de dilemmes éthiques. Les choix qui en découlent font appel à des valeurs morales et mettent en jeu les droits fondamentaux. Or, les machines sont non seulement sujet à des biais, présents dans les données d'apprentissage, mais en outre elles sont incapables d'arbitrer les dilemmes éthiques rencontrés (voitures autonomes; drones armés). En l'absence de cadre légal approprié, quelle approche devrions-nous adopter pour instaurer une direction morale au sein de l'IA ? Comme l'éthicien Martin Gibert (2020) le suggère, la voie alternative que propose l'éthique de la vertu semble mieux adaptée au caractère évolutif des algorithmes. C'est la position que nous allons approfondir lors de cette présentation.



Myriam Prasow-Émond

Maîtrise en Physique (Université de Montréal)
Supervision : Julie Hlavacek-Larrondo

Titre : *À la recherche d'exoplanètes en environnements extrêmes*

Les exoplanètes sont découvertes dans une multitude d'environnements, des plus extrêmes aux plus semblables du système solaire. La détection des exoplanètes est souvent difficile, car l'étoile est généralement trop brillante, ce qui oblige à utiliser des méthodes indirectes. Cependant, dans des circonstances particulières, les compagnons peuvent être détectés par imagerie directe. Dans ce projet, nous sommes à la recherche de compagnons – autant des exoplanètes que des étoiles – orbitant autour de binaires X à l'aide de l'Observatoire Keck. Ces systèmes, composés d'une étoile donneuse et d'un objet compact (ex., un trou noir), sont des laboratoires uniques pour l'étude de phénomènes astronomiques extrêmes.



Alex Hernandez-Garcia

Postdoctorat au DIRO (Université de Montréal)
Supervision : Yoshua Bengio

Titre : *Accelerating material discovery with artificial intelligence*

The current and expected consequences of climate change driven by anthropogenic greenhouse gas emissions are a major threat for humanity and, more generally, for the biodiversity and stability of the planet. Developing strategies of adaptation to and mitigation of these effects is thus of utmost importance. Multiple actions are required in different domains, including energy generation and storage, transportation, industrial processes and agriculture. The recent progress in the fields of machine learning and artificial intelligence offers an opportunity for multidisciplinary collaboration to catalyse innovative tools and scientific discoveries to help fight climate change. We present a proposal for a collaborative research project across machine learning and chemistry to accelerate the scientific discovery of new materials. Progress can improve current methods in several domains, as well as advance fundamental aspects of machine learning science.



Soufiane Ifadir

Maîtrise en Sciences de la decision (HEC Montréal)
Supervision : Jean-François Plante

Titre : *Estimate The Cumulative Distribution Function with Wavelets*

The data generated in distributed servers is large and complex. The architecture of a distributed system involves multiple computers, each is called a node, connected through a network. Any attempt to model a quantity described from data distributed across multiple computers runs into storage and synchronization problems. Calculations in a distributed system should be designed to transfer as little data as possible across the nodes. Wavelet decomposition is a tool for compression that could significantly reduce the amount of data needed to achieve a modelization. In this presentation, we will focus on the problem of estimating the cumulative distribution function. We will understand how to use wavelet compression to reduce the size of large data sets to a minimum sufficient to approximate the cumulative distribution function while keeping the generated error minimal.

Sacha Morin

Maîtrise au DIRO (Université de Montréal)
Supervision : Guy Wolf

Titre : *Monocular Robot Navigation with Vision Transformers*

In this work, we consider the problem of learning a perception model for monocular robot navigation using few annotated images. Using a Vision Transformer (ViT) pretrained with a label-free self-supervised method, we successfully train a coarse image segmentation model for the Duckietown environment using 70 training images. Our model performs coarse image segmentation at the 8x8 patch level, and the inference resolution can be adjusted to balance prediction granularity and real-time perception constraints. We study how best to adapt a ViT to our task and environment, and find that some lightweight architectures can yield good single-image segmentations at a usable frame rate, even on CPU. The resulting perception model is used as the backbone for a simple yet robust visual servoing agent, which we successfully deploy on a differential drive mobile robot to perform two tasks : lane following and obstacle avoidance.



Antoine Boudreau Leblanc

Doctorat en Bioéthique (Université de Montréal)
Supervision : Bryn Williams-Jones

Titre : *Bioéthique des écosystèmes : le cas d'une gouvernance collaborative des données et des connaissances entre médecine, agriculture et écologie*

One Health s'attaque aux problèmes globaux, dont l'antibiorésistance, nécessitant de larges réseaux de collaborations fondés sur une communication proactive de données et un transfert de connaissances de qualité. Ma thèse étudie le rôle que pourrait jouer la bioéthique pour améliorer la gouvernance de ces procédés de mise en commun : données, connaissance et action. La valeur de cette gouvernance dépend de complexes systèmes d'intérêts où Ministères, Facultés et Professions partagent des responsabilités en santé, productivité ou biodiversité. Elle s'est conduite en accompagnant l'opérationnalisation d'une Politique gouvernementale de prévention en santé animale au Québec.



Francis Banville

Doctorat en Sciences biologiques (Université de Montréal)
Supervision : Timothée Poisot

Titre : *Interactions entre espèces : une histoire d'écologie et de hasard*

Le fonctionnement et la stabilité des écosystèmes dépendent grandement des interactions entre espèces. Celles-ci forment des réseaux complexes d'échanges d'énergie et de matière déterminés par une multitude de processus écologiques et évolutifs. Cependant, identifier ces processus, souvent antagonistes, est une tâche ardue dans un contexte de rareté de données écologiques. Dans mes travaux, je me suis inspiré des méthodes statistiques utilisées en thermodynamique pour montrer que l'ensemble de ces processus peut se résumer en un seul élément : le nombre de proies et de prédateurs de chaque espèce dans un réseau.



Norma Rocio Forero Muñoz

Doctorat en Sciences biologiques (Université de Montréal)
Supervision : Timothée Poisot

Titre : *Machine Learning applied to Disease Ecology*

Understanding and predicting epidemics requires integrating biological heterogeneous data with the implicitly noisy nature of it. Mathematical modeling and the application of AI algorithms to disease ecology research would generate reliable knowledge about outbreaks predictions. We can approach this from a temporal or spatial approach, integrating machine learning into traditional mathematical methods for the first one; Or comprehend host distribution and their co-evolutionary history with microorganisms surrounding it, to address transmission cycles from a spatial point of view. As we improve the methods applied to study disease ecology, we could mitigate emerging infectious diseases in human and animal health.

