



Bienvenue!

**ÉCOLE D'ÉTÉ FRANCOPHONE
EN APPRENTISSAGE PROFOND**

21-25 août 2017



IVADO

HEC Montréal
Polytechnique Montréal
Université de Montréal



MILA

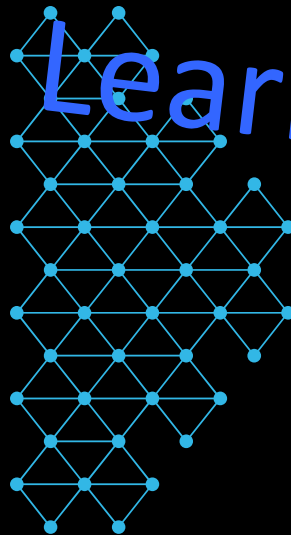
Applications

Deep

Clés

Learning

Révolution



Révolution de l'IA

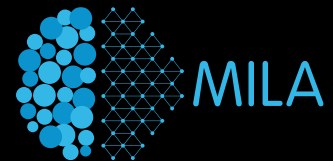
Pourquoi l'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage profond (DL) vont révolutionner nos vies?



Et ça s'applique comment dans votre domaine? Exemples

Ça m'intéresse. On fait **quoi**? Les clés du succès

MILA: experts en Deep Learning. Mais encore?



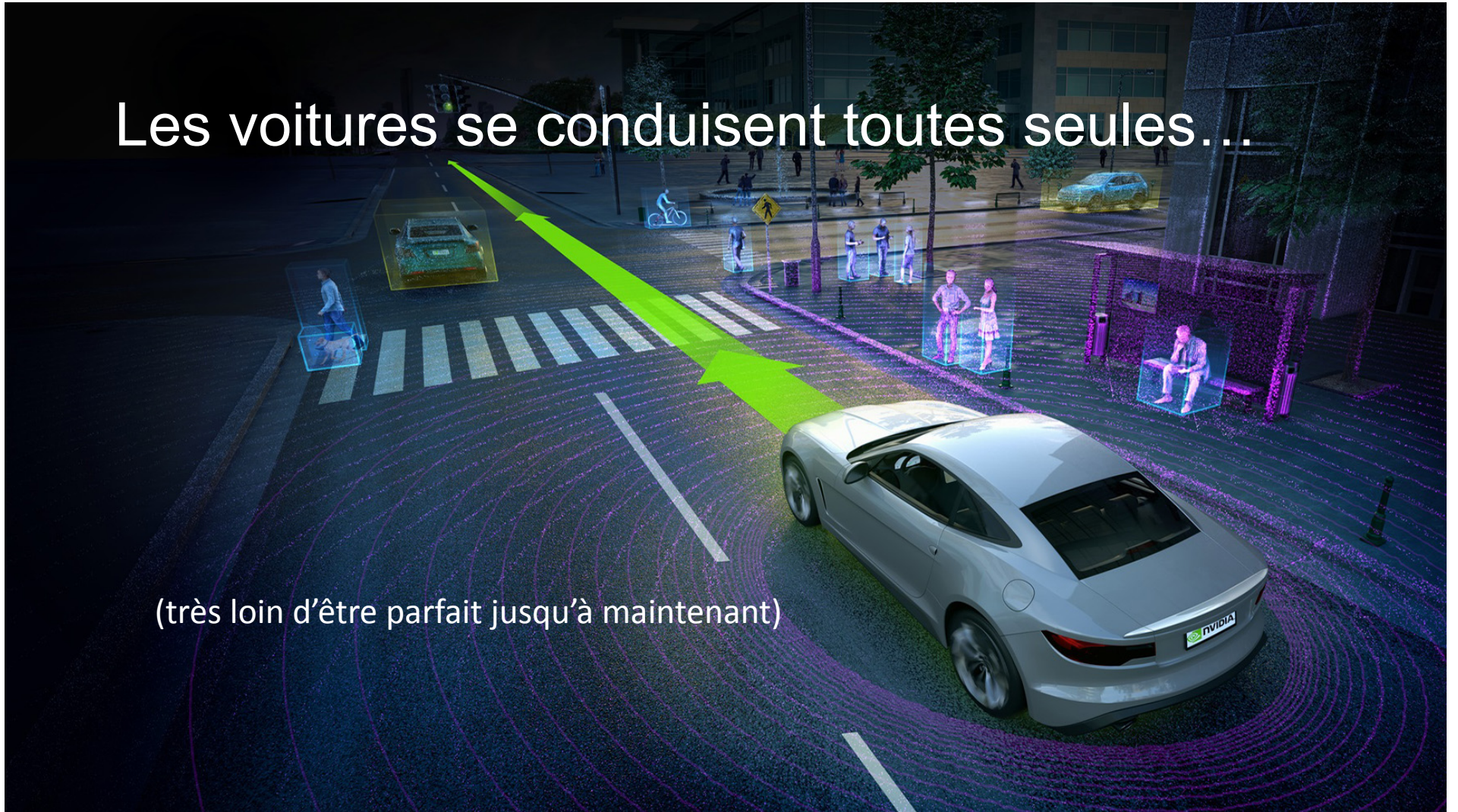


Révolution de l'IA



Les voitures se conduisent toutes seules...

(très loin d'être parfait jusqu'à maintenant)





Parler avec un robot n'est plus inhabituel...

Mars 2016:
Le champion mondial de GO
est battu par une machine



Oeuvre d'art générée par
Google Deep Dream



L'IA a besoin de connaissances

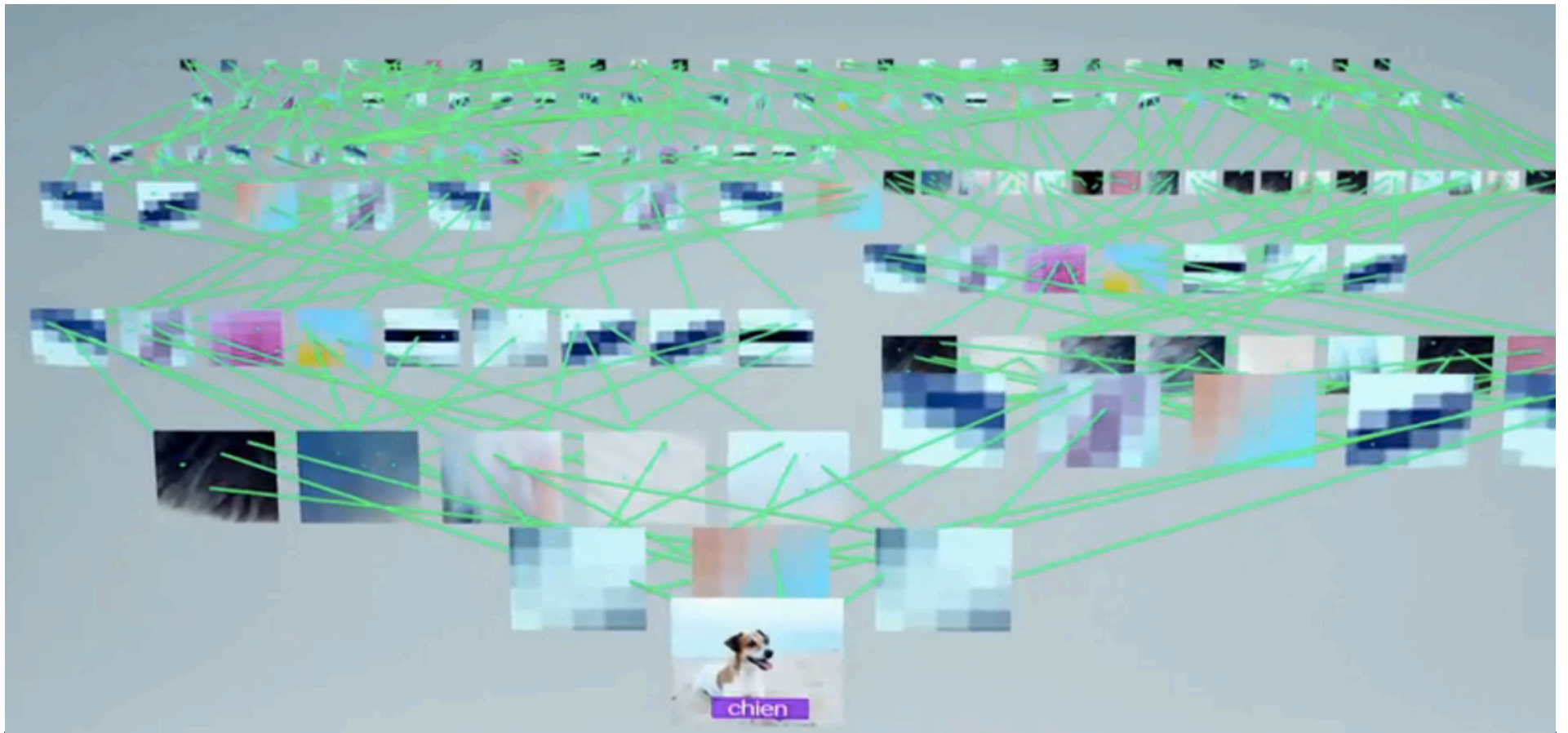
- **Échec de l'IA classique:** il y a beaucoup de connaissances qui ne sont pas formalisées, ni exprimées avec des mots.
- **Solution:**
 - les ordinateurs acquièrent des connaissances directement à partir des données, i.e.
 - ils apprennent à partir d'exemples



Les ingrédients dont on a besoin

- Beaucoup de **données**
- Beaucoup de **puissance de calcul**
- Des modèles de DL avec une **grande capacité de représentation**

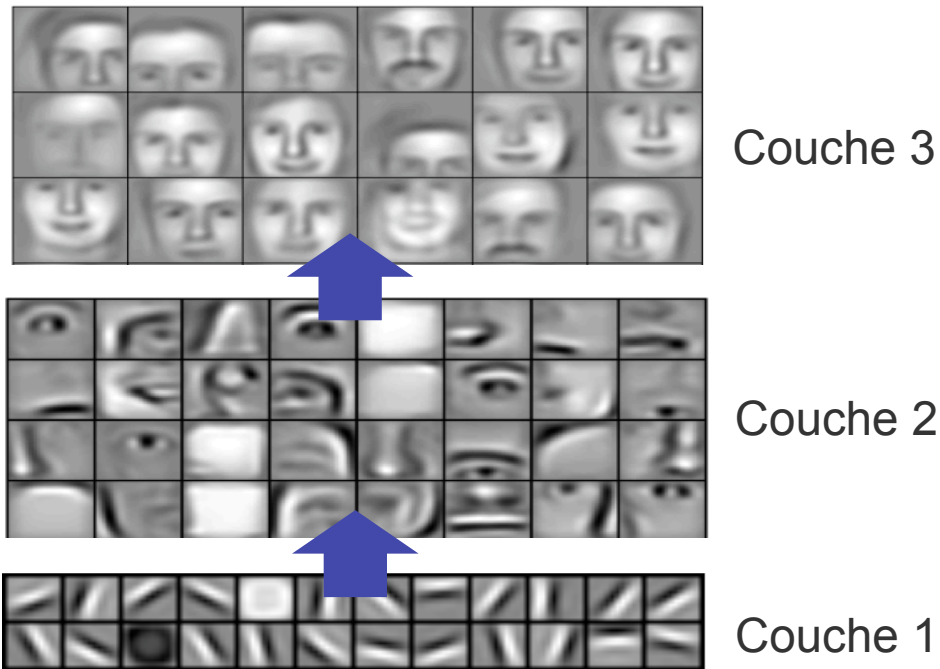




Les réseaux profonds



Réseaux à apprentissage profond

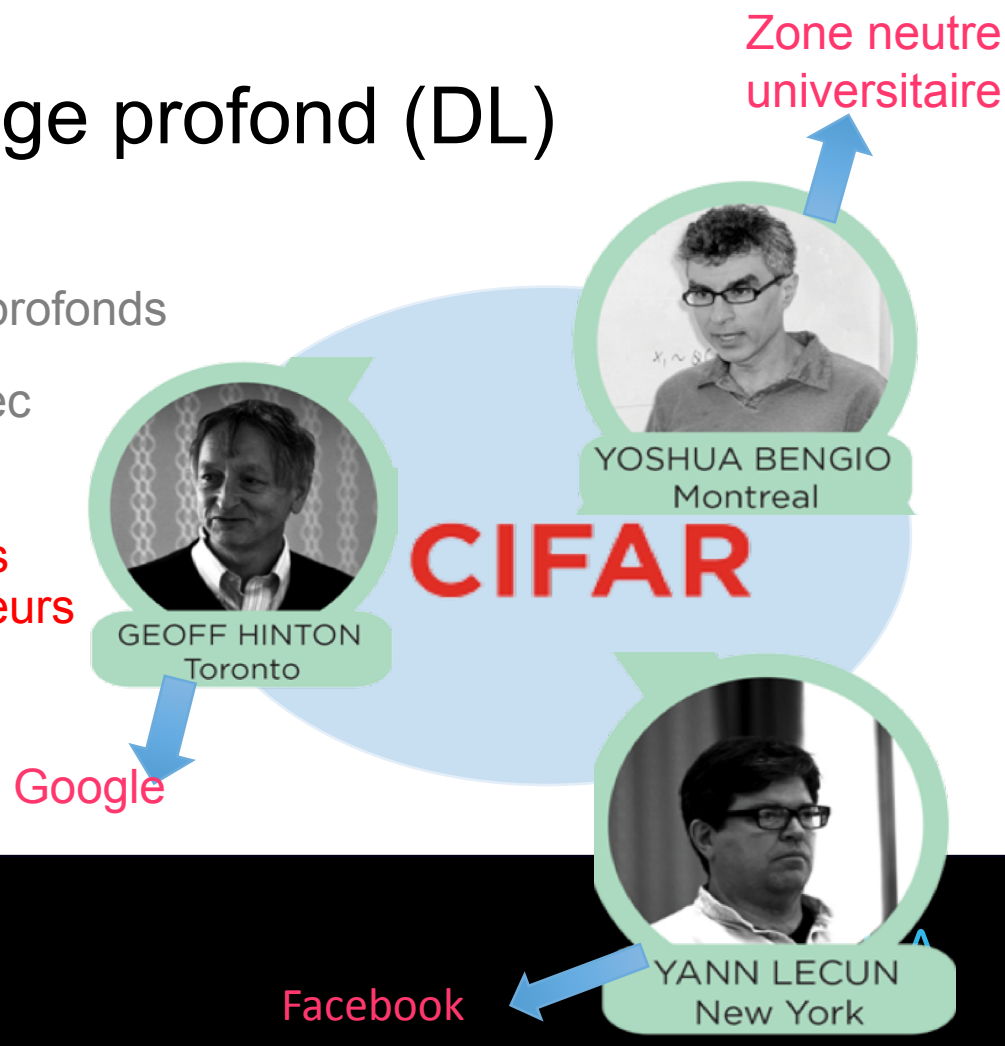


Les parties se combinent pour former des objets.

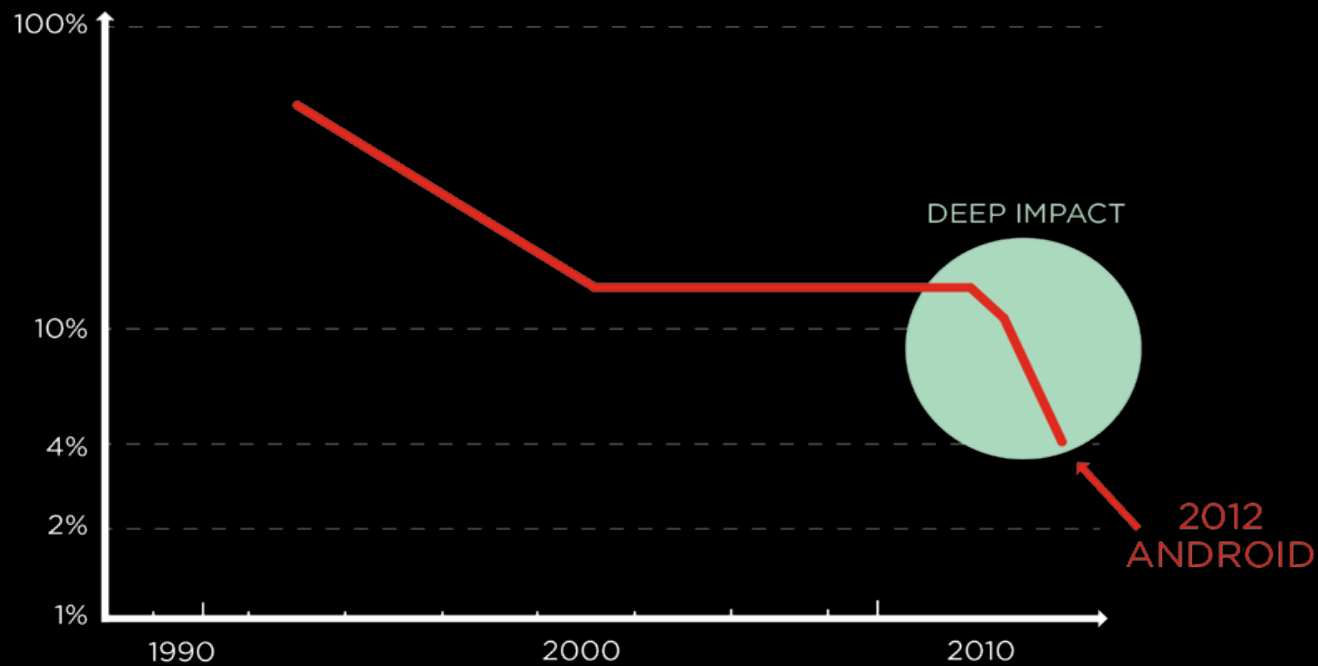
Percée en apprentissage profond (DL)

- 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: Percée en reconnaissance de parole



Source: Microsoft

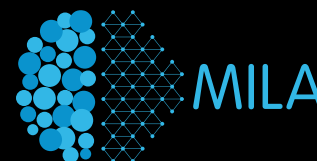
2012-2015: Percée en vision

- 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

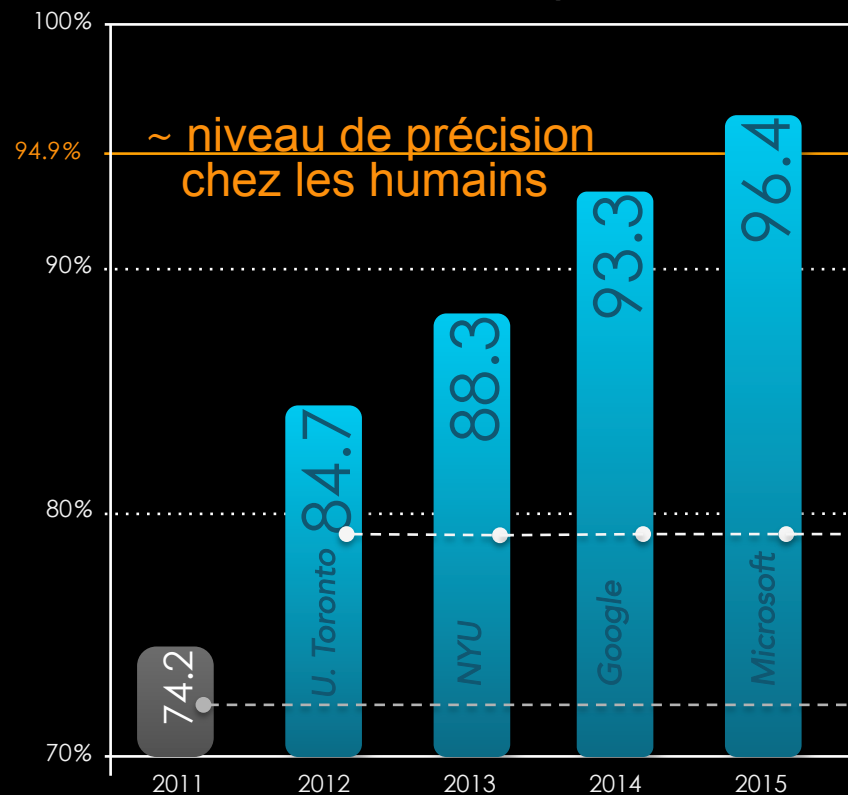


He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2015). Delving deep into rectifiers: Surpassing human-level performance on imagenet classification. In Proceedings of the IEEE international conference on computer vision (pp. 1026-1034).



ImageNet: des résultats impressionnants!

Tâche de classification Top-5



Apprentissage profond

Méthode classique de vision par ordinateur

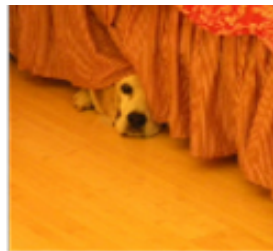
Course des TI pour l'intégration du DL



En cours: combiner la vision et la compréhension du langage naturel



A woman is trowing a **frisbee** in a park



A **dog** is standing on a hardwood floor

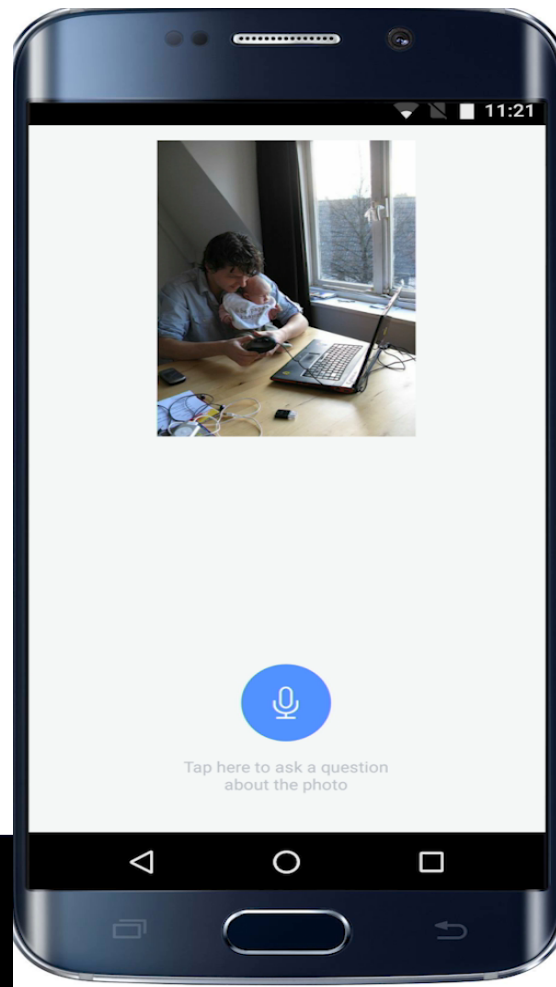


A **stop** sign is on the road with a mountain in the background

Et ça continue!

Avec beaucoup plus
de données....

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



Applications à l'horizon



Interfaces machines



Transformation alimentaire



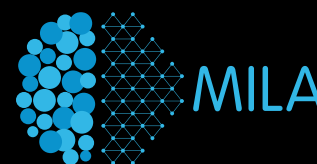
Robotique

La croyance actuelle dans la communauté de la Silicon Valley:

« ceux qui ne parieront pas à long terme sur l'IA mordront la poussière ».



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

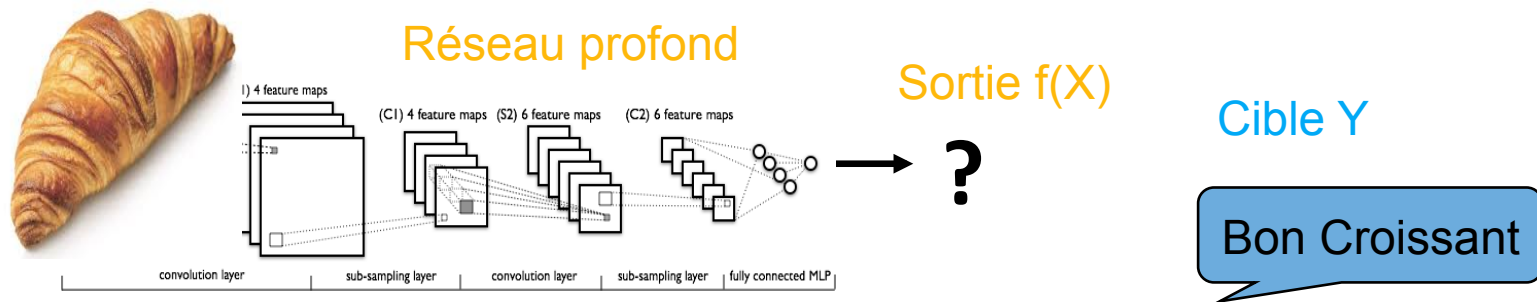


Bon croissant

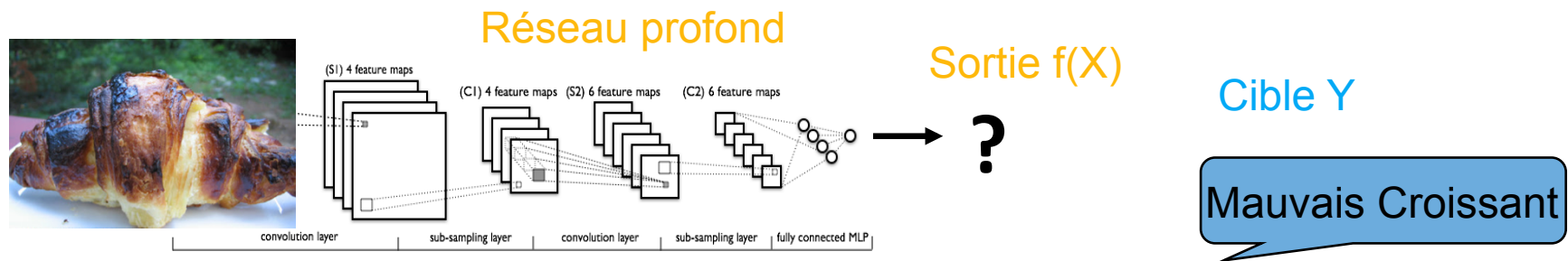
Création d'une base de données



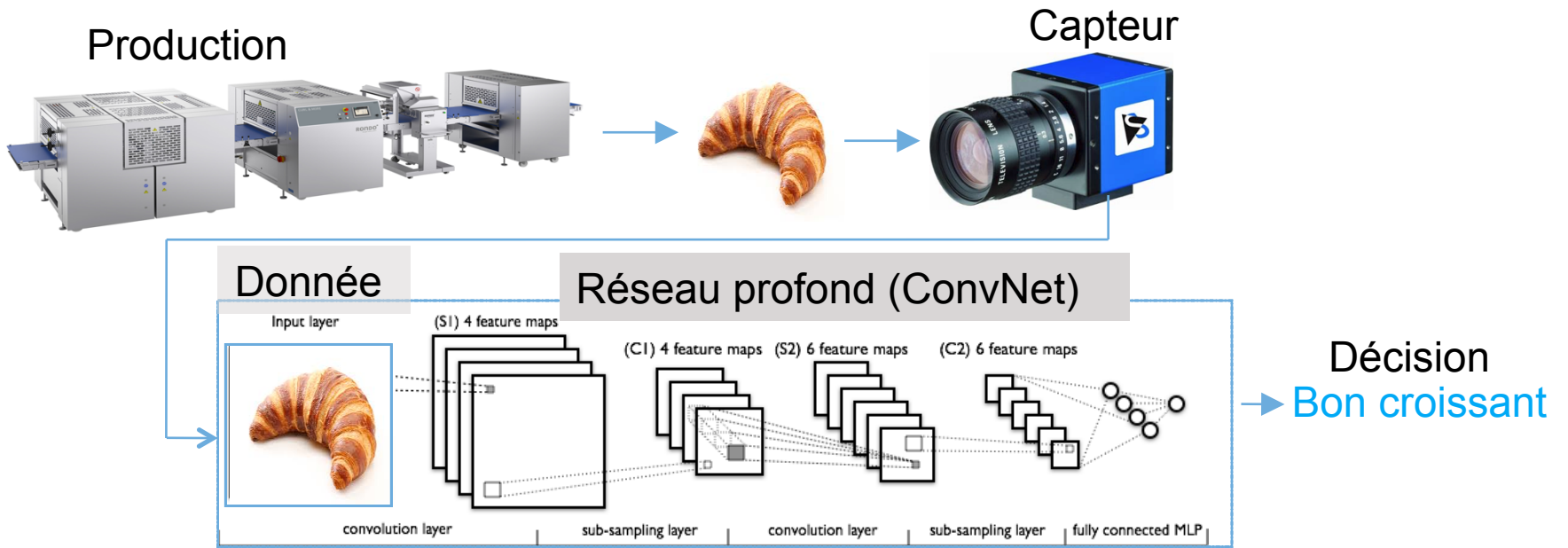
Phase d'apprentissage avec exemples



Phase d'apprentissage avec exemples



Utilisation du modèle en production



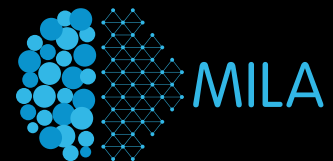


Clés du succès



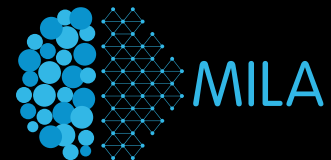
Points gagnants à considérer

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



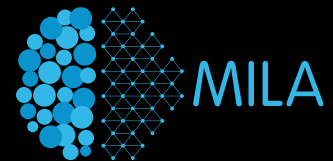
Ex: Collaboration de recherche

- 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



Le monde change.

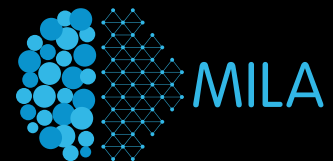
Les objets deviennent
intelligents.

Et Montréal est au
coeur de cette
révolution!



Défis

- **Talents**: certaines expertises sont en forte demande
→ il faut en former beaucoup plus
- Horizons et cultures divergentes entre la recherche à long terme et la création de produits → il faut rapprocher les gens



Collaborations

Créer de l'innovation et faire du transfert technologique et de la recherche en prenant en compte:

- la réalité industrielle,
 - la réalité universitaire,
- la réalité étudiante



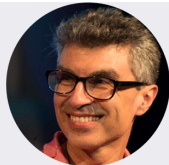
Institut des algorithmes d'apprentissage de Montréal



Experts en Deep Learning



L'équipe du MILA : les 150



Yoshua Bengio
Professeur titulaire
Directeur



Pascal Vincent
Professeur agrégé



Christopher Pal
Professeur agrégé



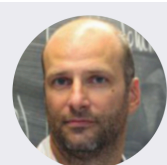
Aaron Courville
Professeur adjoint



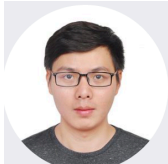
Laurent Charlin
Professeur adjoint



Simon Lacoste-Julien
Professeur adjoint



Andrea Lodi
Professeur titulaire
Membre associé, Poly



Jian Tang
Professeur adjoint



Hugo Larochelle
Professeur associé
Membre associé,
Google



Doina Precup
Professeur agrégé
Membre associée,
McGill



Joelle Pineau
Professeur agrégé
Membre associée,
McGill



Alain Tapp
Professeur titulaire
Membre associé,
UdeM

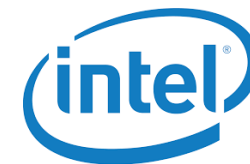
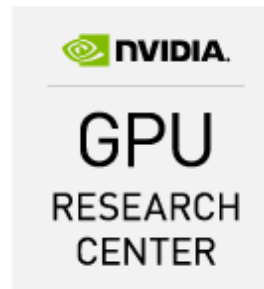


Jackie Cheung
Professeur adjoint
Membre associé,
McGill

+ 90 étudiants
aux cycles supérieurs
+ 9 employés
en appui à la recherche
+ 8 employés pour la R&D



Partenaires industriels



Contact

<http://mila.umontreal.ca/>

Myriam Côté • cotemyri@gmail.com • 514 576-5212



Émission Découverte: la révolution de l'IA.

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

