



Bienvenue!

ÉCOLE D'HIVER FRANCOPHONE EN APPRENTISSAGE PROFOND

5 - 9 mars 2018

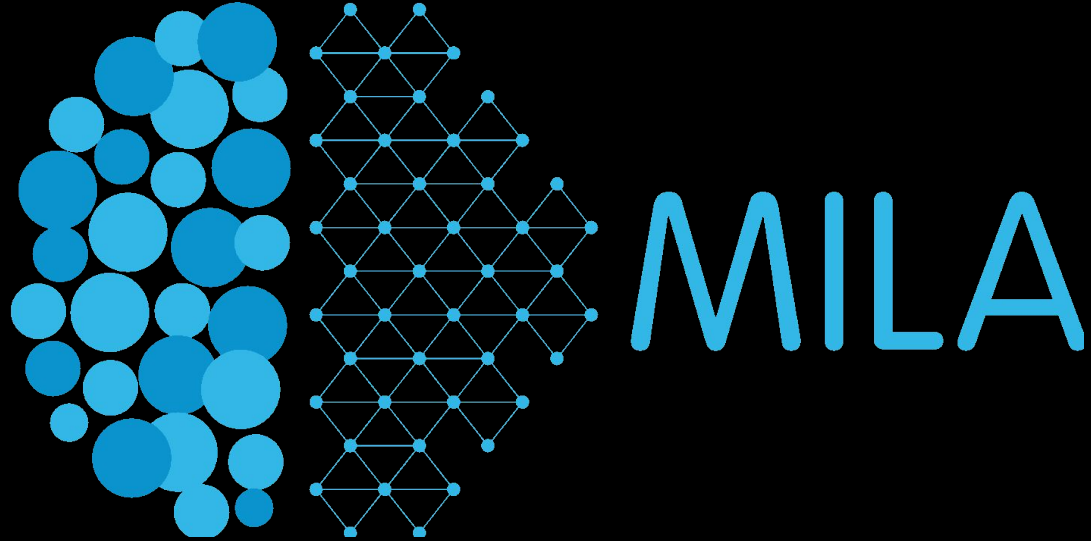


IVADO

HEC Montréal
Polytechnique Montréal
Université de Montréal



Institut
québécois
d'intelligence
artificielle



Université 
de Montréal





Applications

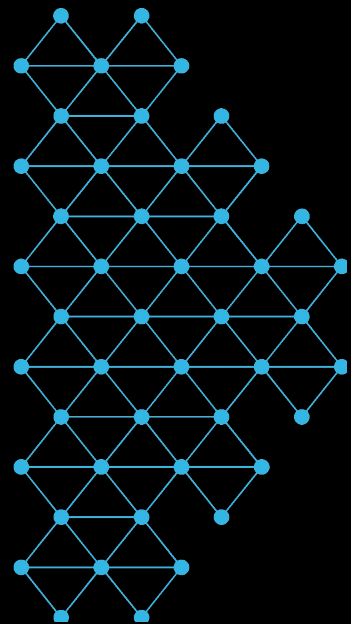
Deep

Learning

Clés

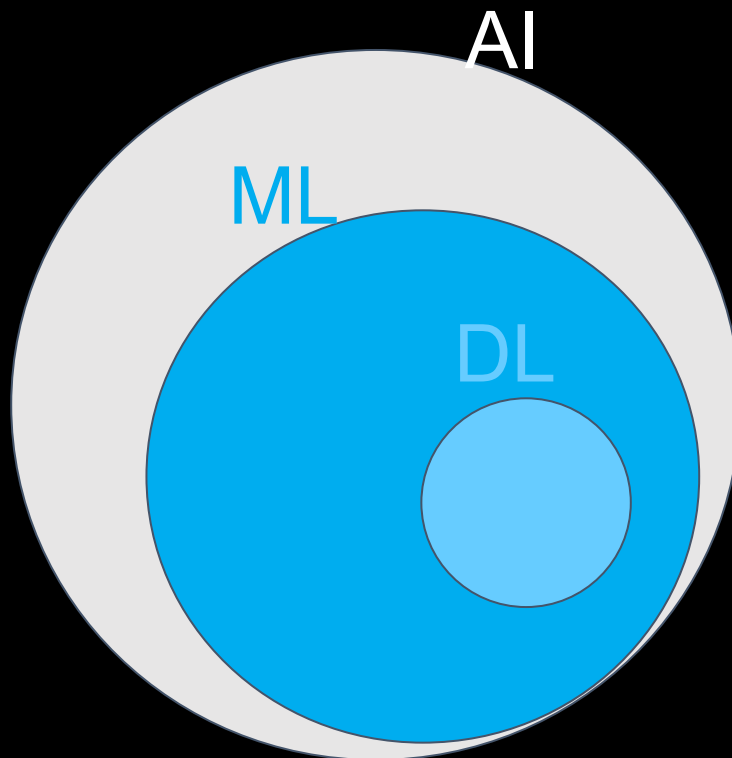
Révolution





Un peu de contexte

AI: Artificial Intelligence
ML: Machine Learning
DL: Deep Learning



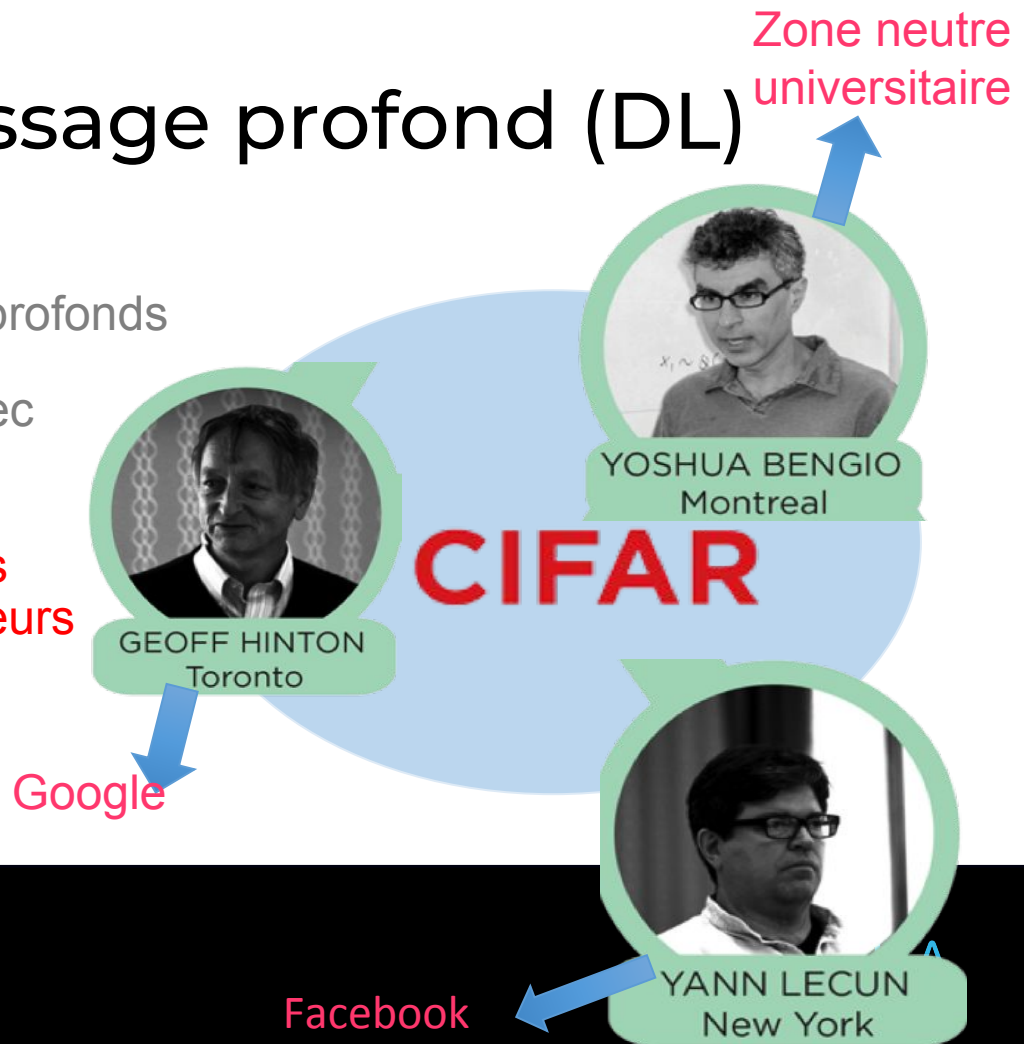
<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/12/06/what-is-the-difference-between-artificial-intelligence-and-machine-learning/#278544c12742>



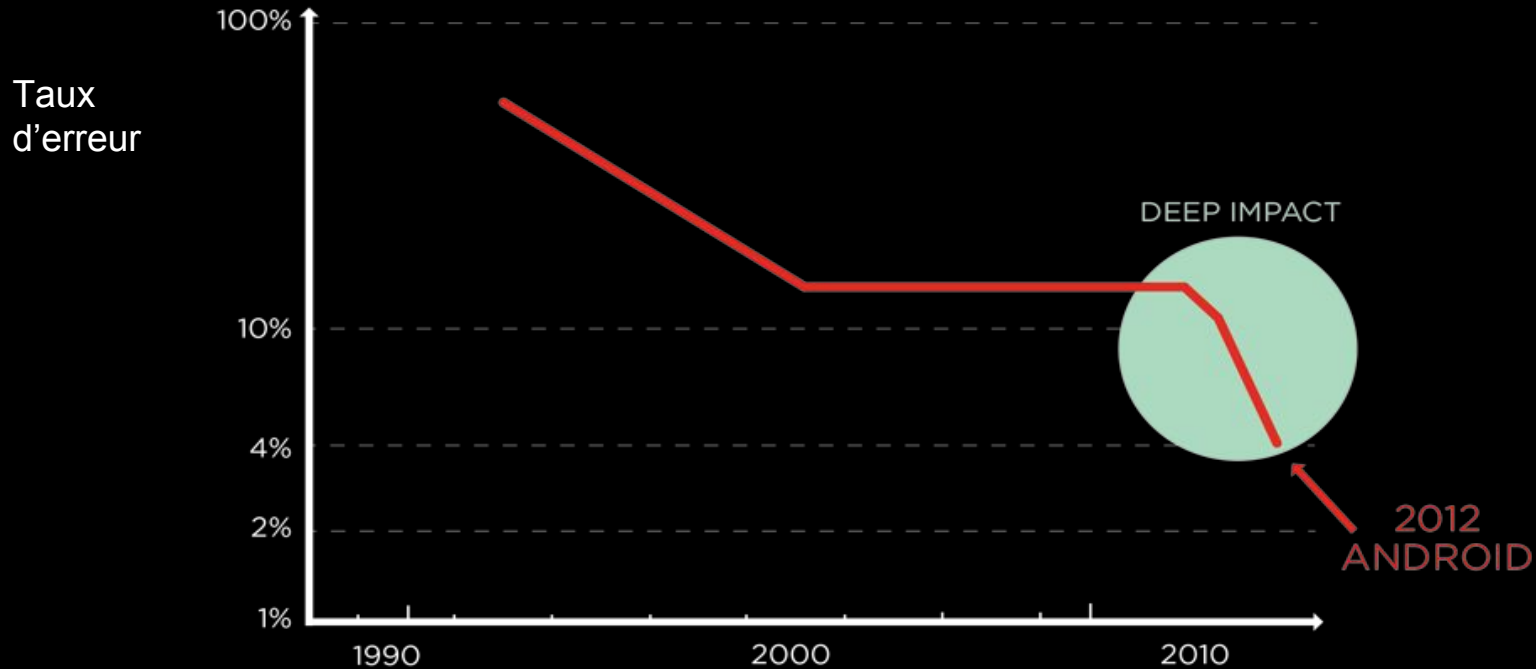
Percée en apprentissage profond (DL)

- Percée fondamentale en 2006:
on réussit à entraîner des réseaux profonds
- Autre avancée majeure en 2011 avec
l'utilisation de rectifieurs

Depuis ce temps, les résultats de ces découvertes ont eu des impacts majeurs dans de nombreuses applications.



2010-2012: Breakthrough en reconnaissance de parole



Source: Microsoft

2012-2015: Percée en vision

- GPU (Graphics Proc. Units) et 10 x plus de données
- 1 000 catégories d'objets [[ImageNet](#)]
- Facebook: millions de visages

2015: les performances obtenues sont équivalentes à celles des humains

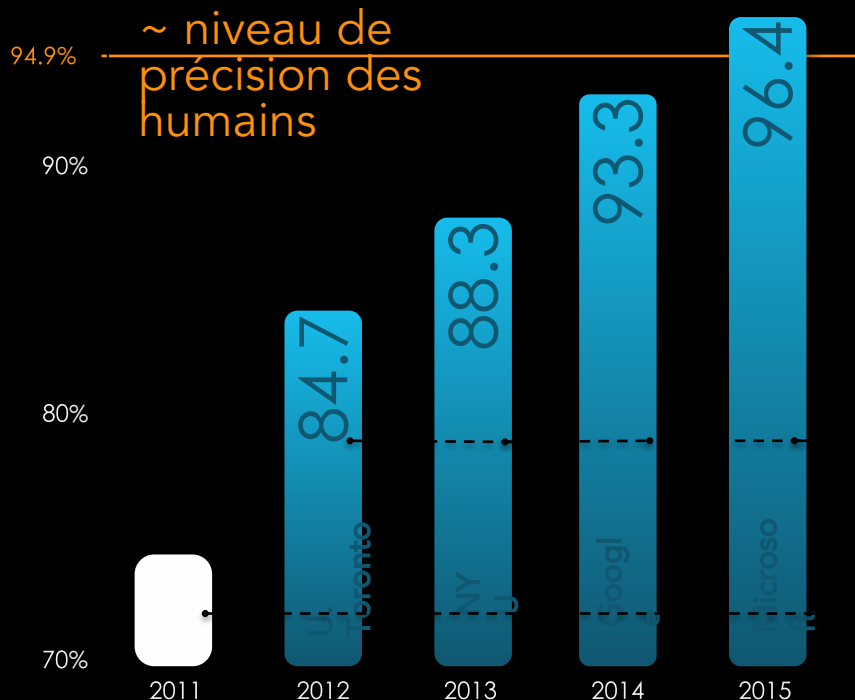


He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2015). Delving deep into rectifiers: Surpassing human-level performance on imagenet classification. In Proceedings of the IEEE international conference on computer vision (pp. 1026-1034).

ImageNet: résultats impressionnants

Taux de succès 100%

Classification Top-5



Utilisation du
Deep Learning

mieux que
les méthodes conventionnelles en vision

Top Players in the Canadian AI Clusters

ELEMENT AI



Startups & Enterprises

Incubators, accelerators & VC (Pan-Canadian)

Research Labs

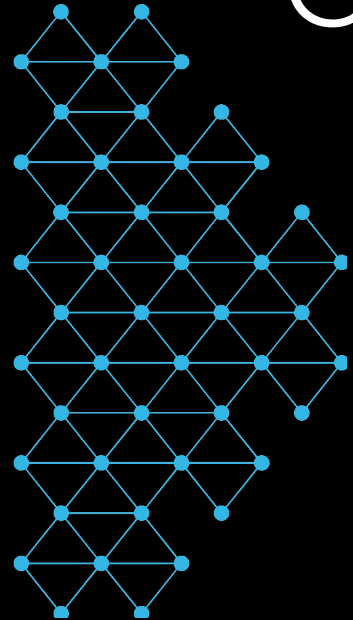
International players in Canada (Pan-Canadian)

Startups & Enterprises (Outside of cluster cities)

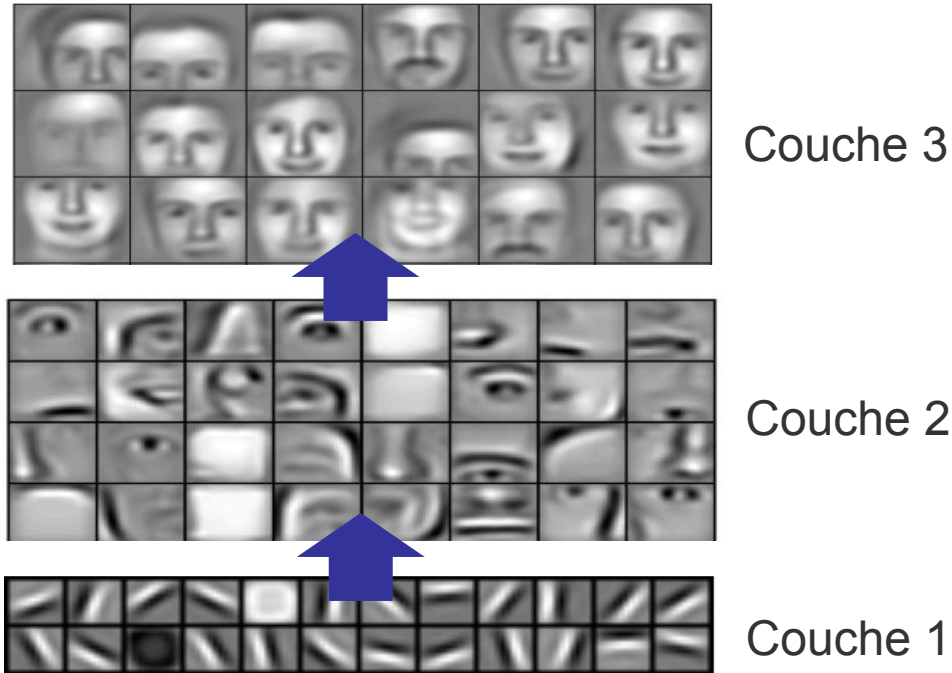
STARTUP & ENTERPRISE COUNT PER LOCATION

195+	TORONTO
100+	VANCOUVER
90+	MONTREAL
50+	WATERLOO-KITCHENER
10+	EDMONTON
60+	ALL OTHERS

Comment ça marche?



Réseaux à apprentissage profond



Les parties se combinent pour former des objets.



Applications DL



Automatisation de l'inspection qualité



Mauvais croissant

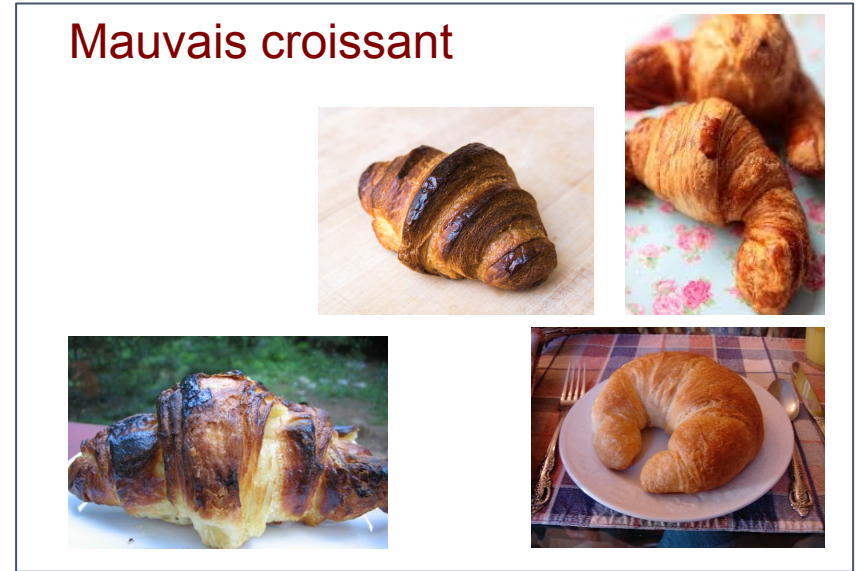
Tâche à réaliser

À l'aide de capteurs, décider automatiquement si un produit remplit les exigences de qualité pour la mise en vente

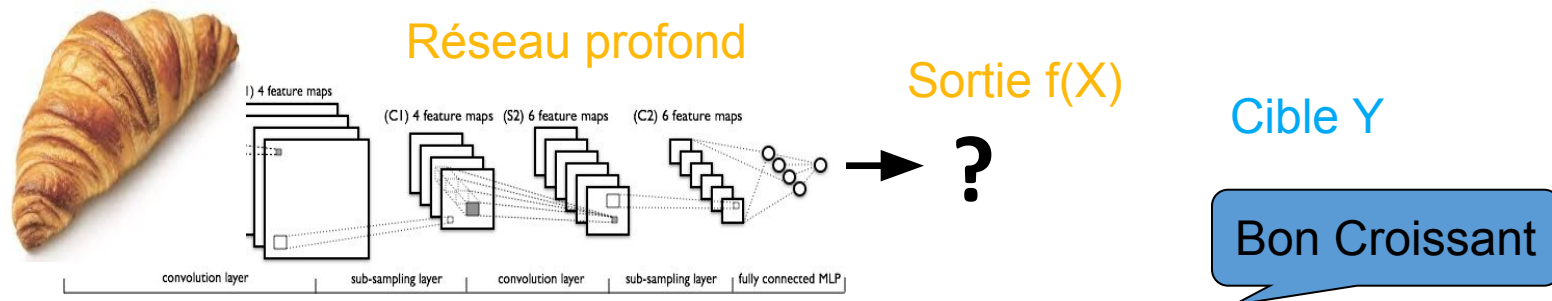


Bon croissant

Création d'une base de données

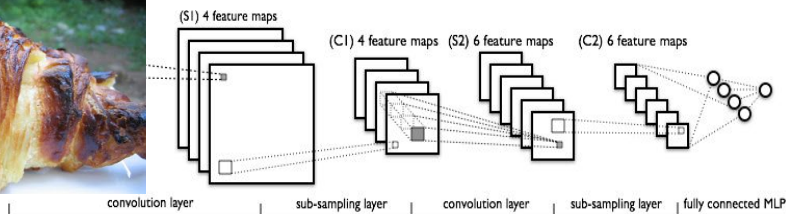


Phase d'apprentissage avec exemples



Phase d'apprentissage avec exemples

Réseau profond



Sortie $f(X)$

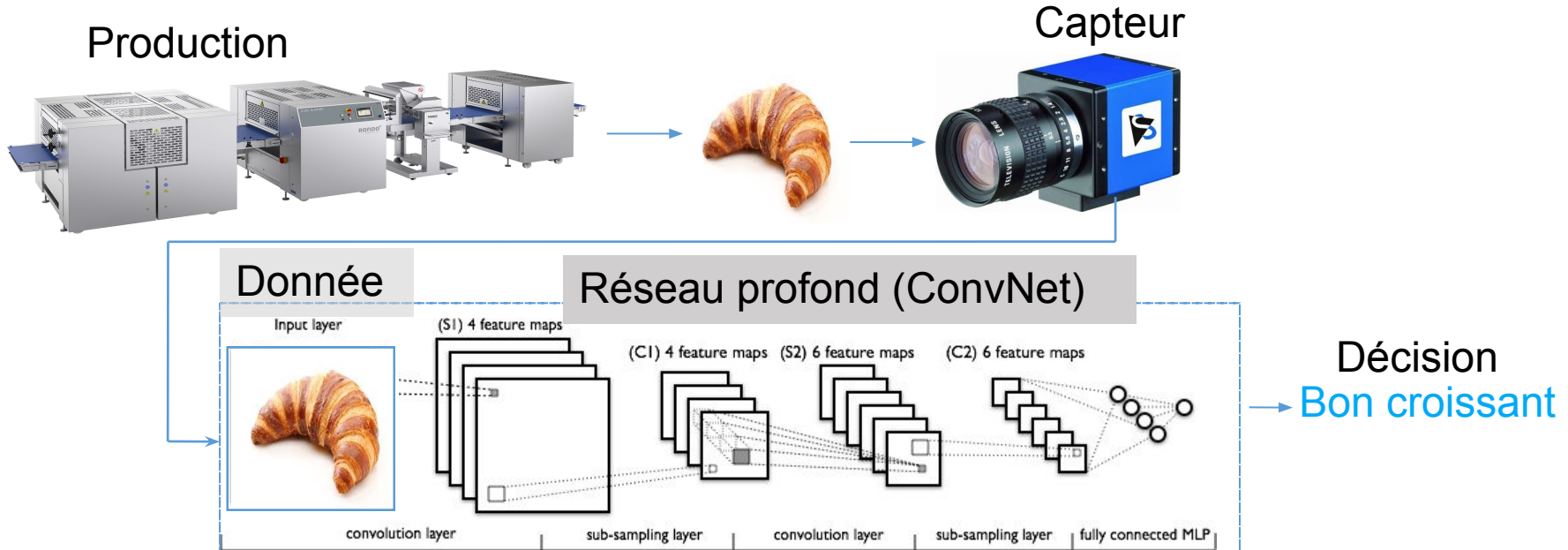
?

Cible Y

Mauvais
Croissant



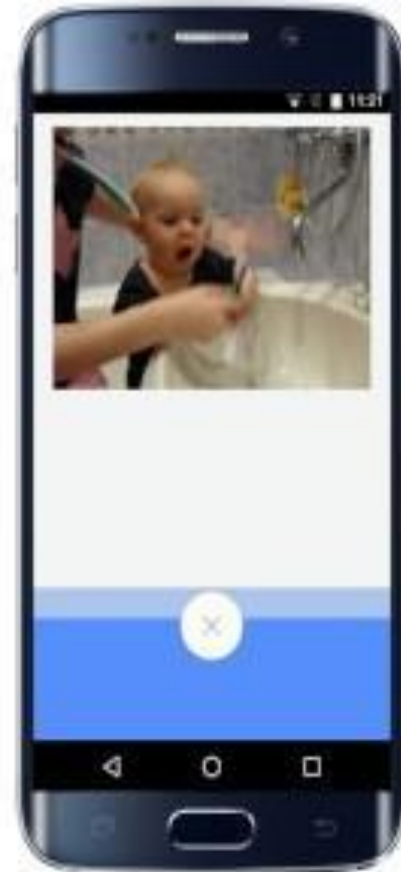
Utilisation du modèle en production



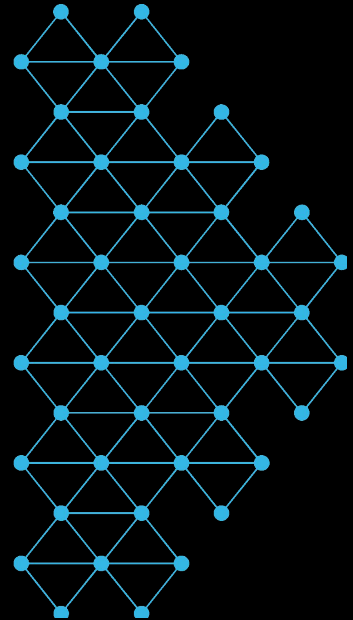
Et ça continue!

Avec beaucoup plus
de données....

on peut répondre à
des questions à partir
d'informations visuelles



L'impact de l'IA dans nos vies

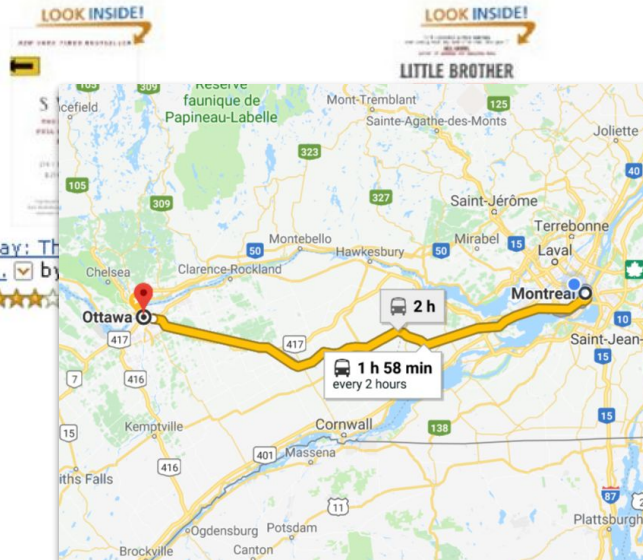


Déjà présents dans notre quotidien

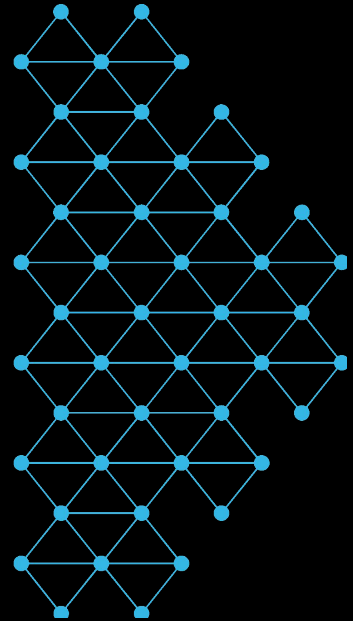
Today's Recommendations For You

Here's a daily sample of items recommended for you. Click here to [see all recommendations](#).

Page 1 of 42



Impact sur la santé



Cancer qui tue

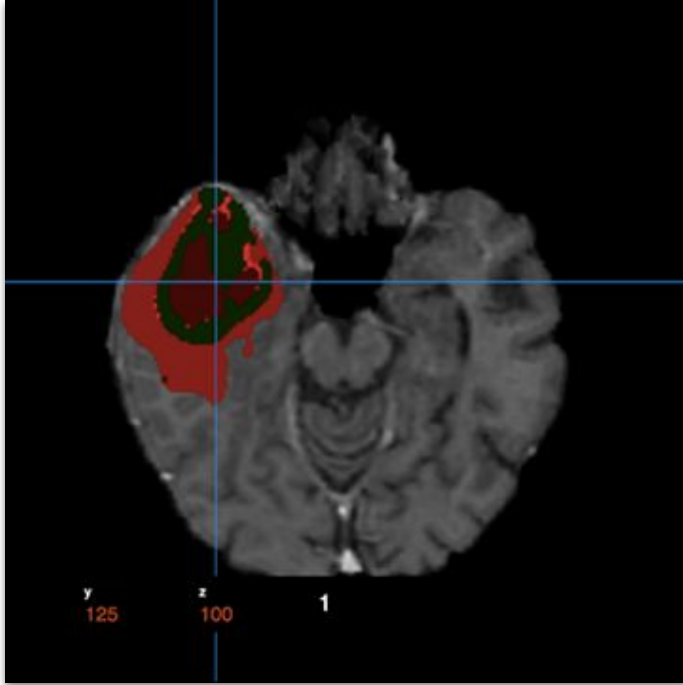
- **80,800 décès** associés au cancer chaque année au Canada
- Principale cause de décès au Canada, responsable de **30% des décès.**
- Détecter le cancer le plus tôt possible augmente les chances de succès des traitements.

<http://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-101/cancer-statistics-at-a-glance/>
<http://www.who.int/cancer/detection/en/>

IA peut aider

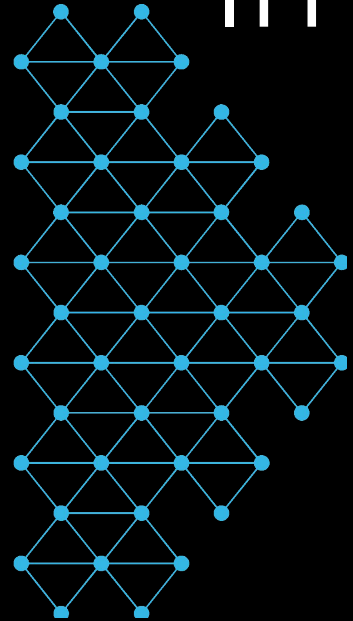
- Attire l'attention des radiologistes
- Jamais fatigué, jamais distrait
- Repose sur les connaissances du domaine accumulées depuis un bon moment

Assistance pour les oncologues



Images: <http://qure.ai/index.html#whatwedo>

Impact sur les transports



Mauvais conducteurs

- **94%** des accidents de voiture sont causés par des erreurs humaines.
- Temps perdu dans le trafic:
 - Plus de **3.2 million d'heures** perdues chaque année
 - Ce qui représente une perte en temps chiffrable à **\$82 million**

Et ce dans **UNE intersection** à Toronto!

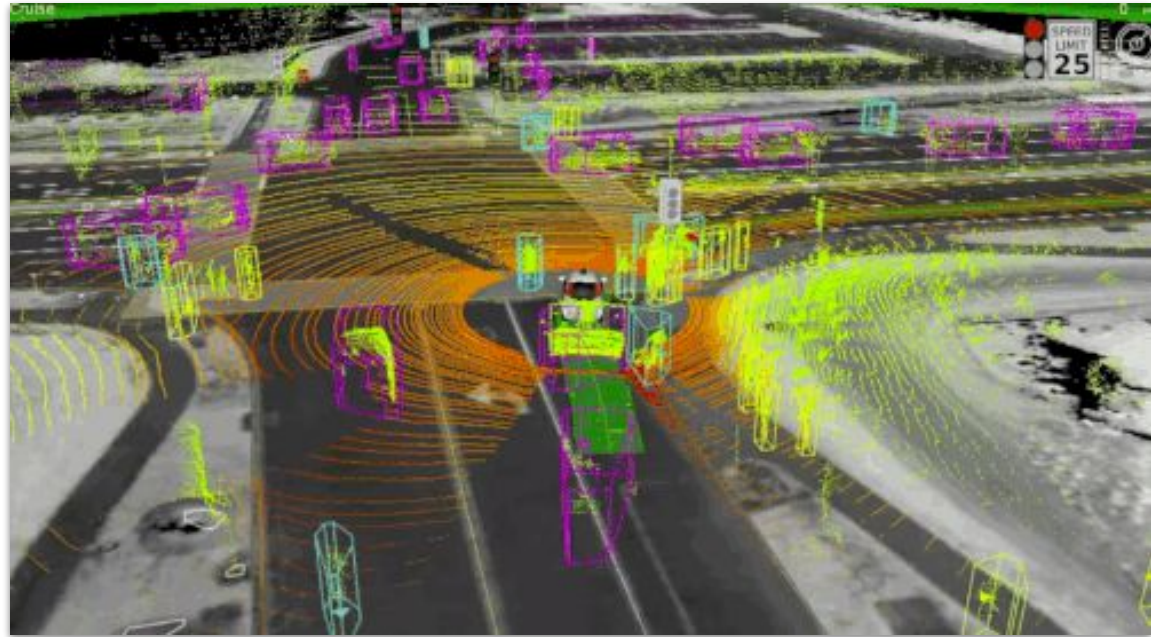
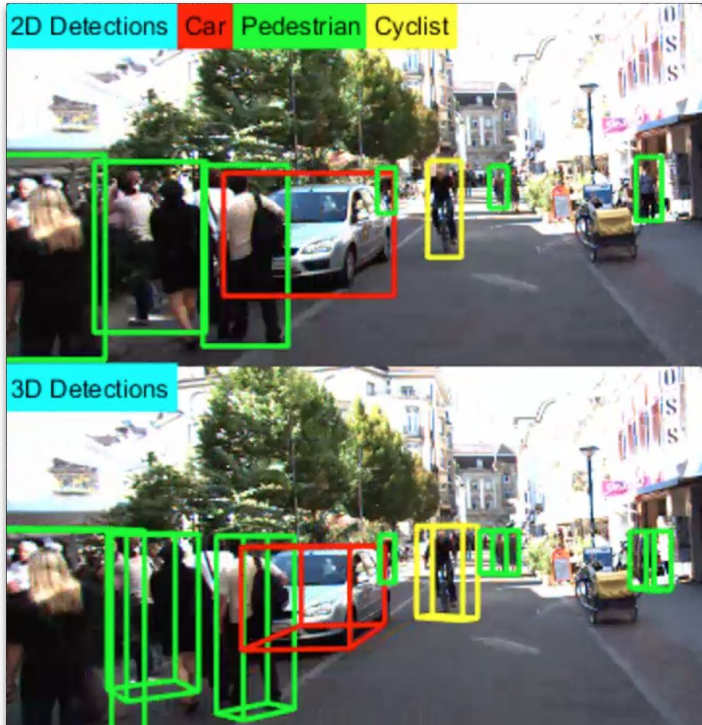
<https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115>

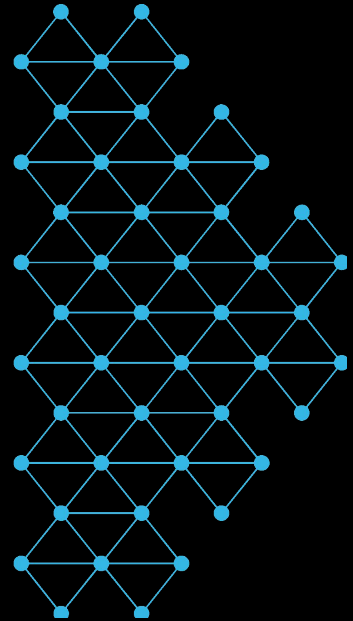
https://www.caa.ca/wp-content/uploads/pdfs/en/16170_Canadian_National_Bottlenecks_Study_EN_1_4_17.pdf

IA peut aider

- Utilise plus d'informations que les humains pendant la conduite
- Jamais fatigué, jamais distrait
- Bénéficie de l'expérience de conduite accumulée par un grand nombre de personnes sur une longue période de temps

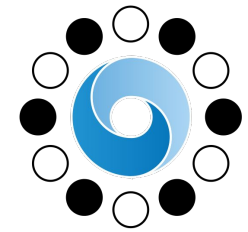
Voitures autonomes





De la recherche fondamentale aux applications

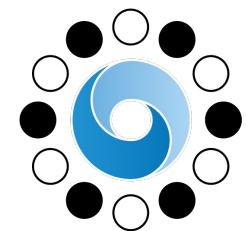
Des jeux ...



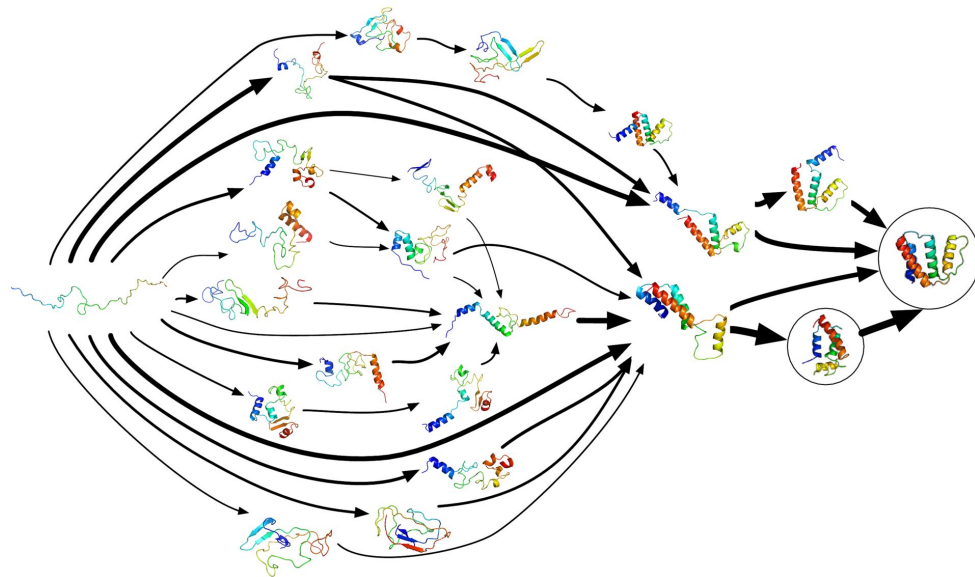
AlphaGo



... mènent à la découverte de médicaments



AlphaGo



<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-10-18/deepmind-s-superpowerful-ai-sets-its-sights-on-drug-discovery>

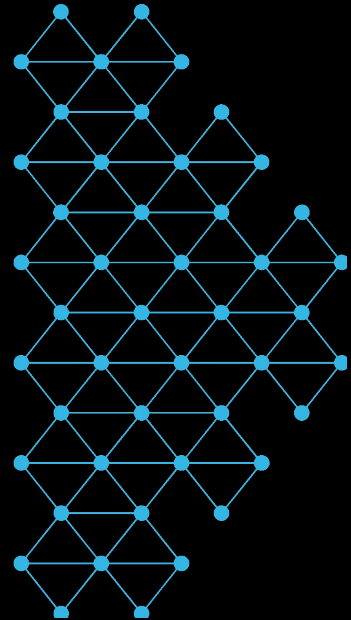
Artificial Intelligence Will Take Your Job: What You Can Do Today To Protect It Tomorrow

“By educating yourself about AI today, you can help amplify your work abilities tomorrow, making yourself an irreplaceable asset to your organization.”

Forbes Community Voice, Feb. 26 2018



Par où commencer?





Clés du succès



Points gagnants à considérer

- 1.Objectifs bien définis
- 2.Données
- 3.Aspects légaux
- 4.Niveau de recherche du projet
- 5.Ressources
- 6.Engagement

Données

- Qui représentent bien les conditions d'utilisation de vos applications
Ex: données de bons croissants, données de croissants défectueux
- En quantité conséquente
- Structurées ou non mais avec un sous-ensemble étiqueté
- Disponibles avant le début du projet
- Prévoir un sous-ensemble pouvant être utilisé de manière ouverte par la communauté scientifique si vous voulez collaborer avec les chercheurs

Niveaux de recherche du projet

1. Projets très appliqués (horizon < 1 an)
2. Collaboration de recherche (≥ 3 ans)
3. Recherche en amont

Ex: Projets très appliqués

- Approche « Baby steps » ou « Low Hanging Fruits »
- Objectif de publications si possible
- L'équipe technique du MILA aide à la mise en production de prototypes développés lors de la recherche

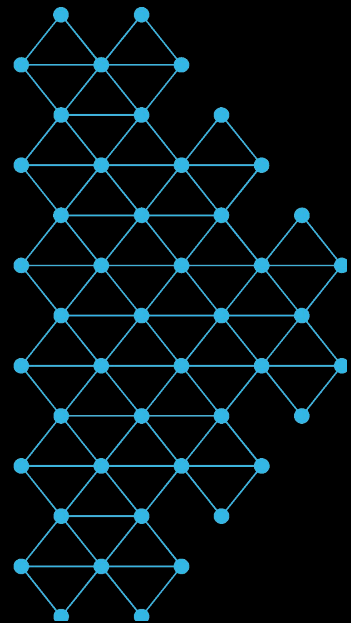
Ex: Collaboration de recherche

- Collaboration étroite de chercheur à chercheur
- Objectif de publications
- Au besoin l'équipe technique du MILA aide à la mise en production de prototypes développés lors de la recherche
- Les étudiants maîtrise (nouvelle maîtrise industrielle) et doctorat participent au projet
- L'horizon de recherche permet aux étudiants de respecter les exigences de leur programme

Ex: Recherche en amont

- Permet à une équipe de recherche universitaire de travailler en amont sur un thème défini avec le partenaire industriel.
- Quand des résultats intéressants peuvent être transférés, l'équipe du MILA prend le relais pour la mise en production

MILA: le plus grand
centre de recherche
académique au monde
spécialisé en IA



Institut québécois d'intelligence artificielle



Experts en DL, ML, AI





Reinforcement
learning



Joëlle Pineau
Associate Professor



Doina Precup
Associate Professor



Jackie Cheung
Assistant Professor



Deep learning



Yoshua Bengio
Full Professor
Director



Pascal Vincent
Associate Professor



Christopher Pal
Associate Professor



Aaron Courville
Assistant Professor



Laurent Charlin
Assistant Professor



**Simon
Lacoste-Julien**
Assistant Professor



Jian Tang
Assistant Professor



Ioannis Mitliagkas
Assistant Professor



Alain Tapp
Full Professor
Associate Member
(UdM)



Liam Paul
Assistant Professor
Associate Member
(UdM)



Andrea Lodi
Full Professor
Associate Member
(Poly)



Partners from the
industry



Hugo Larochelle
Associate Professor
Associate Member
(Google)



Geoff Gordon
Professor, Carnegie Mellon
University
Associate Member
(Microsoft)

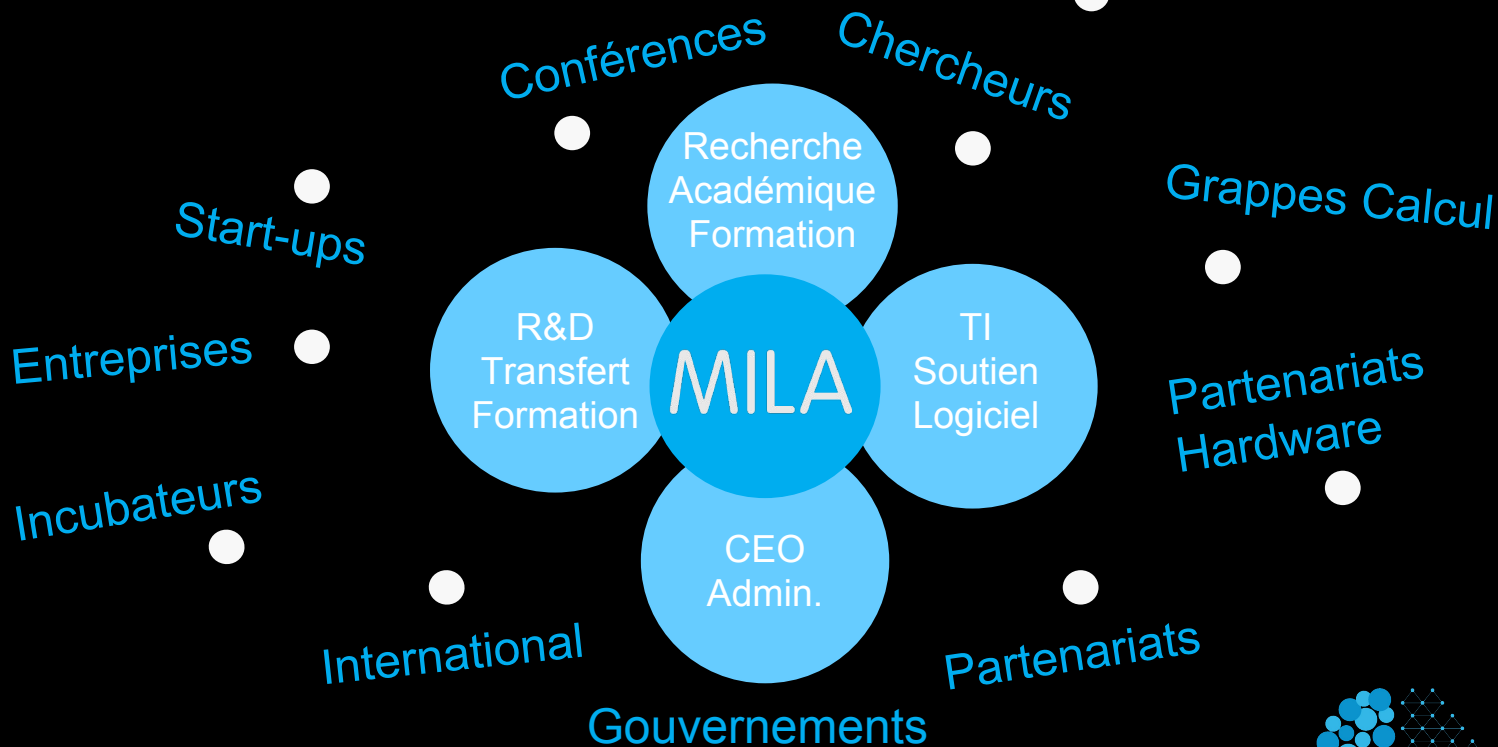


**Nouveaux membres
à venir**

MILA – Institut québécois d'intelligence artificielle



Le modèle



Équipe R&D Transfert Tech



Pierre Luc, MSc



Mathieu, MSc



Mike, MSc



Gaétan, PhD,
Post-doc



Arsène, PhD



Margaux, PhD



João, PhD



Jean-Philippe,
PhD, Post-doc



Jean-Michel,
prof. invité



Simon, Post-doc



Aurélie, Coordinatrice,
Ing, MSc, MBA

MSc Professionnelle et DESS en ML

Maîtrise professionnelle en ML:

6 cours + 6 mois de stage en industrie

DESS en ML: 4 cours + 4 mois de stage en industrie

Supervision des stages: Experts de l'équipe R&D, Transfert tech

Recommended classes

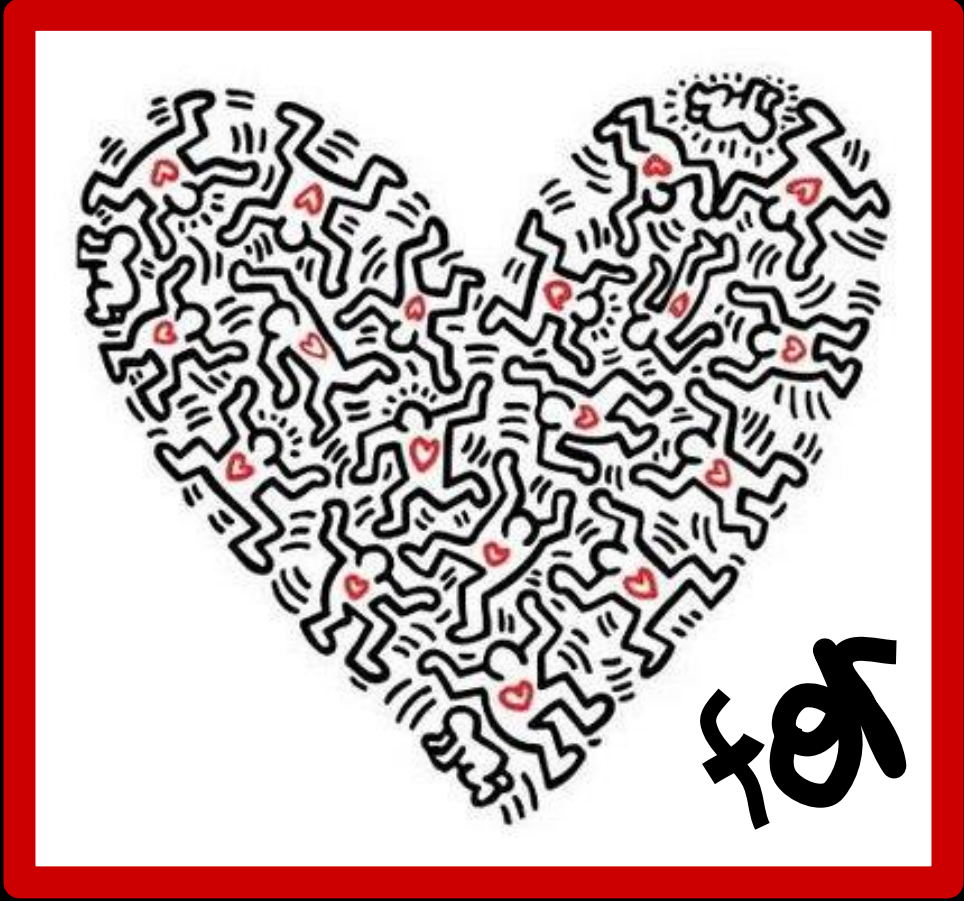
- IFT 6080 – Duckietown
- IFT 6085 – Advanced Structured Prediction
- IFT 6135 – Learning representations
- IFT 6266 – Learning algorithms
- IFT 6285 – Natural Language Processing
- IFT 6269 – Probabilistic graphical models and learning
- IFT 6390 – Fundamentals of Machine Learning
- INF 6953H (Poly) – Deep Learning
- INF 8225 (Poly) – Probabilistic techniques and learning
- INF 8702 (Poly) – Advanced Computer Graphics
- MTH6404 (Poly) – Integer Programming
- 6-602-07 (HEC)– Applied multidimensional analysis
- 80-629-17A (HEC) – Machine Learning for Large-Scale Data Analysis & Decision Making
- COMP 550 (McGill)– Natural Language Processing
- COMP 551 (McGill) – Applied Machine Learning
- COMP 652 (McGill) – Machine Learning
- COMP 767 (McGill) – Advanced Topics: Reinforcement learning



Aurélie, Coordinatrice,
Ing, MSc, MBA



AI



GOOD

Contact

<http://mila.quebec/>

Myriam Côté • myriam.cote@rd.mila.quebec • 514 576-5212

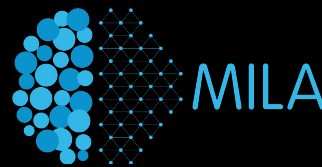


Découverte episode: AI revolution (in Fr).

<http://ici.radio-canada.ca/tele/decouverte/2016-2017/episodes/375326/intelligence-artificielle>

Video: Montreal World Class Tech Hub

<https://vimeo.com/219117875>





Le futur c'est maintenant!

