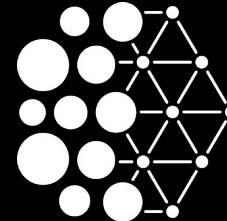


16 mai 2019

Institut
québécois
d'intelligence
artificielle



Mila

Introduction à l'intelligence artificielle

Jeremy Pinto

jeremy.pinto@mila.quebec



Présentation disponible au:

www.github.com/jerpint/biblio19/slides.pdf

Ordre du jour

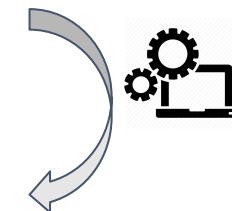
- Qu'est-ce que le Mila
- Qu'est ce que l'Intelligence Artificielle (IA)
- Quelques applications de l'IA
- L'IA et les librairies
- Enjeux de l'IA

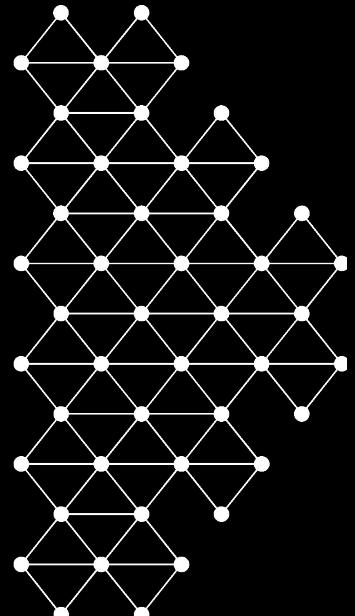
Jeremy Pinto



Jeremy.Pinto@mila.quebec

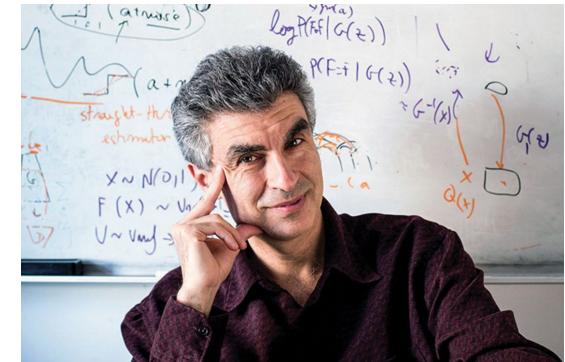
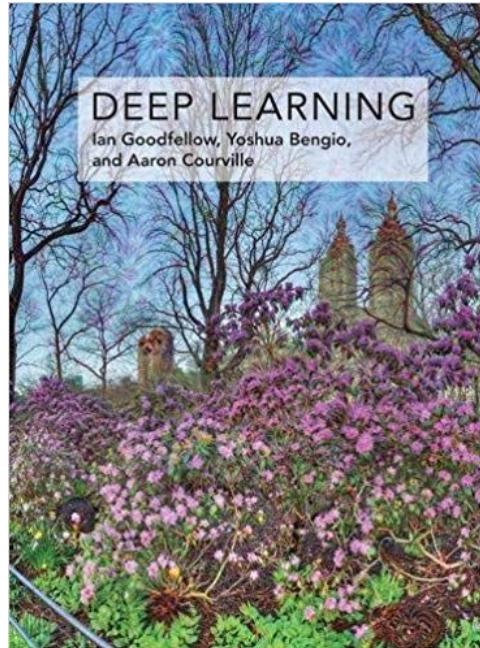
POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL





Qu'est-ce que le
Mila?

Qui sommes nous?



Le Mila en chiffres



Un riche écosystème de chercheurs, d'experts, de startups et de compagnies en IA

Moteur de l'écosystème québécois en IA

+35

professeurs d'IA de renommée internationale (ML, DL et RL)

+300

étudiants à la maîtrise, au doctorat et au postdoc

+20

experts technologiques IA

+13

laboratoires corporatifs

+20

entreprises en démarrage

Professeurs et partenaires industriels

Université de Montréal



Yoshua Bengio

Scientific Director



Aaron Courville

McGill University



Joelle Pineau

Facebook



Doina Precup

DeepMind

Industrial Partners



Hugo Larochelle

Google Montréal



Geoff Gordon

Microsoft Research
Montreal



Une mission

ancrée dans des valeurs fondamentales



Formation

Attirer, former et retenir les meilleurs talents dans le domaine de l'apprentissage automatique



Recherche

Contribuer de façon distinctive à la recherche fondamentale, en s'appuyant sur nos forces en apprentissage profond et en apprentissage par renforcement



Transfert technologique

Contribuer au développement économique du Québec via le transfert technologique et l'innovation en entreprise



IA pour l'humanité

Favoriser une utilisation socialement responsable de l'IA et le dialogue sur les enjeux qui y sont reliés

Valeurs



Liberté
académique



Excellence
et rigueur
scientifique



Partage
et science
ouverte



Ouverture
et collaboration



Mila



Transparence



Démocratie,
collégialité
et holacratie

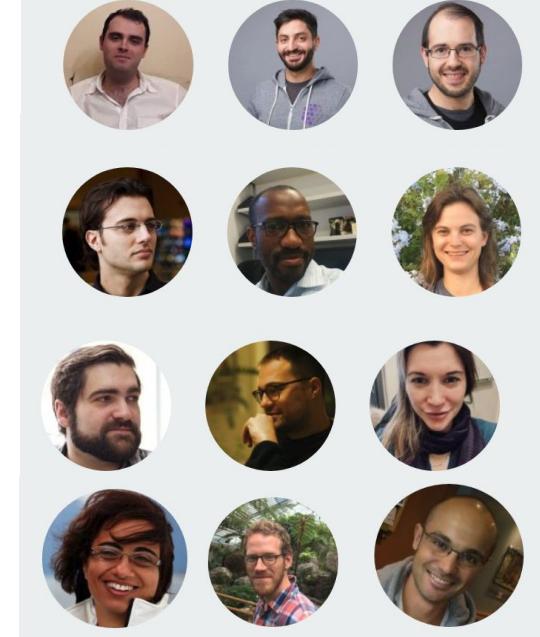


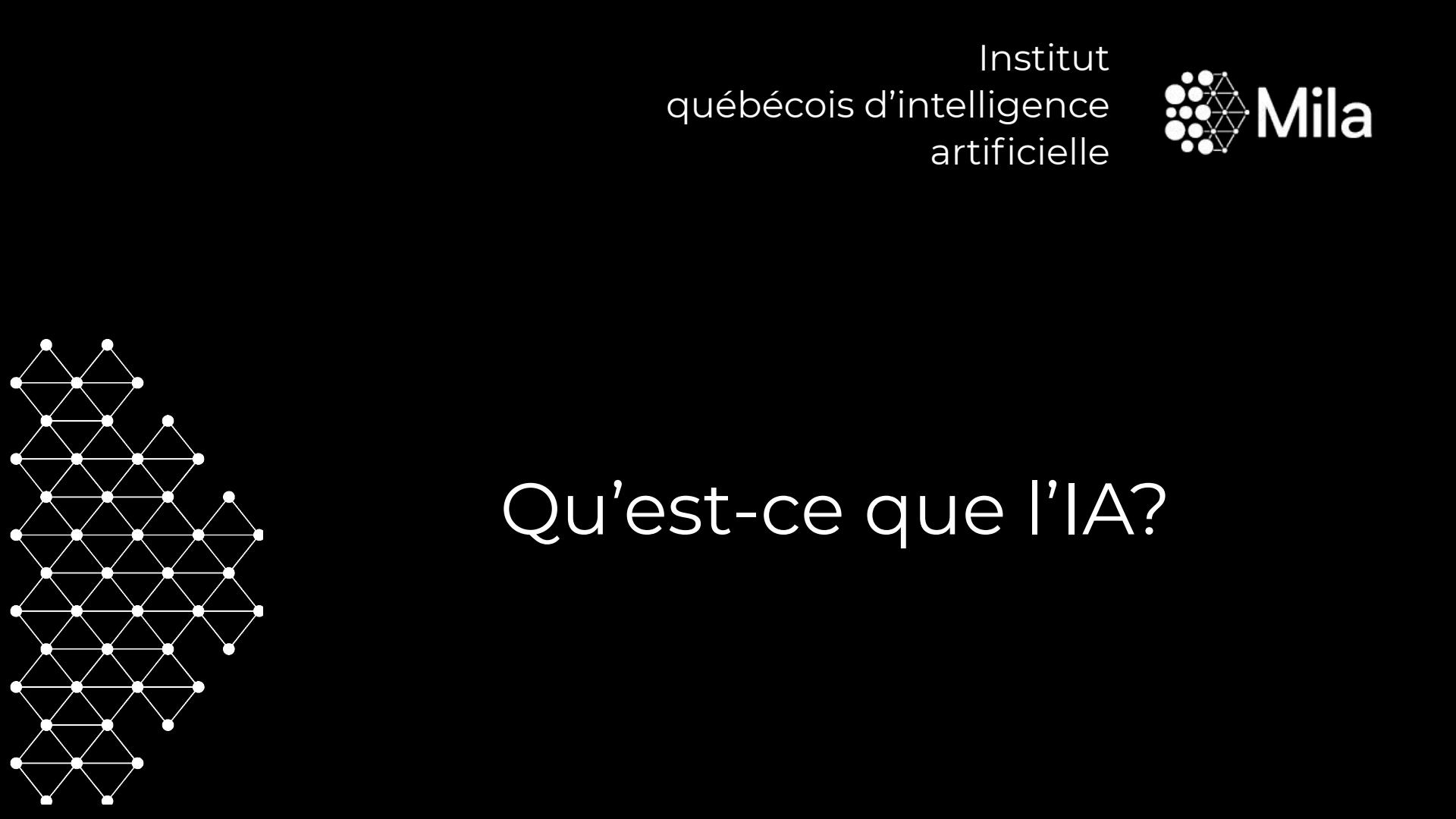
Humanisme,
éthique et
conscience
sociale

Transfert Technologique

- Programmes de consultation IA aux entreprises
 - CNRC-PARI
- Programmes de formation en IA
 - Écoles Mila-IVADO en apprentissage profond
 - Supervision du programme Maîtrise Professionnelle
- Projets de recherche appliquée avec nos partenaires
 - Élaboration de preuves de concepts à partir de problèmes bien définis

ÉQUIPE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE





Qu'est-ce que l'IA?

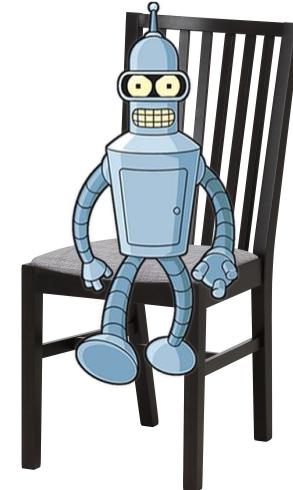


« L'ensemble des **théories** et des **techniques** mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de **simuler** l'intelligence » - Larousse

Pourquoi l'IA?

L'IA offre des **outils mathématiques** permettant **d'approximer** des concepts intuitifs mais difficiles à formaliser.

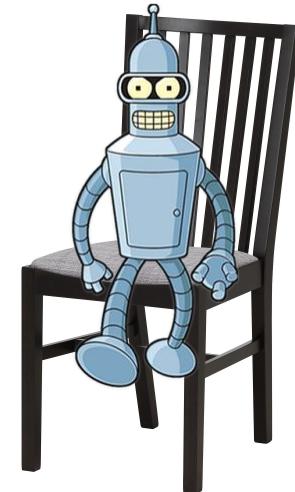
Exemple: Qu'est-ce qu'une **chaise**?



Pourquoi l'IA?

L'IA offre des **outils mathématiques** permettant **d'approximer** des concepts intuitifs mais difficiles à formaliser.

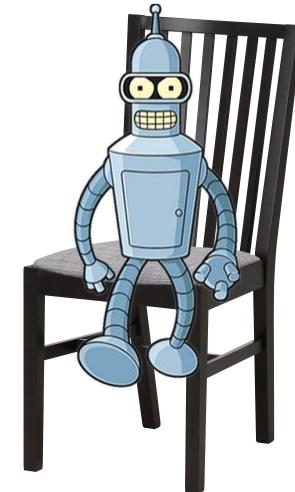
Exemple: Qu'est-ce qu'une **chaise**?



Pourquoi l'IA?

L'IA offre des **outils mathématiques** permettant **d'approximer** des concepts intuitifs mais difficiles à formaliser.

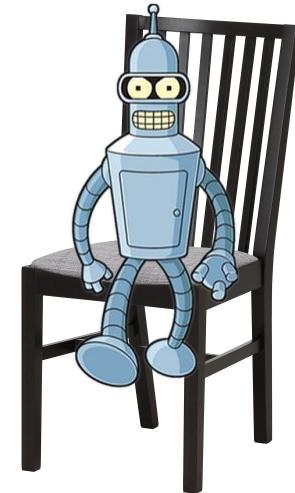
Exemple: Qu'est-ce qu'une **chaise**?



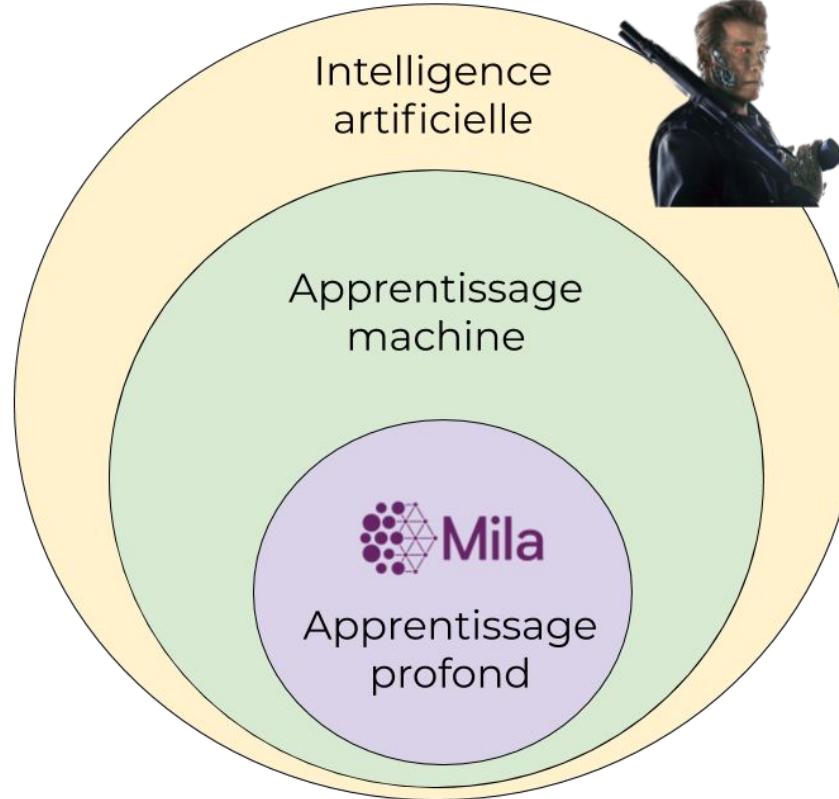
Pourquoi l'IA?

L'IA offre des **outils mathématiques** permettant **d'approximer** des concepts intuitifs mais difficiles à formaliser.

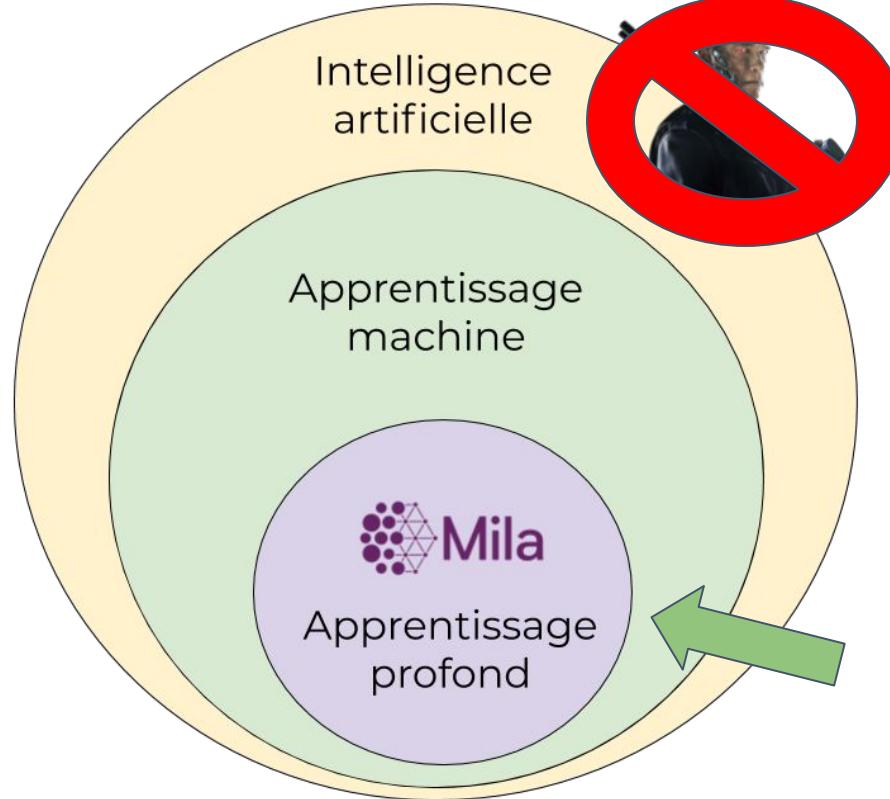
Exemple: Qu'est-ce qu'une **chaise**?



L'apprentissage profond

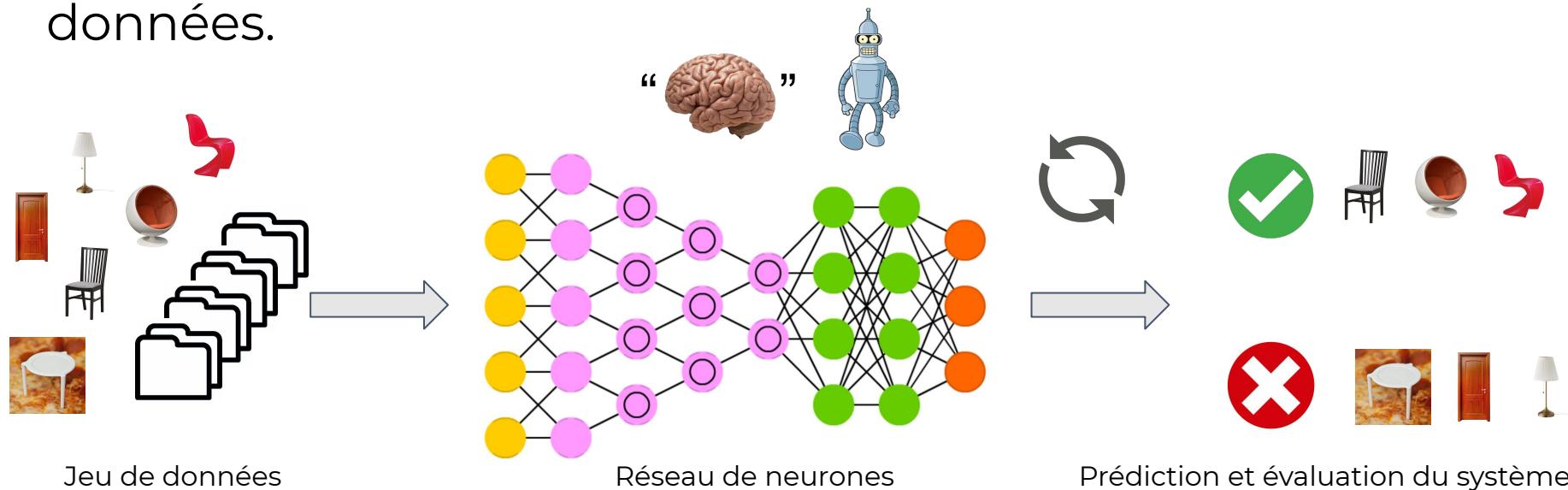


L'apprentissage profond

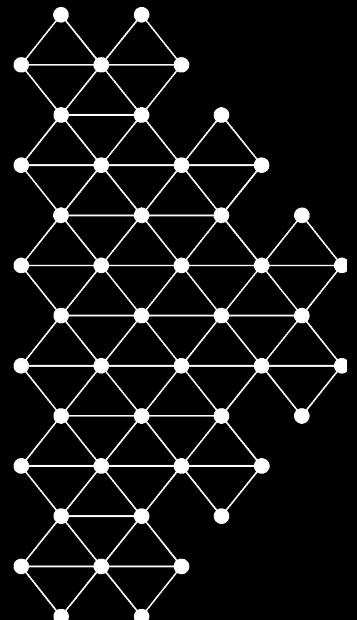


L'apprentissage profond

L'apprentissage profond (“Deep Learning”) permet d'approximer ces concepts à partir de gros ensembles de données.



Apprentissage profond 101



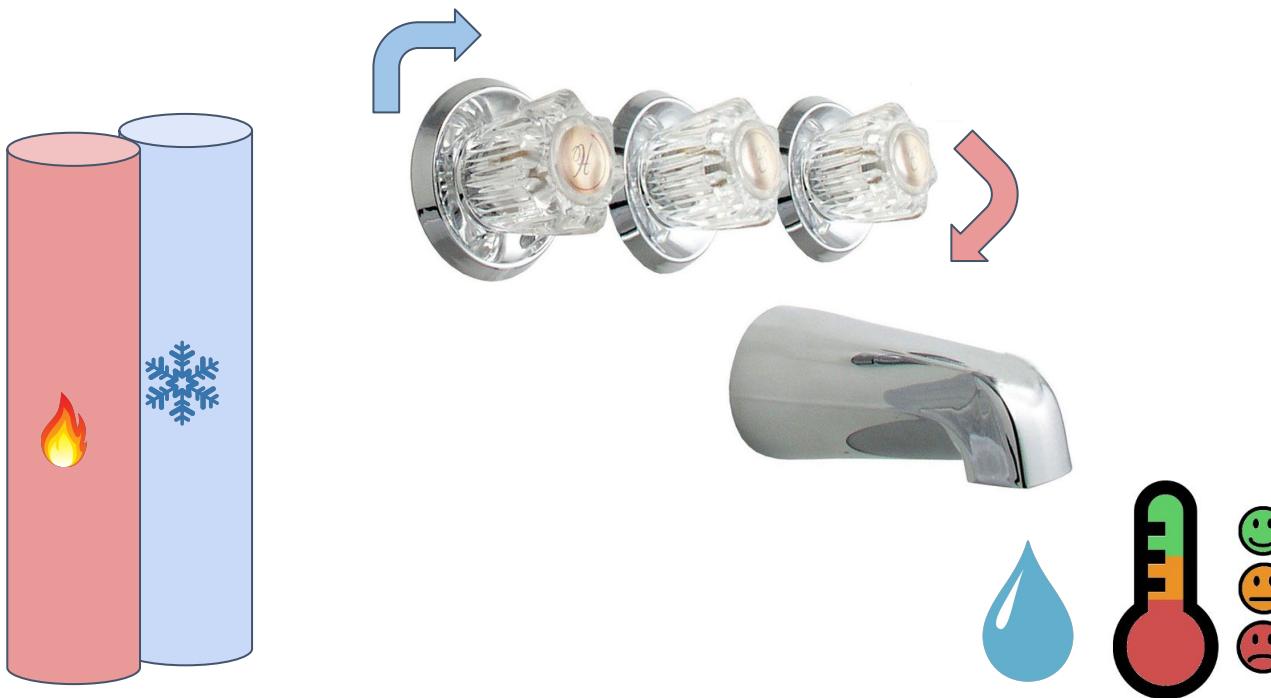
Apprentissage profond 101



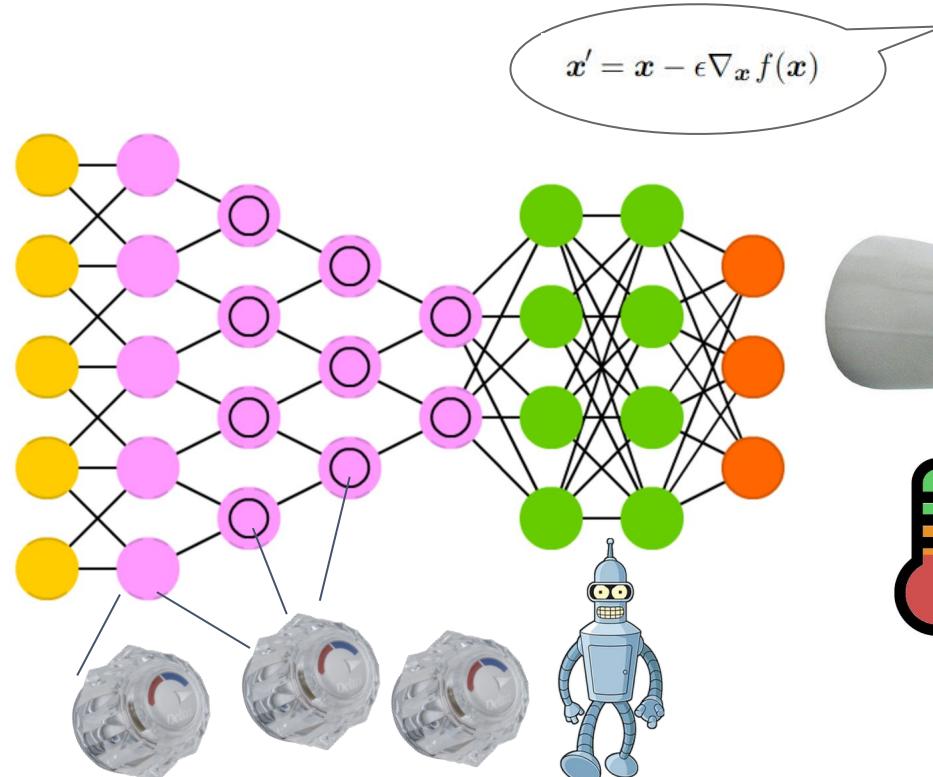
Apprentissage profond 101



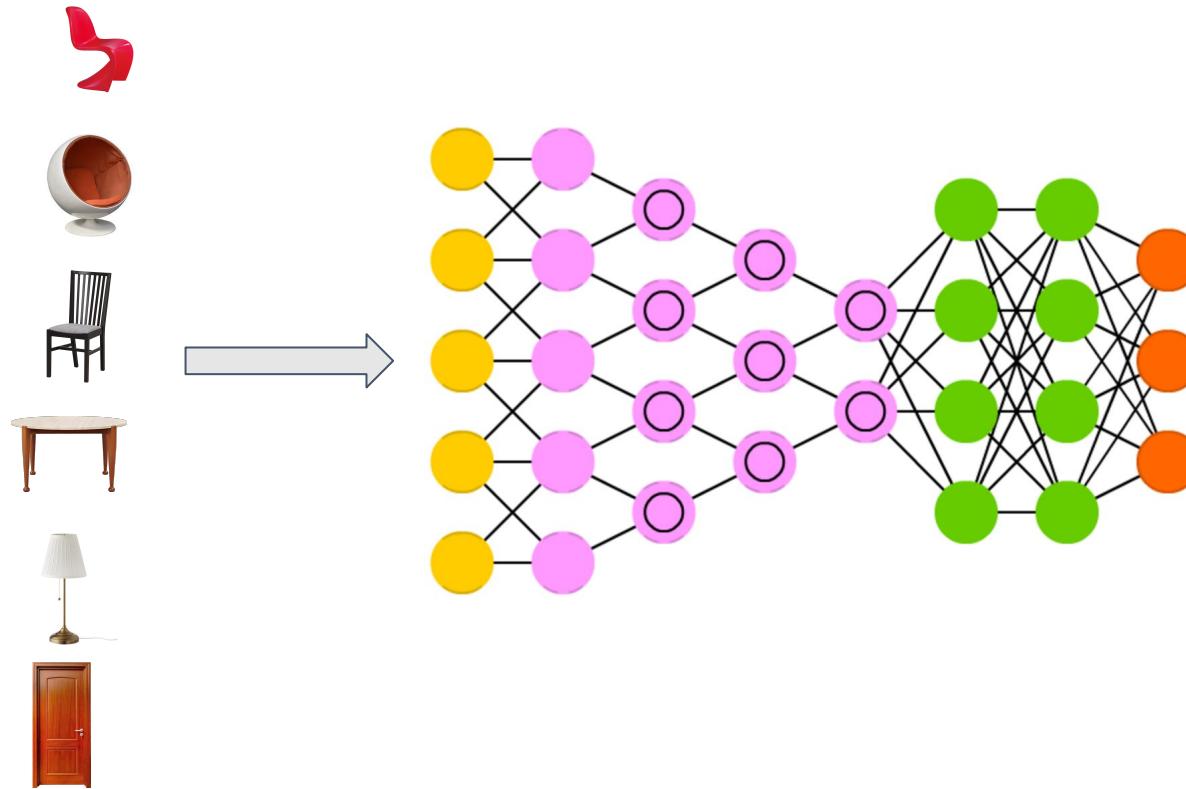
Apprentissage profond 101



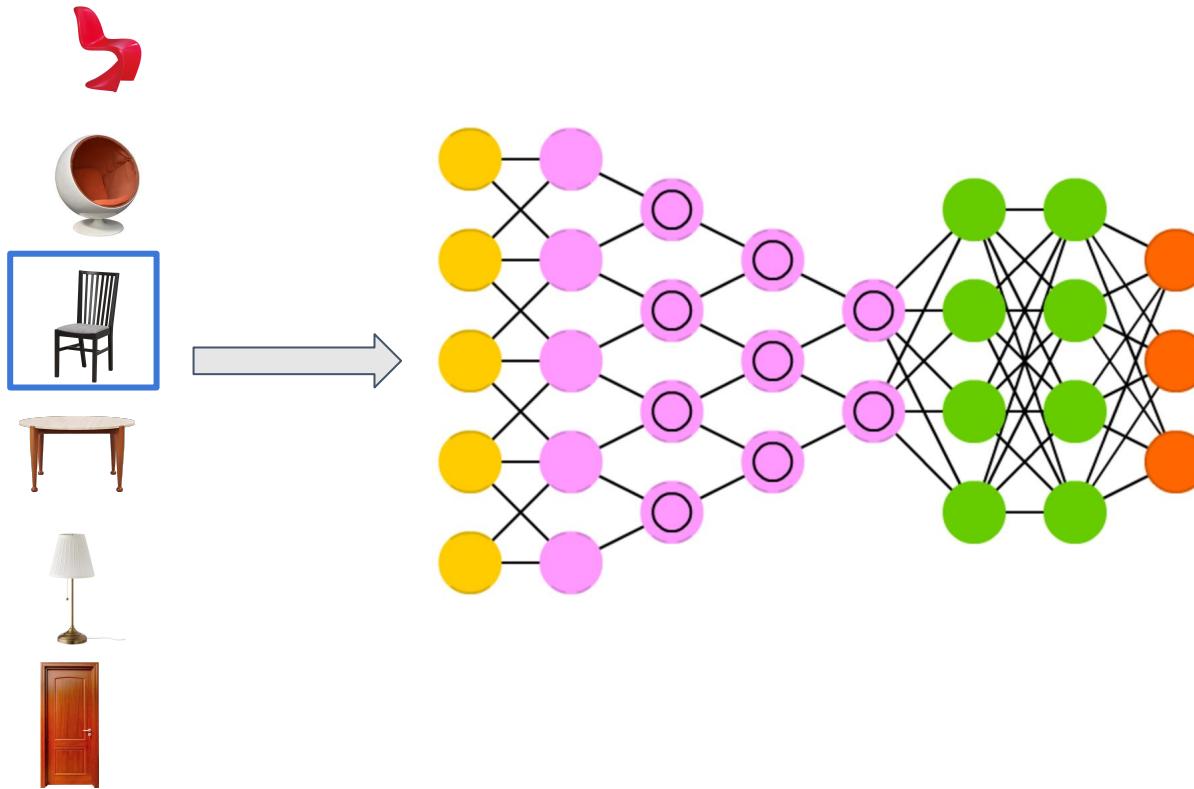
Apprentissage profond 101



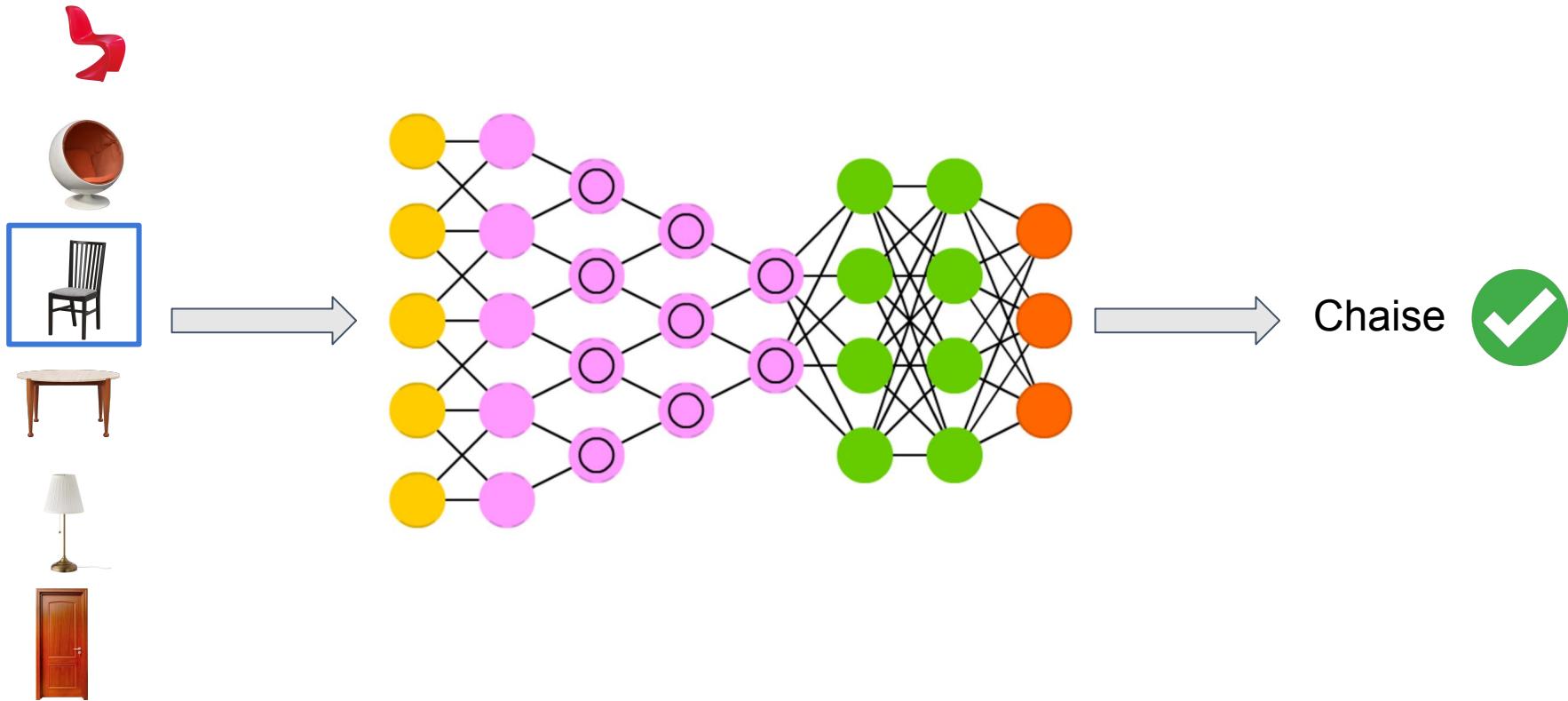
Apprentissage profond 101



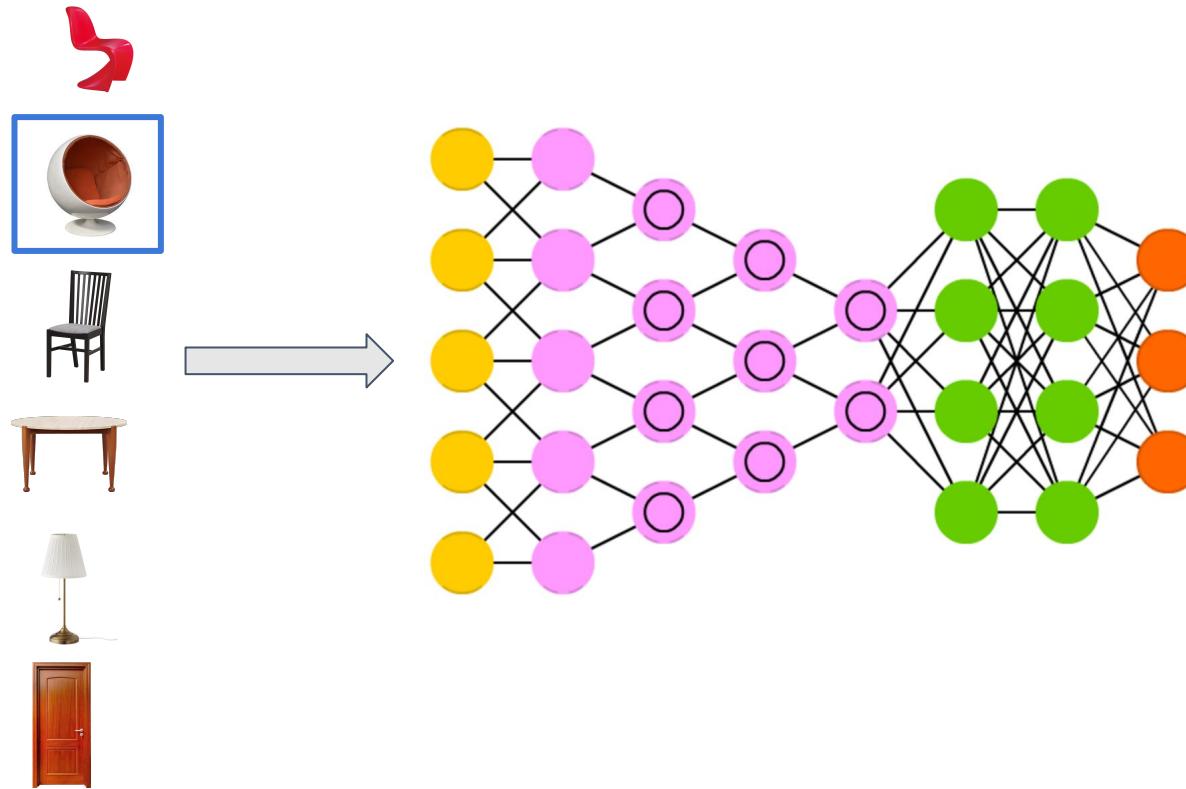
Apprentissage profond 101



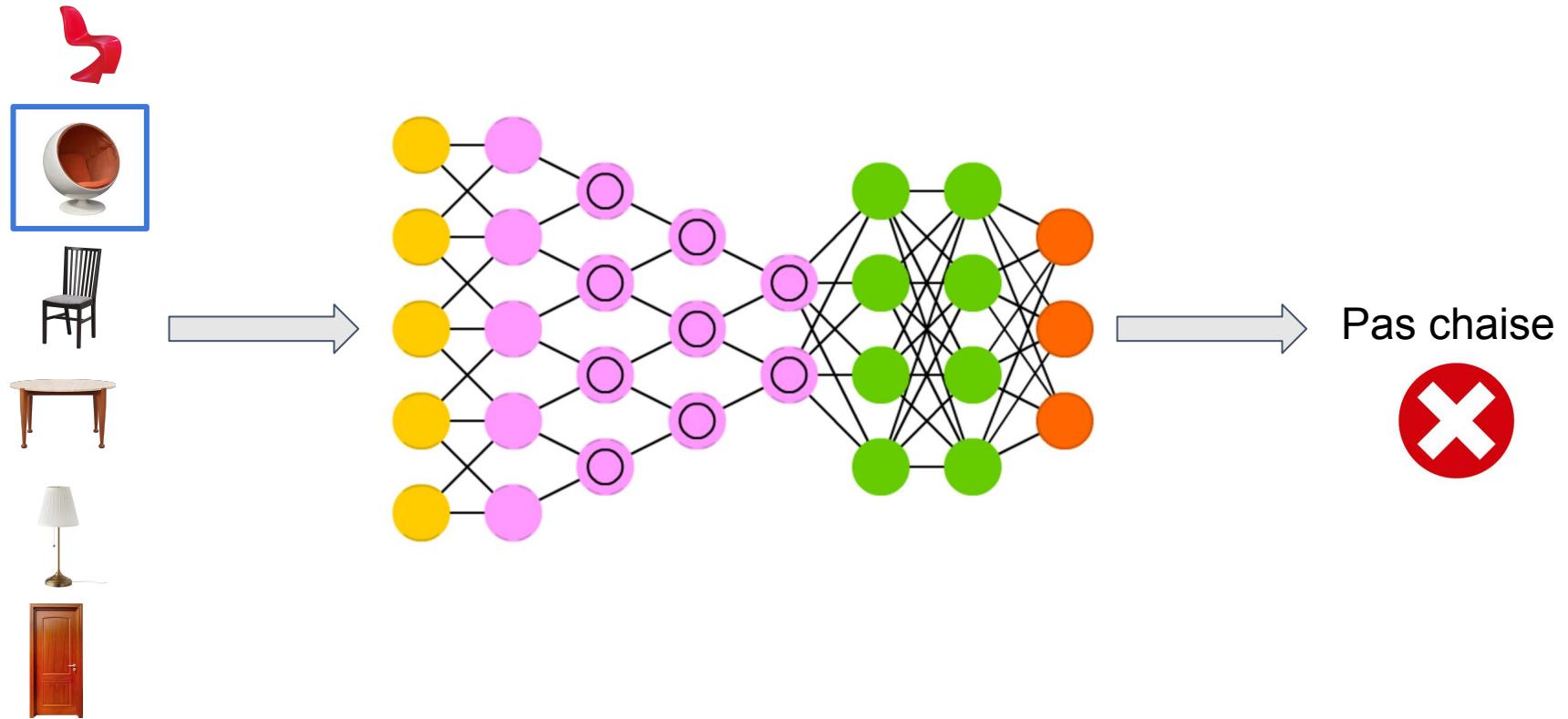
Apprentissage profond 101



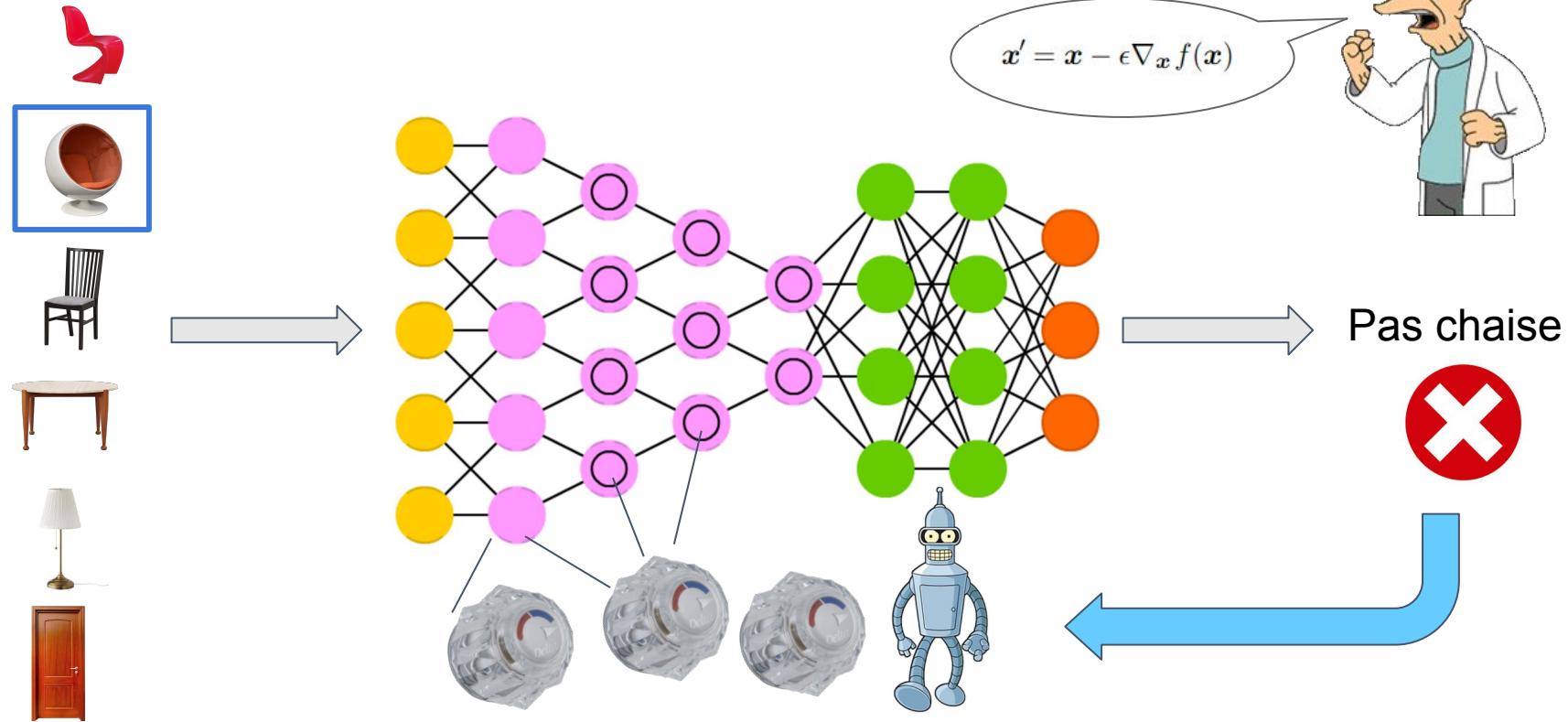
Apprentissage profond 101



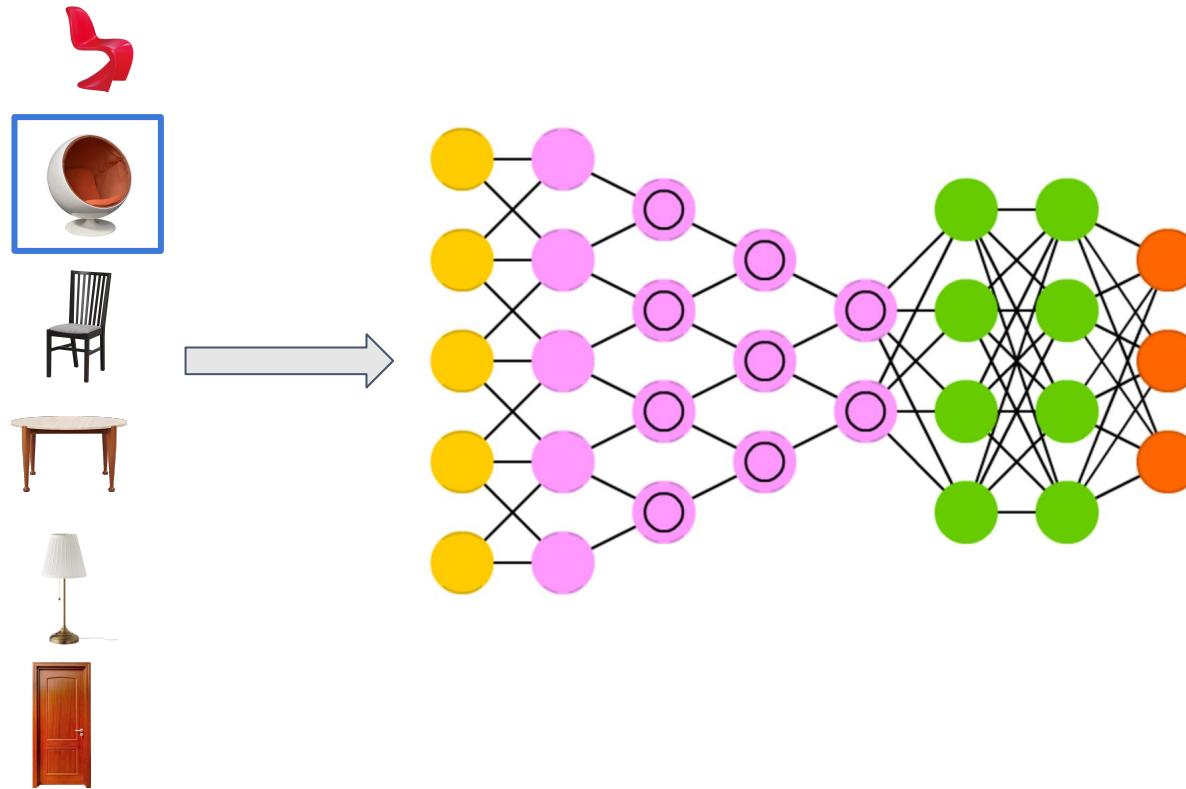
Apprentissage profond 101



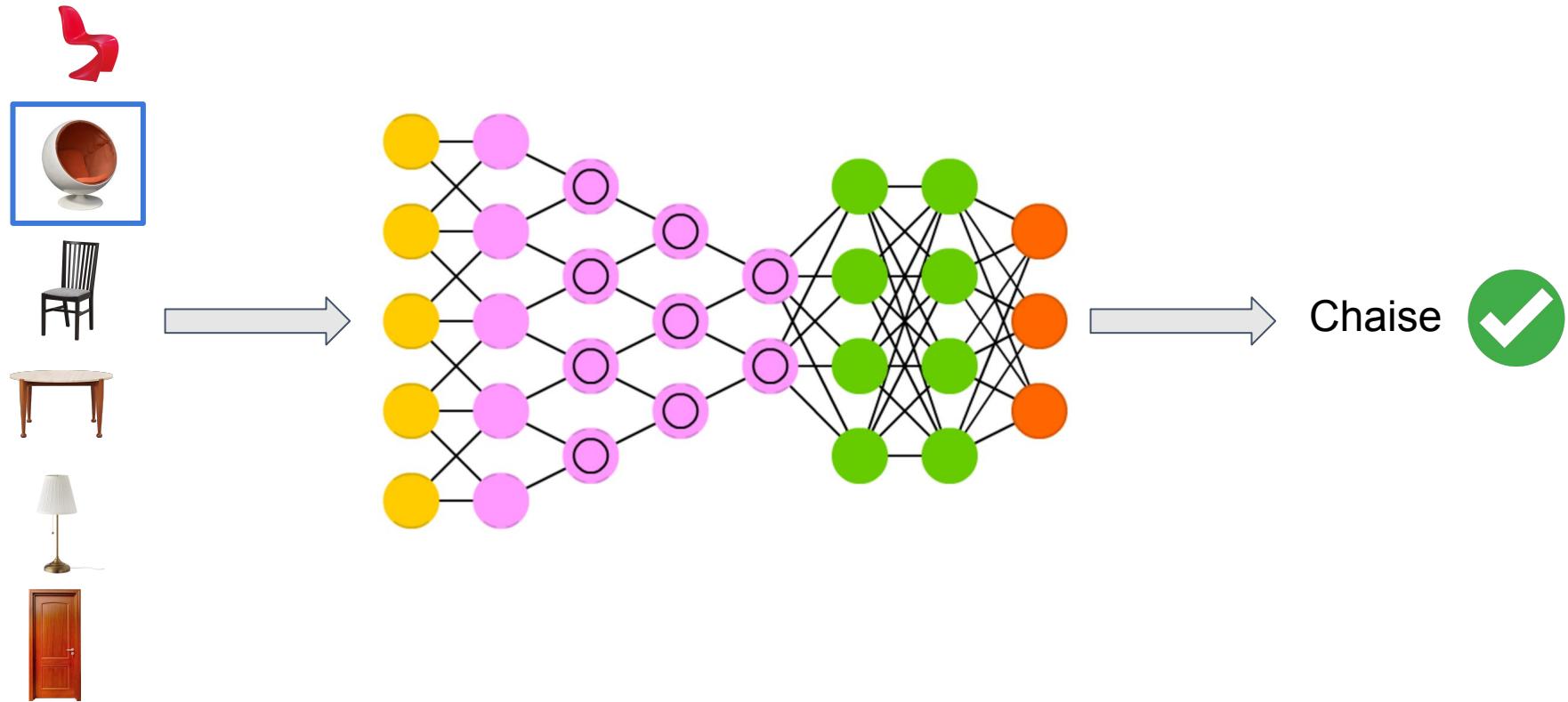
Apprentissage profond 101



Apprentissage profond 101



Apprentissage profond 101



Le but est d'obtenir un modèle qui est capable de **généraliser**



Chaise



Pas chaise

Le but est d'obtenir un modèle qui est capable de **généraliser**



Chaise



Pas chaise



L'apprentissage supervisé

- Approche la plus classique
- Chaque exemple est associé à une ou plusieurs cibles (ex: catégories)
- Un modèle est entraîné pour prédire les cibles
- Nécessite beaucoup de données étiquetées



Chaise



Chaise



Chaise



Table X



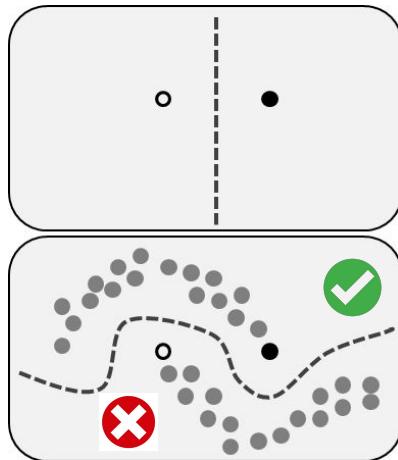
Lampe X



Porte X

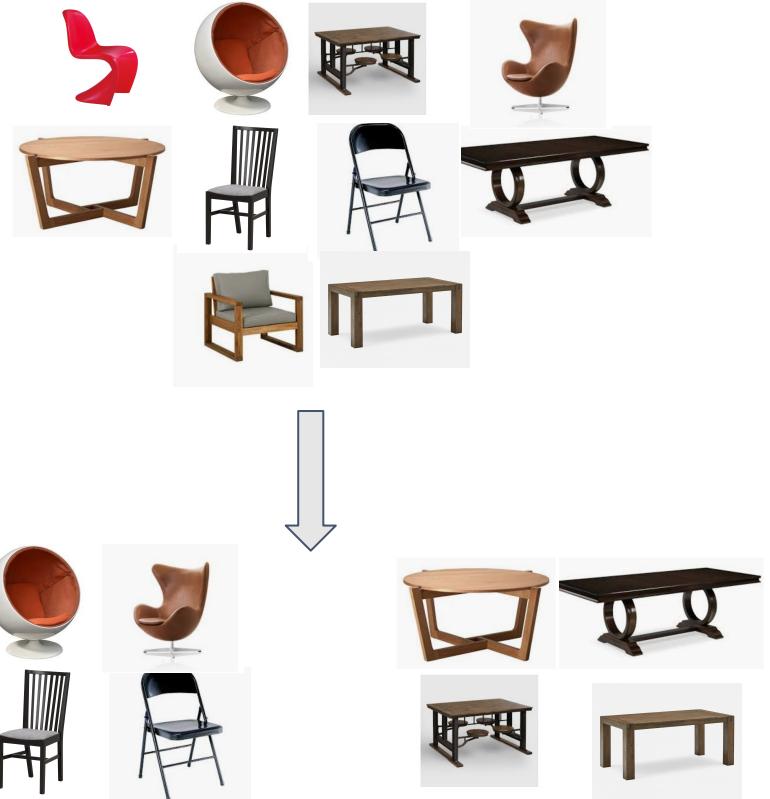
L'apprentissage semi-supervisé

- Mélange de données avec et sans cibles
- Assez fréquent en industrie



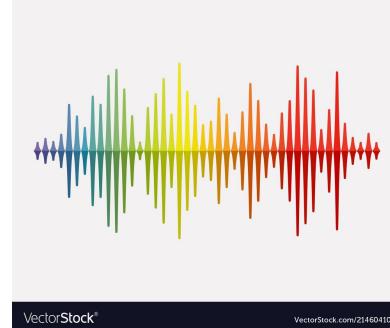
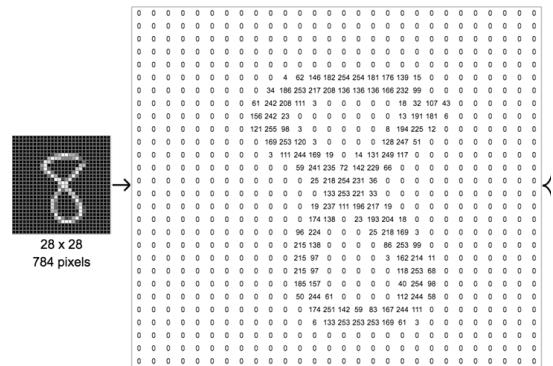
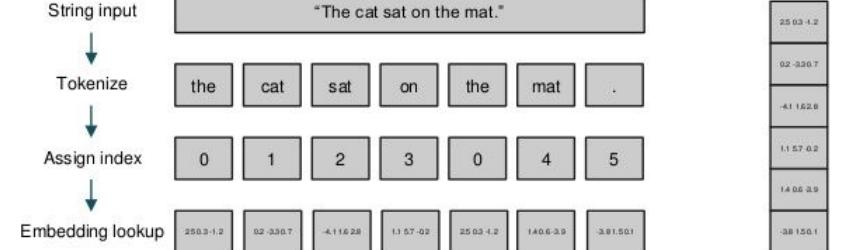
L'apprentissage non-supervisé

- Les exemples n'ont aucune cible associé
- Il faut apprendre une bonne représentation interne des données, cela peut être difficile à entraîner



L'apprentissage profond

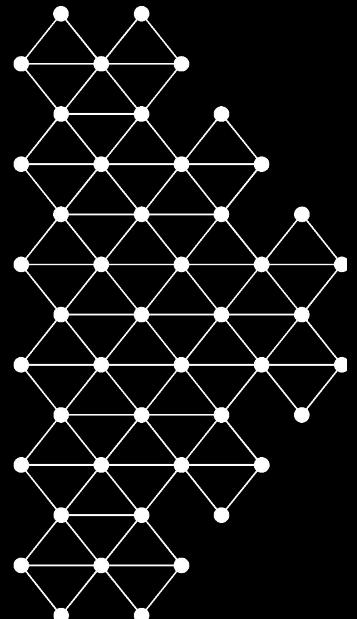
Nous pouvons appliquer ces méthodes à différents formats de données (Images, audio, vidéos, temporelles, etc.)



VectorStock®

VectorStock.com/21460410

l'IA aujourd'hui

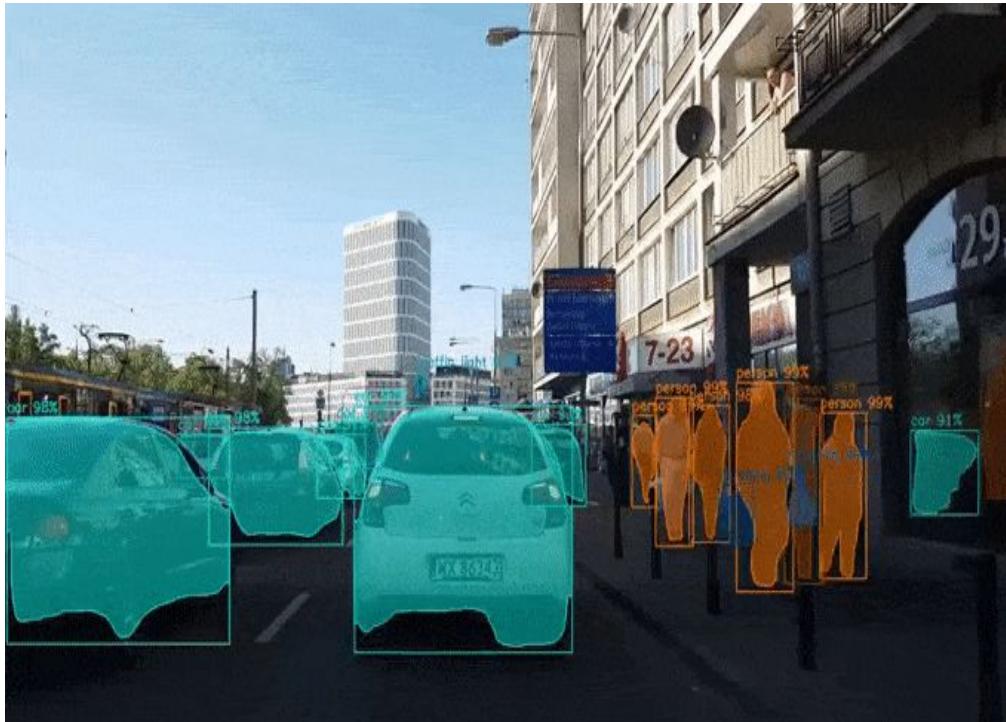


Assistants intelligents



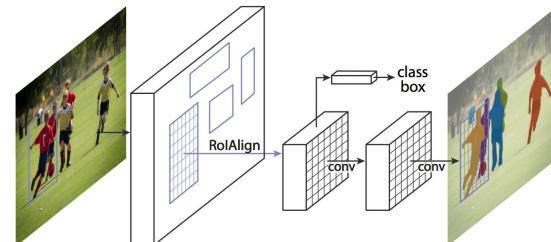
Nos téléphones peuvent transcrire la parole et **prédire** les réponses les plus utiles en fonction du **contexte**

L'IA aujourd'hui



https://github.com/matterport/Mask_RCNN

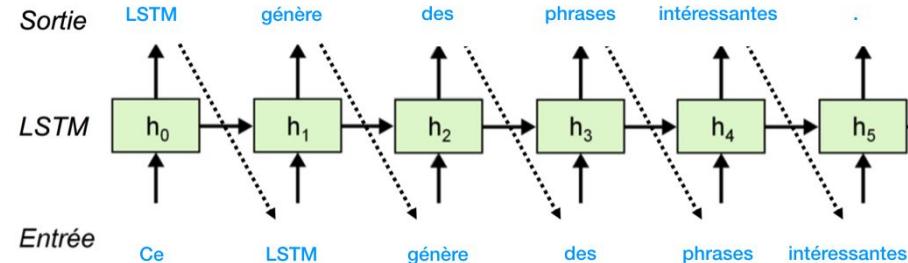
Les algorithmes sont capables d'identifier le **contenu** des images



Génération de texte



Source image



Si j'en ai vu, je ne considère rien
à la terre, il est aisément de France.
Je ne sais que tout fût, de ces
messieurs, à l'homme qui n'est pas.

-Voltaire

[Lien vers la démonstration](#)

Traduction de texte



Translate from **French** (detected) ▾

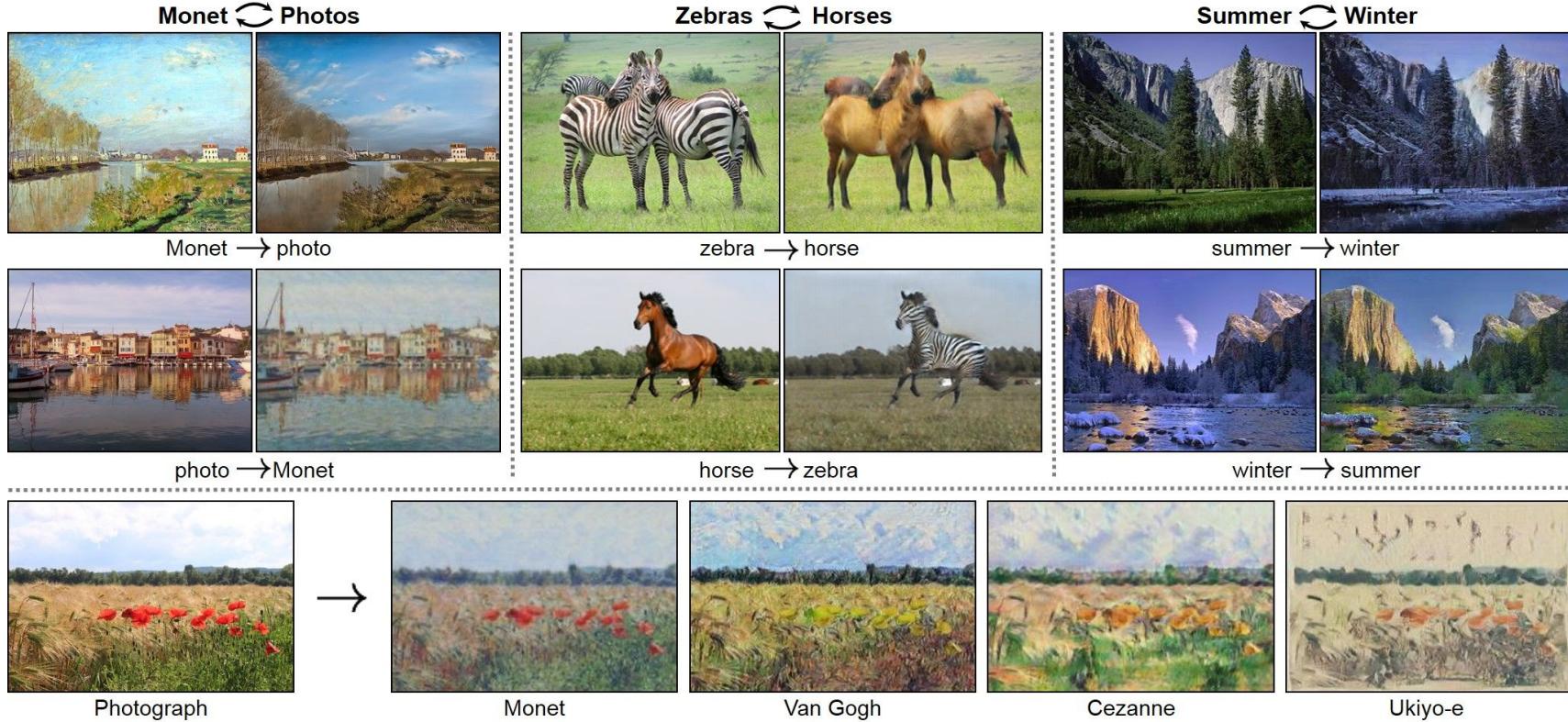
La première génération de machines était des systèmes experts dans lesquels des règles définies par des humains étaient programmées



Translate into **English** ▾

The first generation of machines were expert systems in which human-defined rules were programmed

“Traduction” image → image



Génération de légendes



A woman is throwing a frisbee in a park.

A dog is standing on a hardwood floor.

<https://arxiv.org/pdf/1502.03044.pdf>

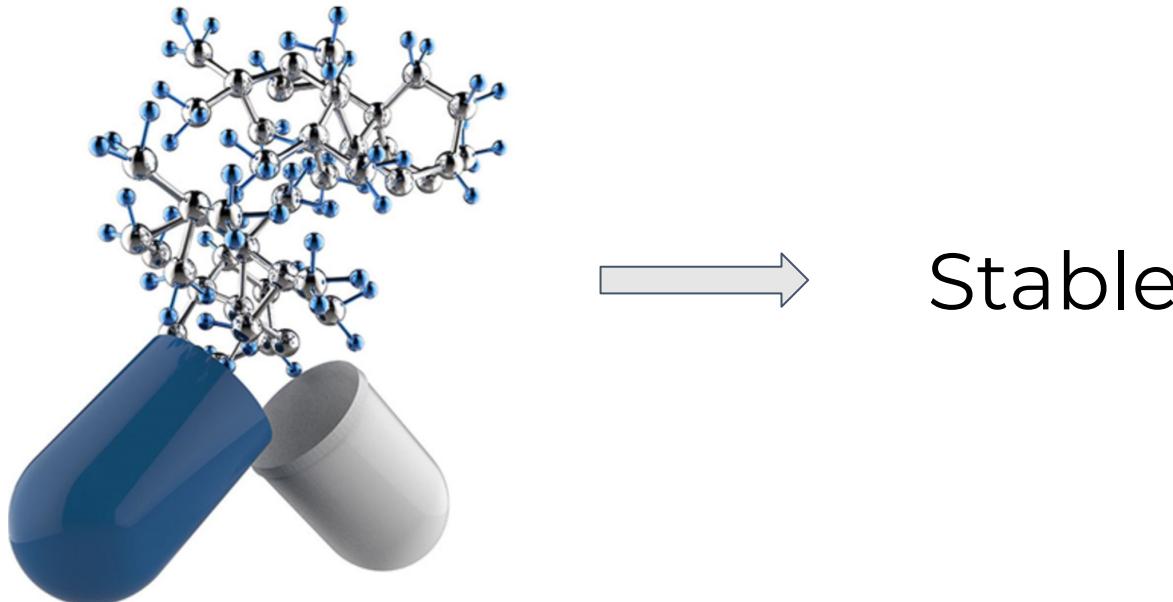
Génération d'images



Quel visage est réel?

[Source](#)

Caractérisation moléculaire

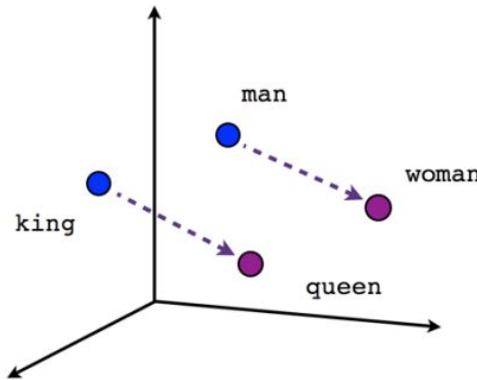


<https://ai.googleblog.com/2017/04/predicting-properties-of-molecules-with.html>

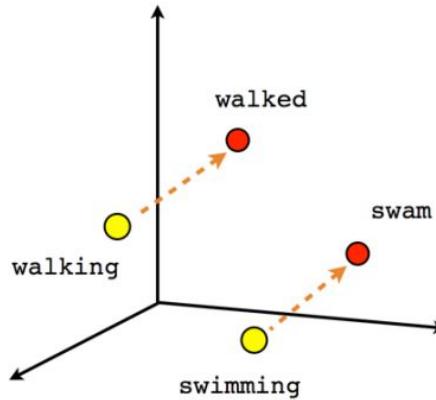


L'IA et les bibliothécaires

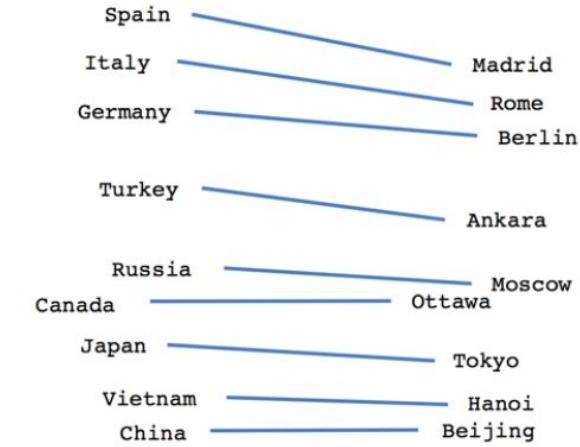
Arithmétique de vocabulaire



Male-Female



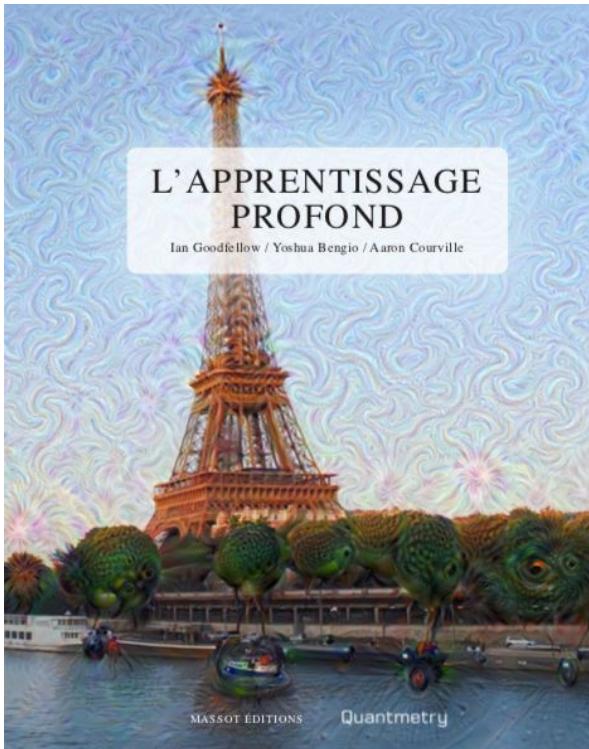
Verb tense



Country-Capital

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/06/word-embeddings-count-word2vec/>

Traduction d'ouvrages scientifiques



“ De la traduction initiale à la correction d'épreuve finale, il ne s'écoule que deux mois et demi. Cela aurait pris environ un an à des traducteurs spécialisés « en chair et en os ». Tout compte fait, on estime que le recours à l'IA a permis de réduire de 80 % le temps de traduction.”

<https://mila.quebec/2019/02/livretraduitia/>

Résumés automatique de texte

Source Text

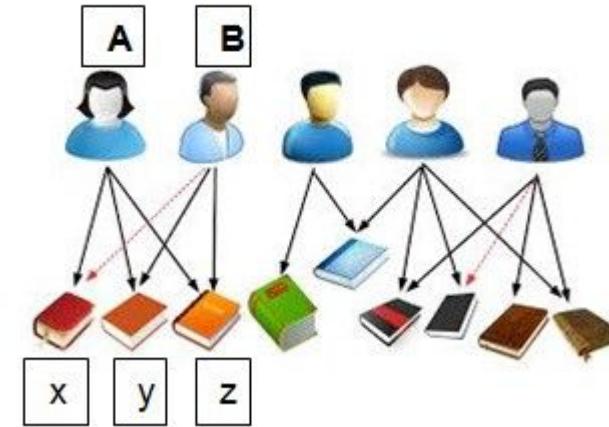
munster have signed new zealand international francis saili on a two-year deal . utility back saili , who made his all blacks début against argentina in 2013 , will move to the province later this year after the completion of his 2015 contractual commitments . the 24-year-old currently plays for auckland-based super rugby side the blues and was part of the new zealand under-20 side that won the junior world championship in italy in 2011 . saili 's signature is something of a coup for munster and head coach anthony foley believes he will be a great addition to their backline . francis saili has signed a two-year deal to join munster and will link up with them later this year . ' we are really pleased that francis has committed his future to the province , ' foley told munster 's official website . ' he is a talented centre with an impressive skill-set and he possesses the physical attributes to excel in the northern hemisphere . ' i believe he will be a great addition to our backline and we look forward to welcoming him to munster . ' saili has been capped twice by new zealand and was part of the under 20 side that won the junior championship in 2011 . saili , who joins all black team-mates dan carter , ma'a nonu , conrad smith and charles piutau in agreeing to ply his trade in the northern hemisphere , is looking forward to a fresh challenge . he said : ' i believe this is a fantastic opportunity for me and i am fortunate to move to a club held in such high regard , with values and traditions i can relate to from my time here in the blues . ' this experience will stand to me as a player and i believe i can continue to improve and grow within the munster set-up . ' as difficult as it is to leave the blues i look forward to the exciting challenge ahead . '

Pointer-generator model + coverage summary

francis saili has signed a two-year deal to join munster later this year .
the 24-year-old was part of the new zealand under-20 side that won the junior world championship in italy in 2011 .
saili 's signature is something of a coup for munster and head coach anthony foley .

<http://www.abigailsee.com/2017/04/16/taming-rnns-for-better-summarization.html>

Systèmes de recommandation



Détection de fausses nouvelles

LES HELL'S ANGELS MANIFESTENT CONTRE LA LÉGALISATION DU CANNABIS



f

68K



Ottawa | Des milliers de membres des Hells Angels ont pris d'assaut le Parlement canadien aujourd'hui alors que la légalisation du cannabis menacerait des centaines de milliers d'emplois dans le secteur du crime organisé au Canada.

Des centaines de milliers d'emploi pourraient être perdu au Canada si le nouveau gouvernement de Justin Trudeau légalise le cannabis, affirme le porte-parole du chapitre canadien des Hells Angels, Jean-Roch Fournier.

<https://www.journaldemourreal.com/les-hells-angels-manifestent-contre-la-legislation-du-cannabis/>



Donald J. Trump @realDonaldTrump

Suivre

The Fake News Media is going Crazy! They are suffering a major “breakdown,” have ZERO credibility or respect, & must be thinking about going legit. I have learned to live with Fake News, which has never been more corrupt than it is right now. Someday, I will tell you the secret!

03:13 - 28 mars 2019

37 452 Retweets 159 562 J'aime



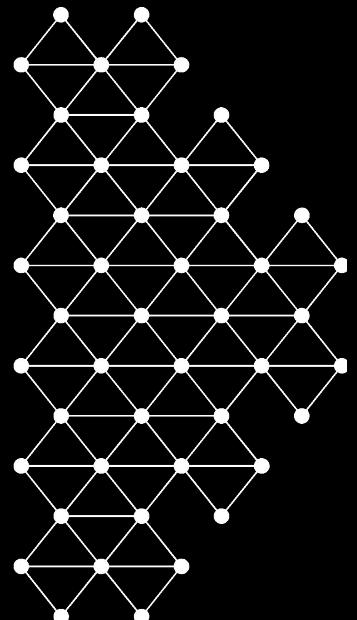
25 k



37 k



160 k



Comment démarrer des projets en IA

Données

Des données qui représentent bien les conditions d'utilisation de vos applications

- + Pensez aux données ouvertes si vous souhaitez collaborer!



https://www.gatineau.ca/upload/donneesouvertes/LIEU_PUBLIC.json

Expertise

Une expertise interne
et des stratégies de
déploiement

Surapprentissage et
validation de données

Modèles Online vs. Offline

Maintenance de modèles

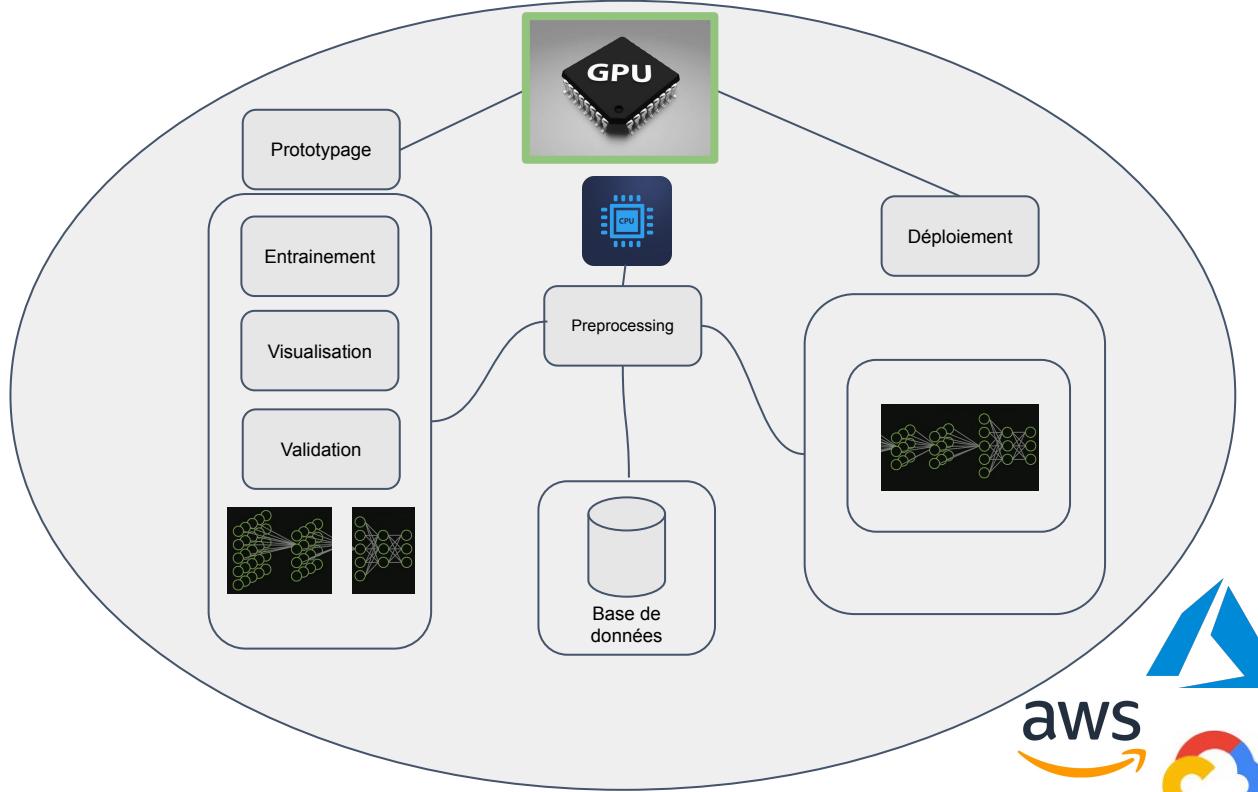
Consultation

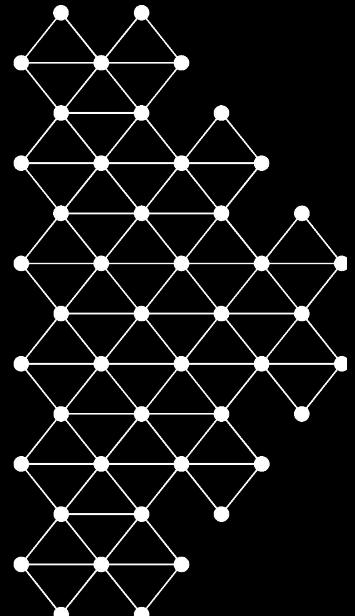


[source: pexels.com](https://www.pexels.com)

Ressources

Une capacité de calcul importante





Enjeux sociaux en IA

Biais racial

Erreurs **flagrantes** de Google photos lors de classification d'images

jackyalciné
@jackyalcine

Suivre ▾

Google Photos, y'all f [redacted] up. My friend's not a gorilla.

Skyscrapers Airplanes Cars

Bikes Gorillas Graduation

18:22 - 28 juin 2015

3 252 Retweets 2 365 J'aime

[A row of small circular profile icons representing likes.]

[Follow-up](#)

Biais génré

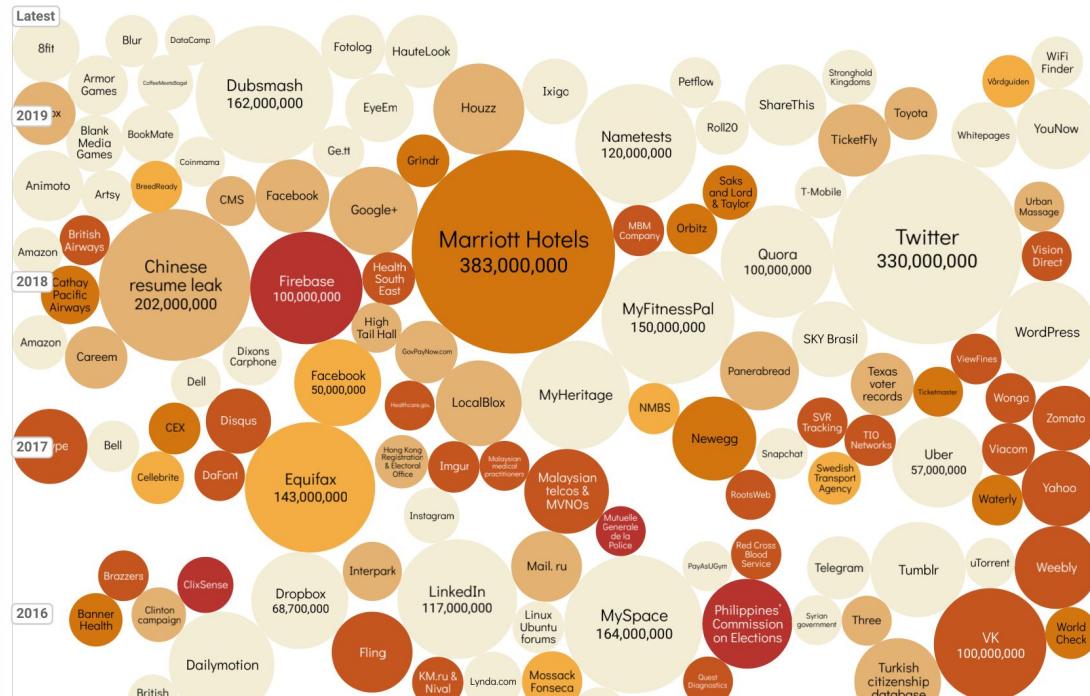
Les outils de recrutement automatique d'Amazon **privilégient** les hommes



[source](#)

Vie Privée

La collecte de
données sensibles doit
être faite de
manière
sécuritaire et
responsable



Éthique

La Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle poursuit trois objectifs :

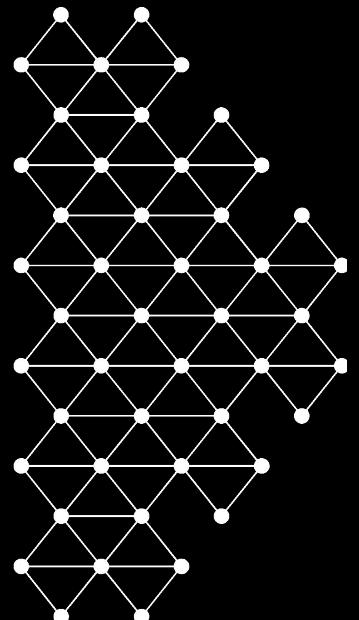


< >

Déclaration de Montréal
IA responsable_

- 1. Élaborer un cadre éthique pour le développement et le déploiement de l'IA ;**
- 2. Orienter la transition numérique afin que tous puissent bénéficier de cette révolution technologique ;**
- 3. Ouvrir un espace de dialogue national et international pour réussir collectivement un développement inclusif, équitable et écologiquement soutenable de l'IA.**

7 valeurs : bien-être, autonomie, justice, vie privée, connaissance, démocratie et responsabilité



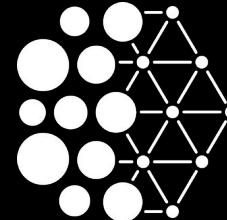
Conclusion

Conclusion

- L'IA est déjà omniprésente dans nos vies
- L'IA est un outil parmi tant d'autres
- Un bon projet nécessite une bonne compréhension des méthodes disponibles
- Il faut utiliser l'IA de manière responsable

16 mai 2019

Institut
québécois
d'intelligence
artificielle



Mila

Questions?

Jeremy Pinto
jeremy.pinto@mila.quebec



Présentation disponible au:
www.github.com/jerpint/biblio19/slides.pdf