



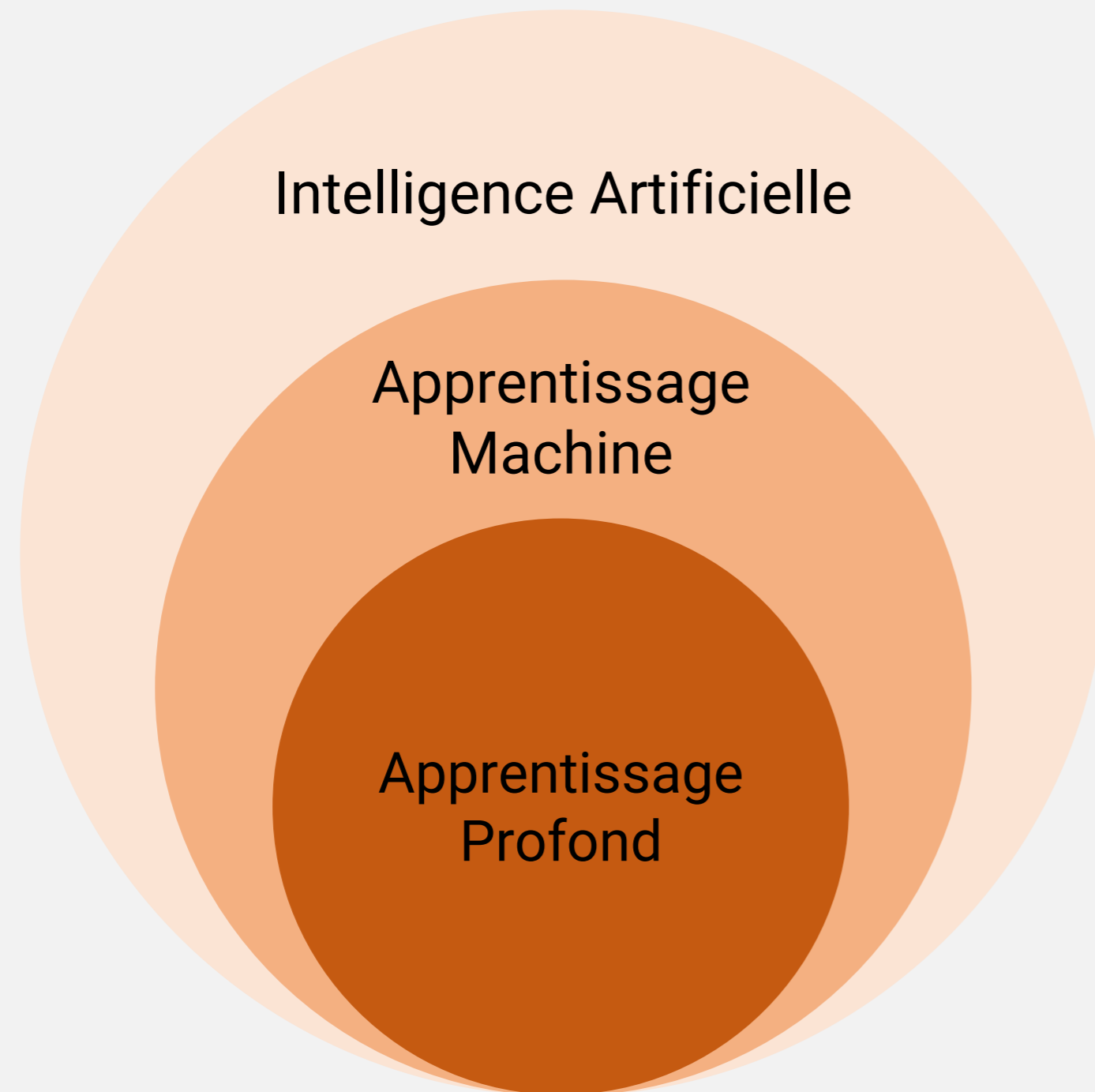
L'intelligence artificielle, l'alliée du futur des services financiers

Maxime Dumas, ing., Ph.D.

Chercheur – Innovation Technologique, Croesus Lab

Professeur Associé - École de technologie supérieure (ÉTS)

L'intelligence artificielle?



Programme qui tente de reproduire l'intelligence humaine

« **Machine Learning** »

Algorithmes qui s'améliorent au fil du temps lorsqu'ils sont exposés à plus de données

« **Deep Learning** »

Réseaux de neurones à plusieurs couches entraînés à partir de grands ensembles de données

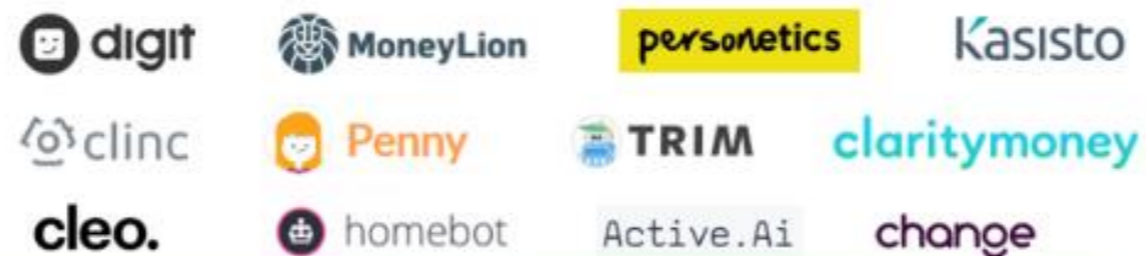


THE AI IN FINTECH MARKET MAP (TOP 100)

CREDIT SCORING / DIRECT LENDING



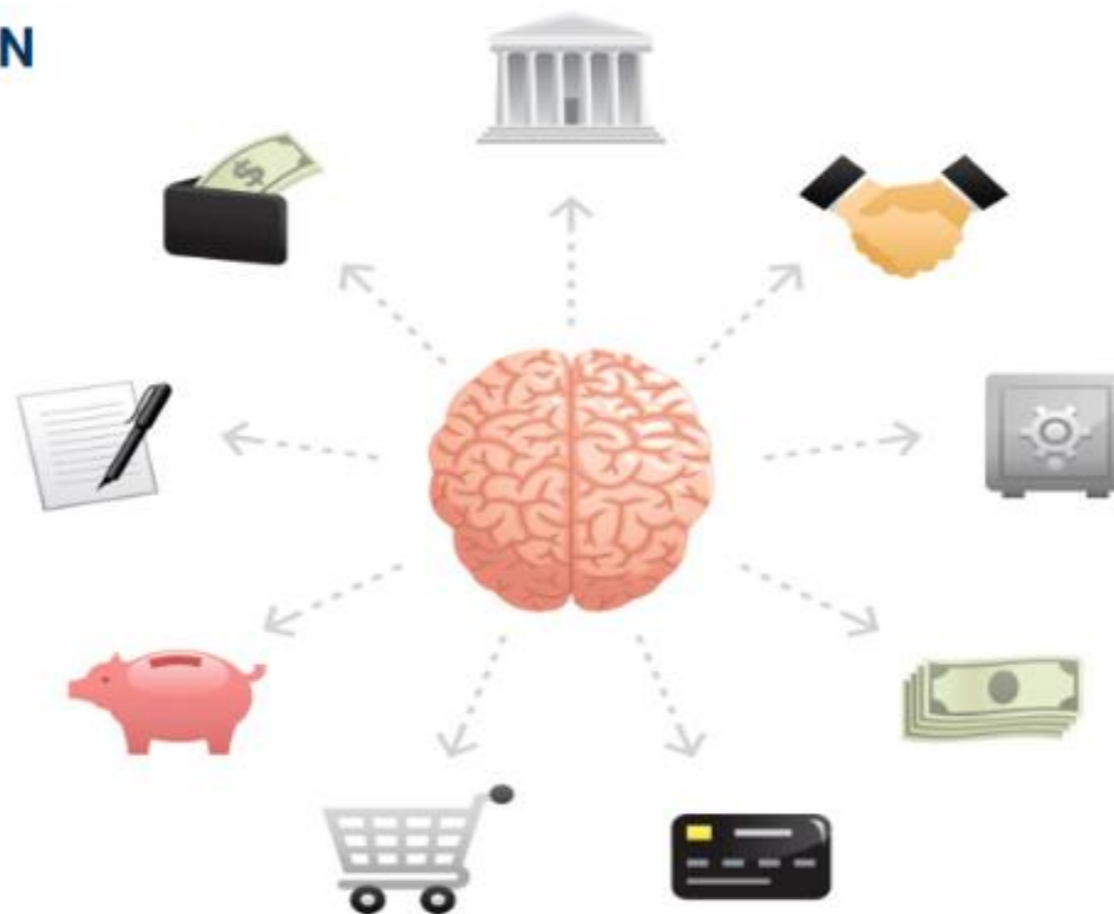
ASSISTANTS / PERSONAL FINANCE



QUANTITATIVE & ASSET MANAGEMENT



REGULATORY, COMPLIANCE, & FRAUD DETECTION



INSURANCE



MARKET RESEARCH / SENTIMENT ANALYSIS



GENERAL PURPOSE / PREDICTIVE ANALYTICS



BUSINESS FINANCE & EXPENSE REPORTING



DEBT COLLECTION



Plan de la présentation

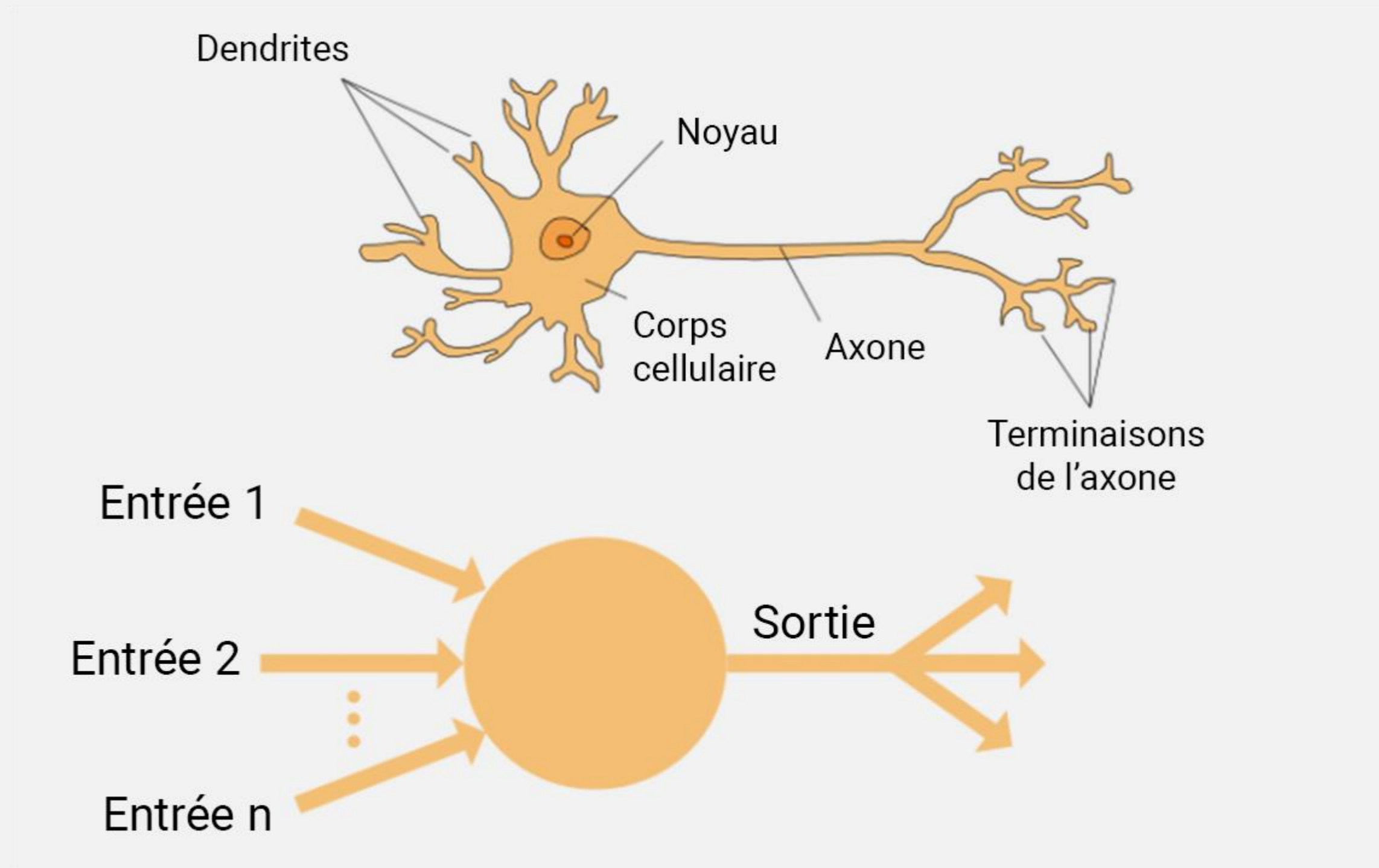
- Quelques concepts
- Les grandes classes de problèmes
 - Perception
 - Raisonnement
 - Planification
 - Action
 - Communication
- Principaux enjeux



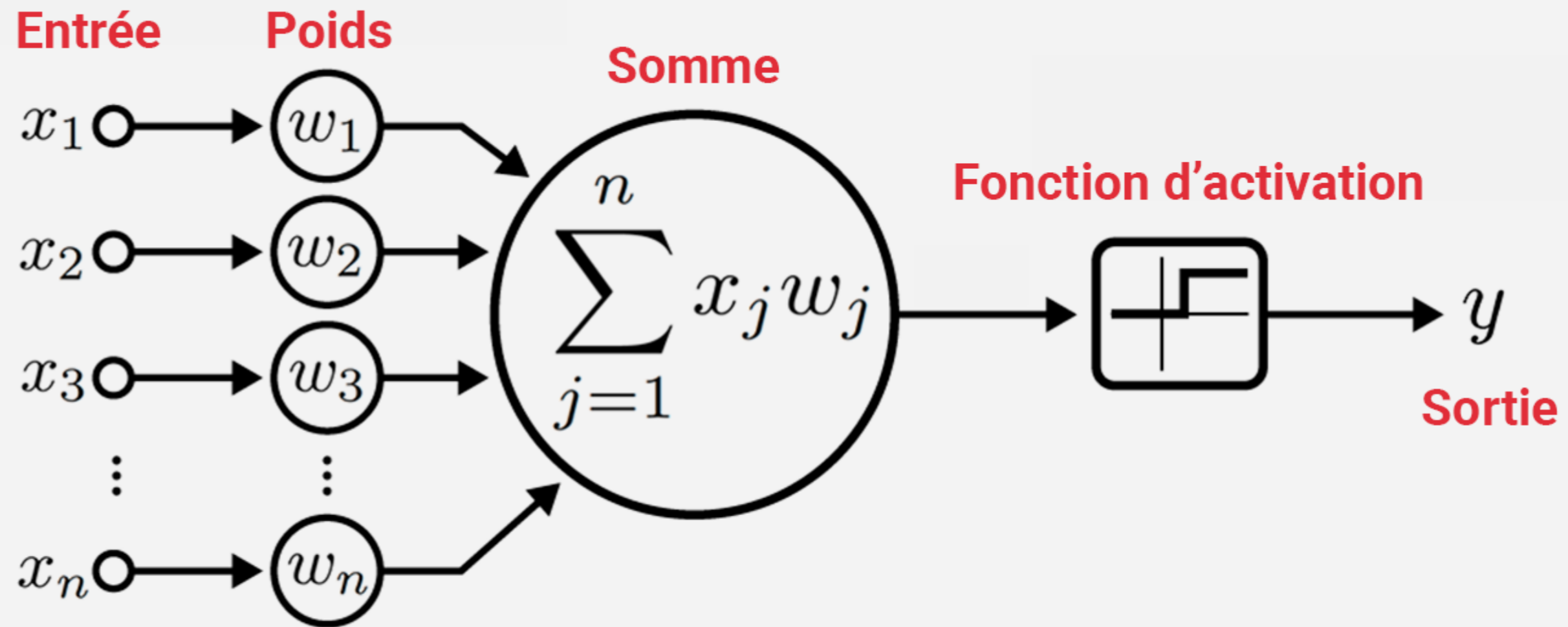
1.

Quelques concepts

Le principe de la neurone



L'équivalent machine, le perceptron

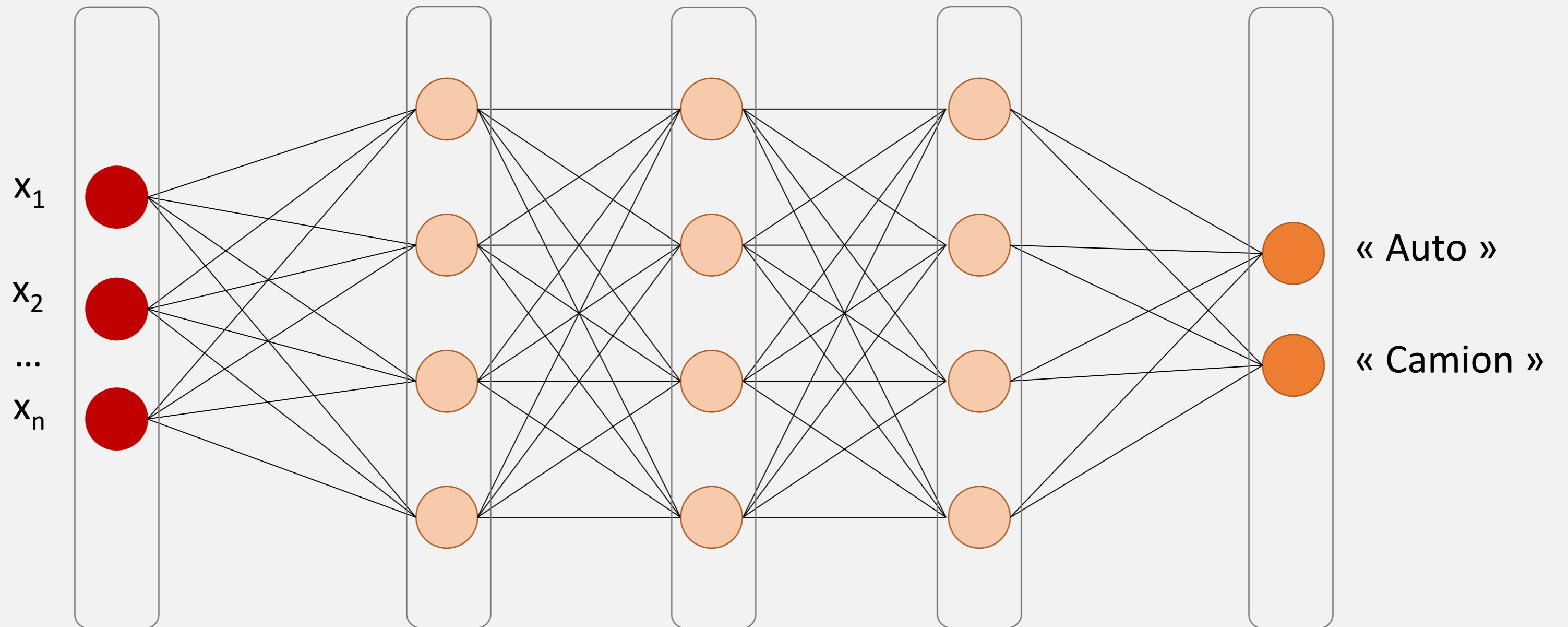


Un réseau de neurones

Couche d'entrée














Couches cachées (hidden layers)

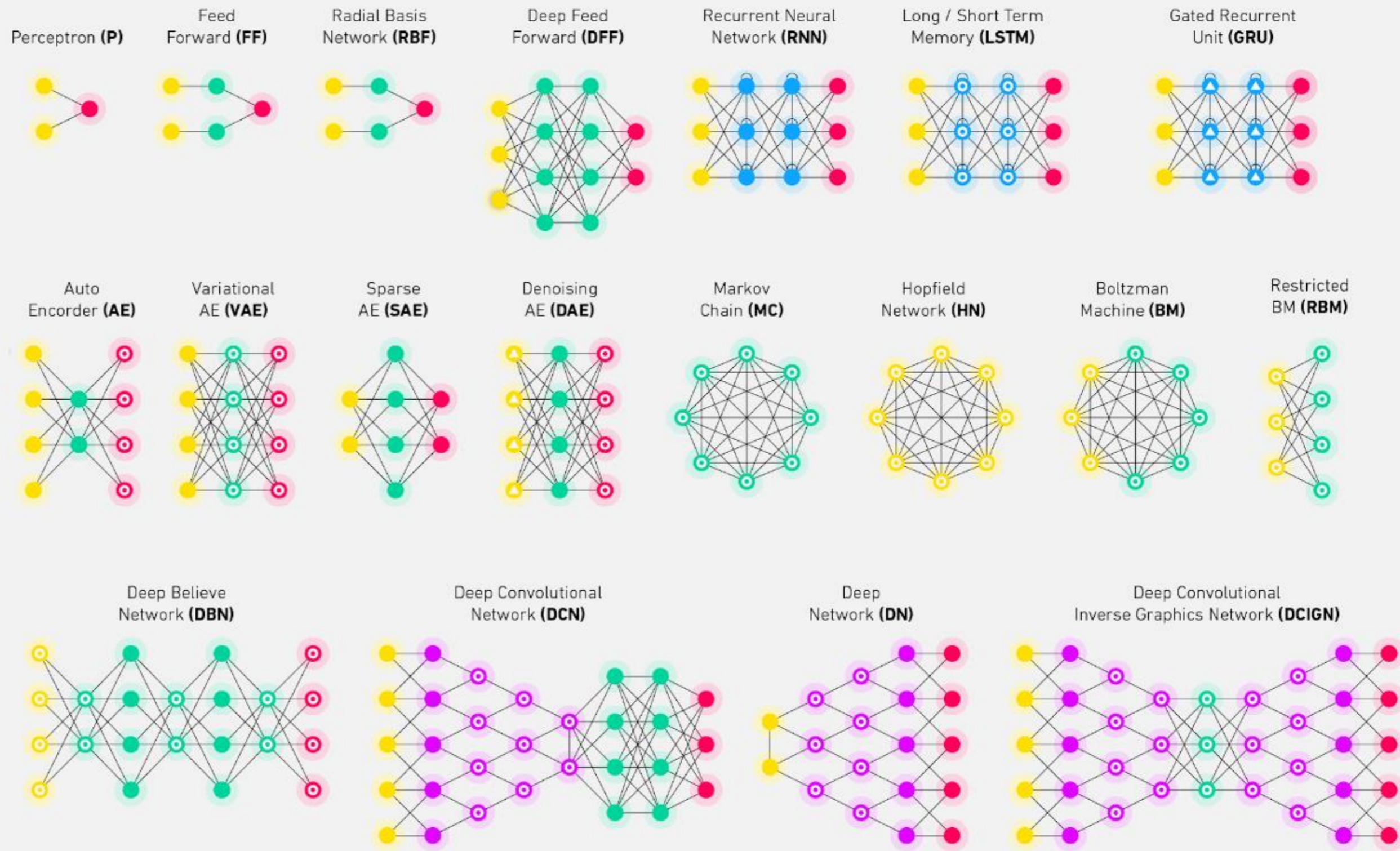
Couche de sortie



Différentes structures de réseaux

Index

-  Backfed Input Cell
-  Input Cell
-  Noisy Input Cell
-  Hidden Cell
-  Probabilistic Hidden Cell
-  Spiking Hidden Cell
-  Output Cell
-  Match Input Output Cell
-  Recurrent Cell
-  Memory Cell
-  Different Memory Cell
-  Kernel
-  Convolutional or Pool

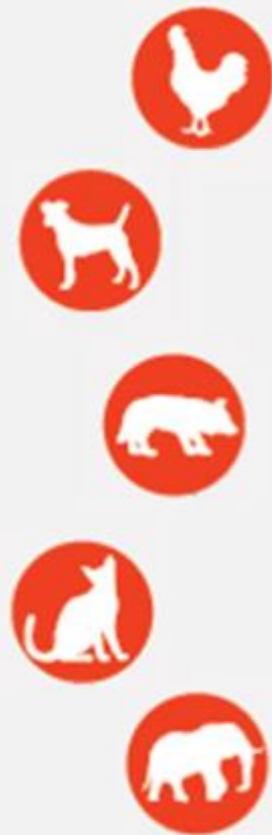


Adapté de <https://becominghuman.ai/cheat-sheets-for-ai-neural-networks-machine-learning-deep-learning-big-data-678c51b4b463>

Pour usage public

La spécialisation des couches

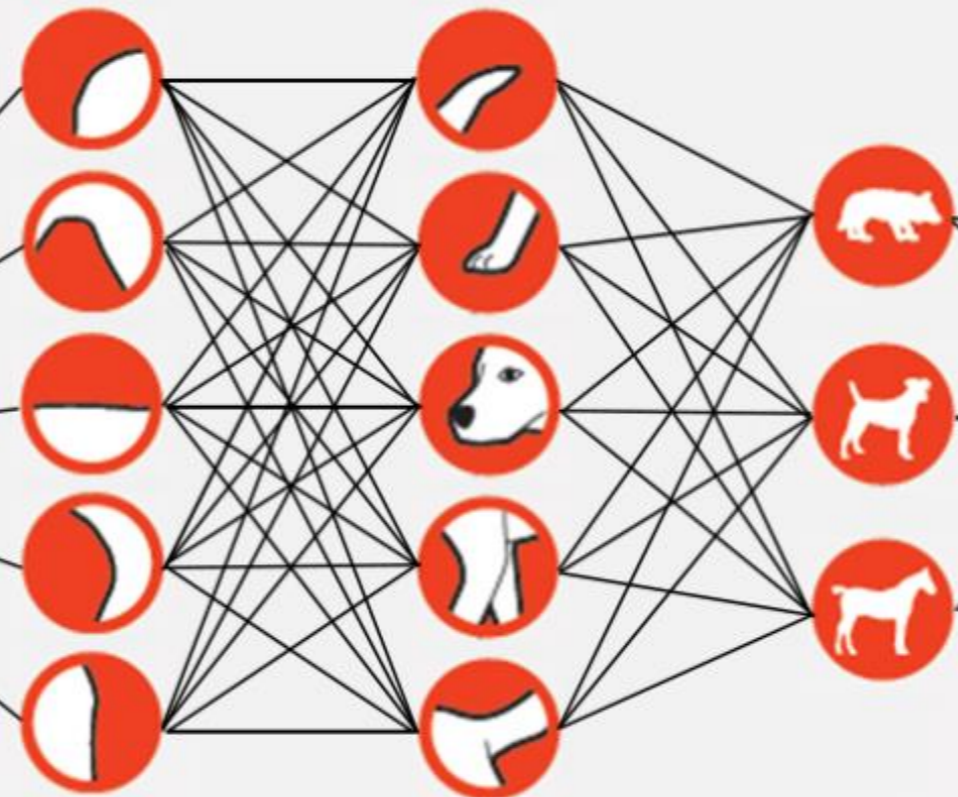
Données
d'entraînement



Couche
d'entrée



Couches cachées



Prédiction
(Couche de sortie)

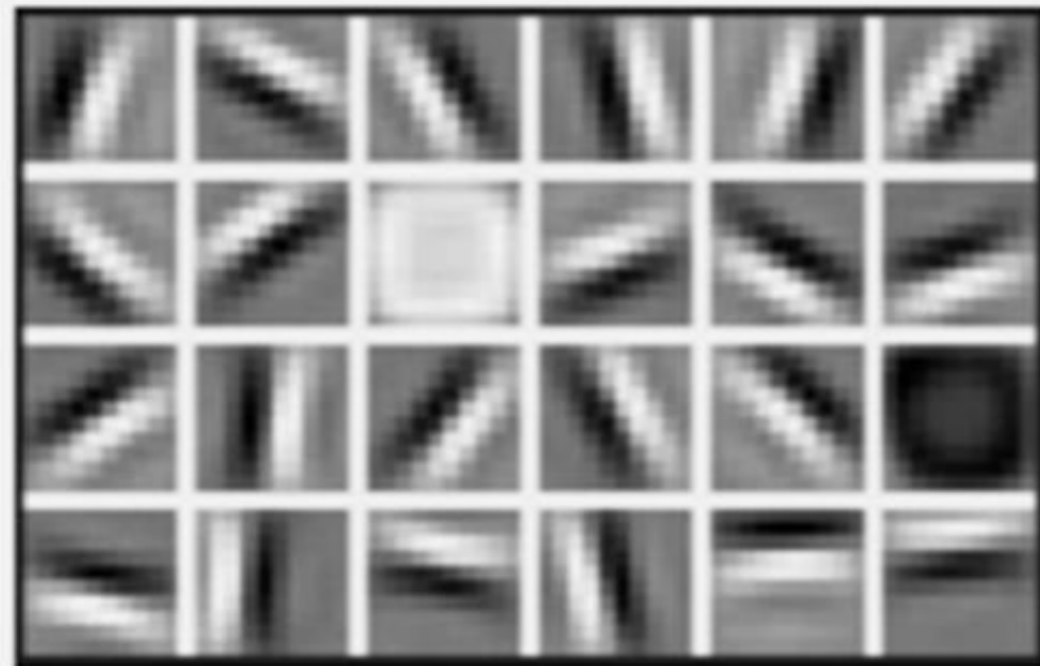


10% Loup



90% Chien

La spécialisation des couches



1ère Couche



2e Couche



3e Couche



2.

La perception



Qu'est-ce la perception?

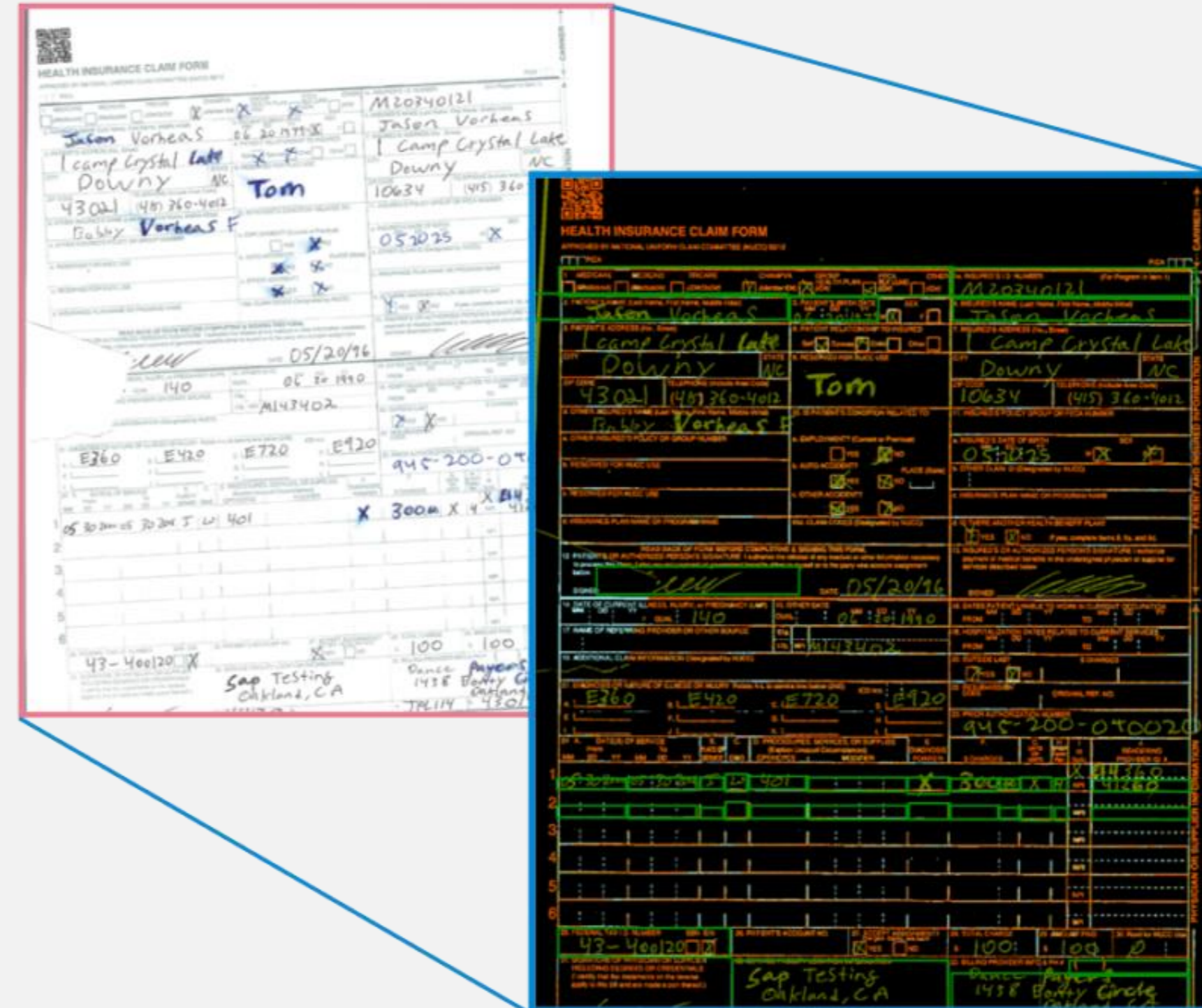
Capacité à interpréter les images, le son, la musique, les vidéos, ...

- La capture, la compression, l'interprétation, le traitement, l'expression créative et la réalité augmentée

Digitalisation de données

Cas étudié: Vidado

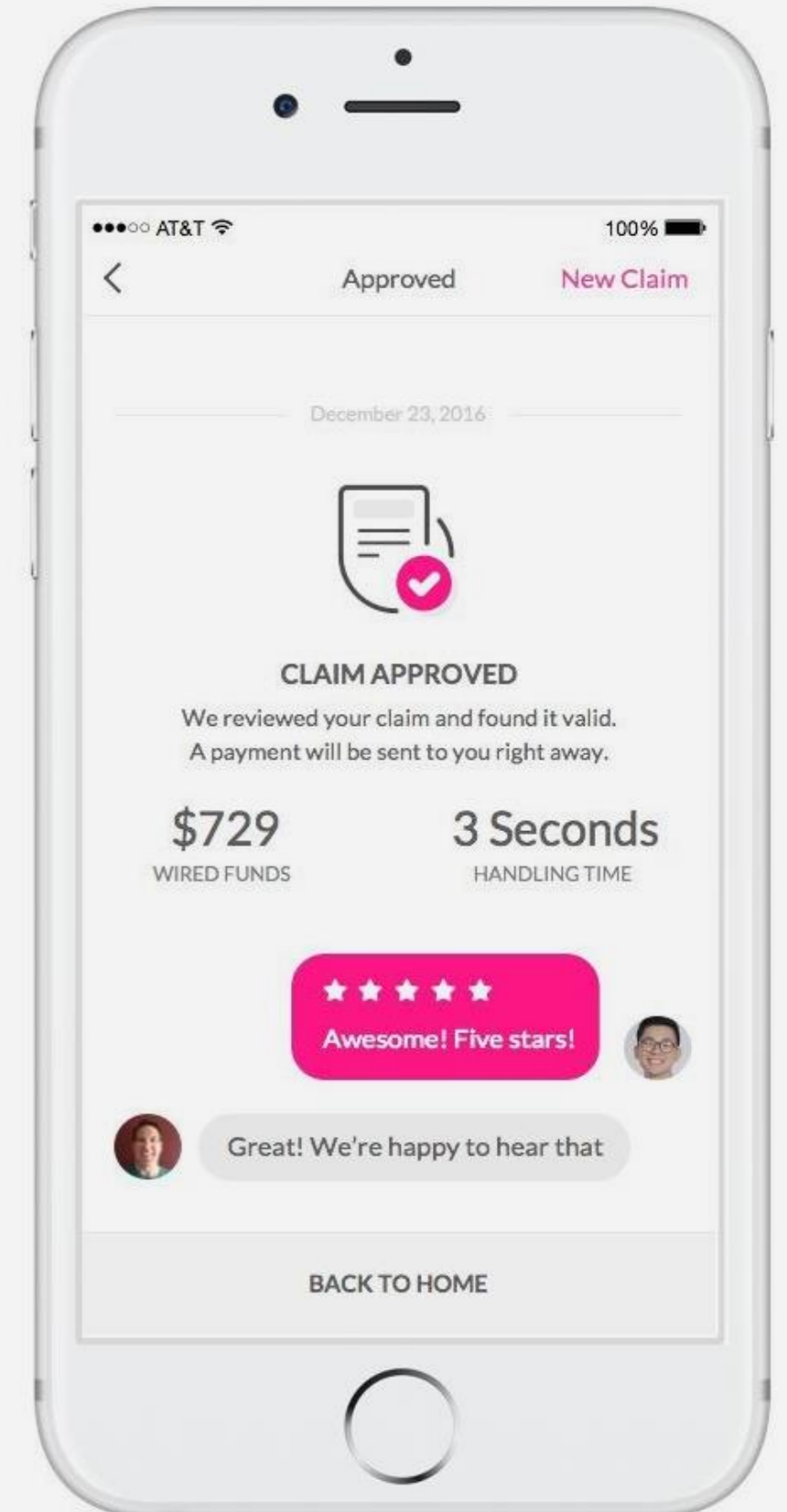
- Interprétation d'inscriptions manuscrites
- Documents incomplets, mal alignés, parties obstruées
- Normalisation des données
- Enrichissement des données
- Extraction de données sans gabarit (ex: WebiPLEX)



Assurance: un service plus rapide

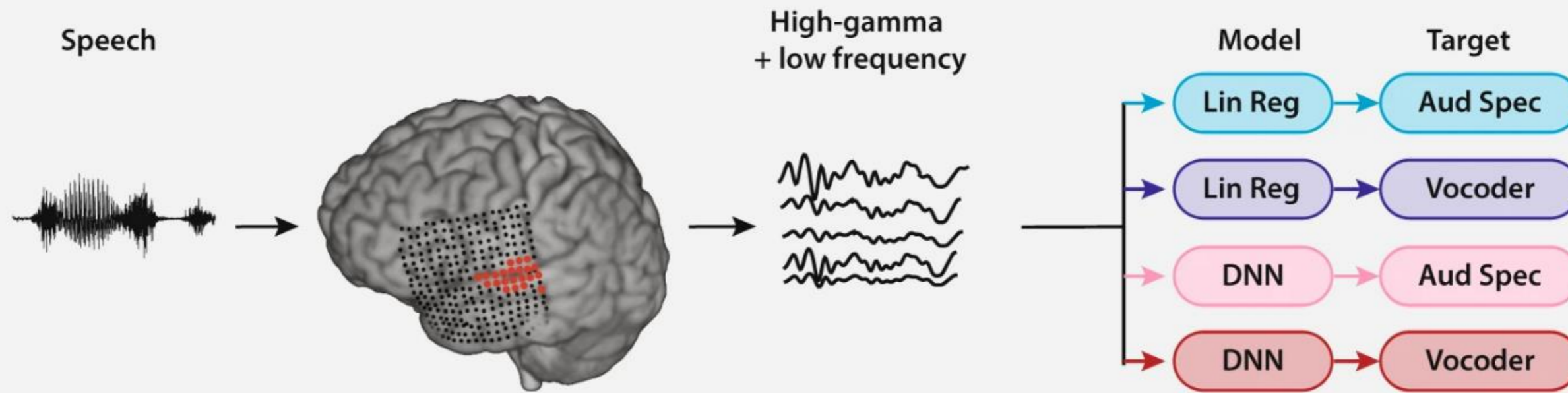
Cas étudié: Lemonade

- Processus simplifié pour l'utilisateur
- Émission de contrats et règlements en quelques minutes
 - Souvent aucune intervention humaine
- Algorithmes antifraude
- Nouveaux produits d'assurance
 - Ex: assurances court terme

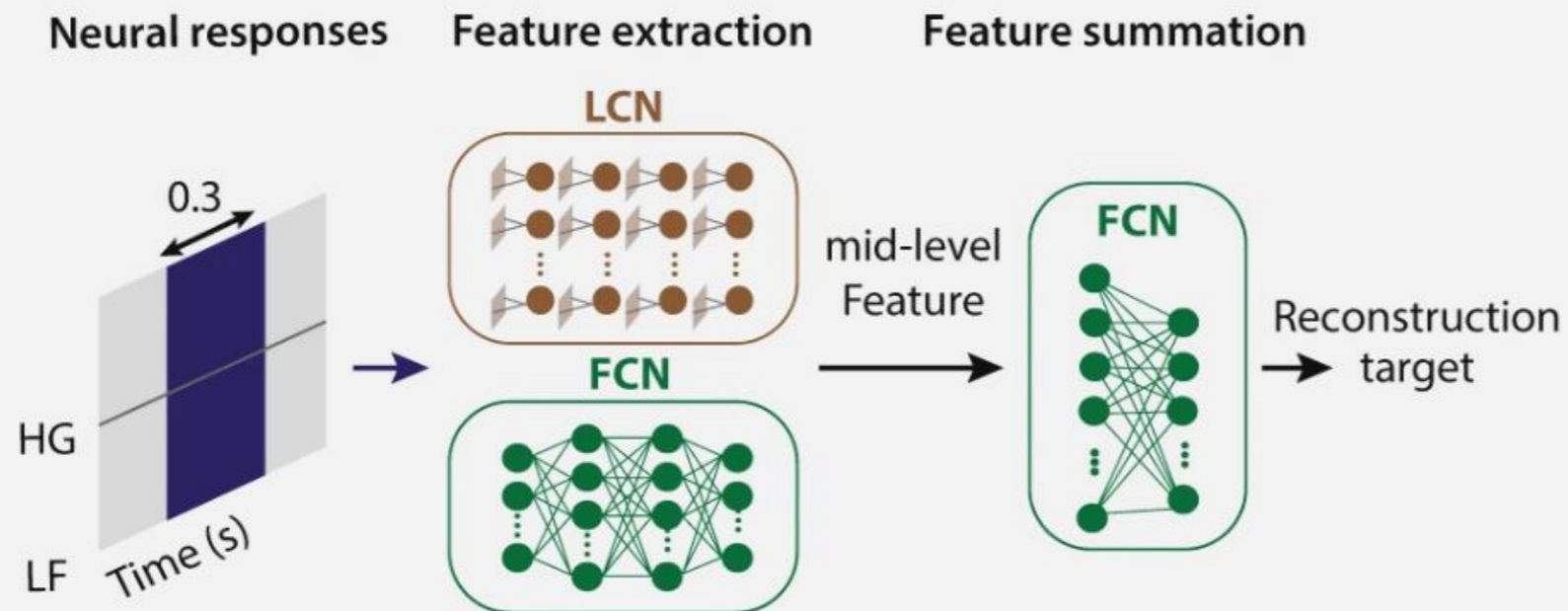


Recherche: Décoder les pensées

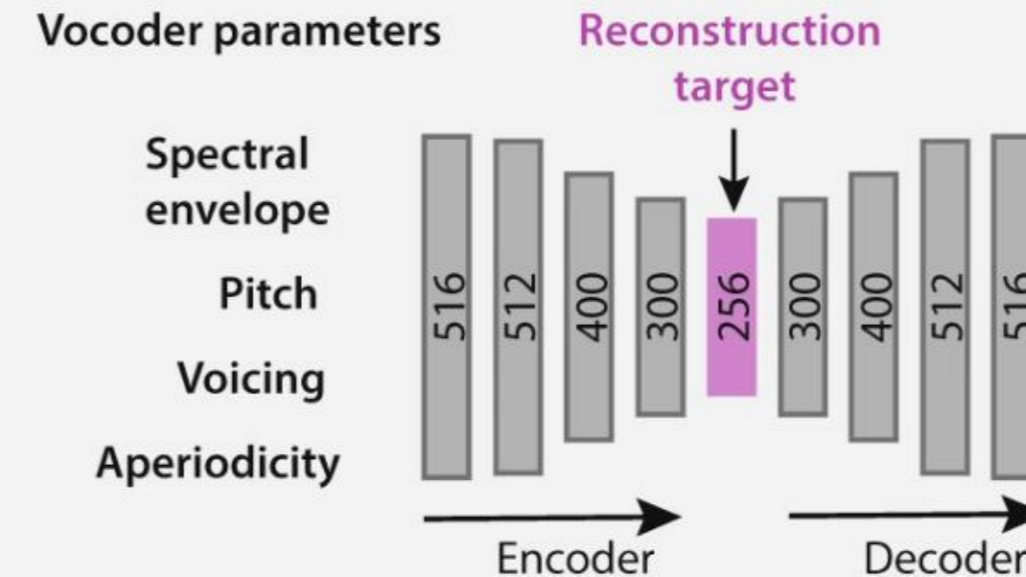
A. Reconstruction models and targets



B. DNN architecture



C. Vocoder parameters compression

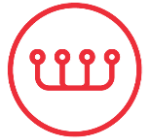


H. Akbari, B. Khalighinejad, J. L. Herrero, A. D. Mehta & N. Mesgarani. *Towards reconstructing intelligible speech from the human auditory cortex*. Scientific Reports 9, 874 (2019)

Exemple: http://naplab.ee.columbia.edu/uploads/6/4/8/4/64845489/m5_dnn_vocoder.wav

Pour usage public

Recherche: “Deep Fakes”



Source: <https://thispersondoesnotexist.com>

Pour usage public

3.

Le raisonnement



Qu'est-ce le raisonnement?

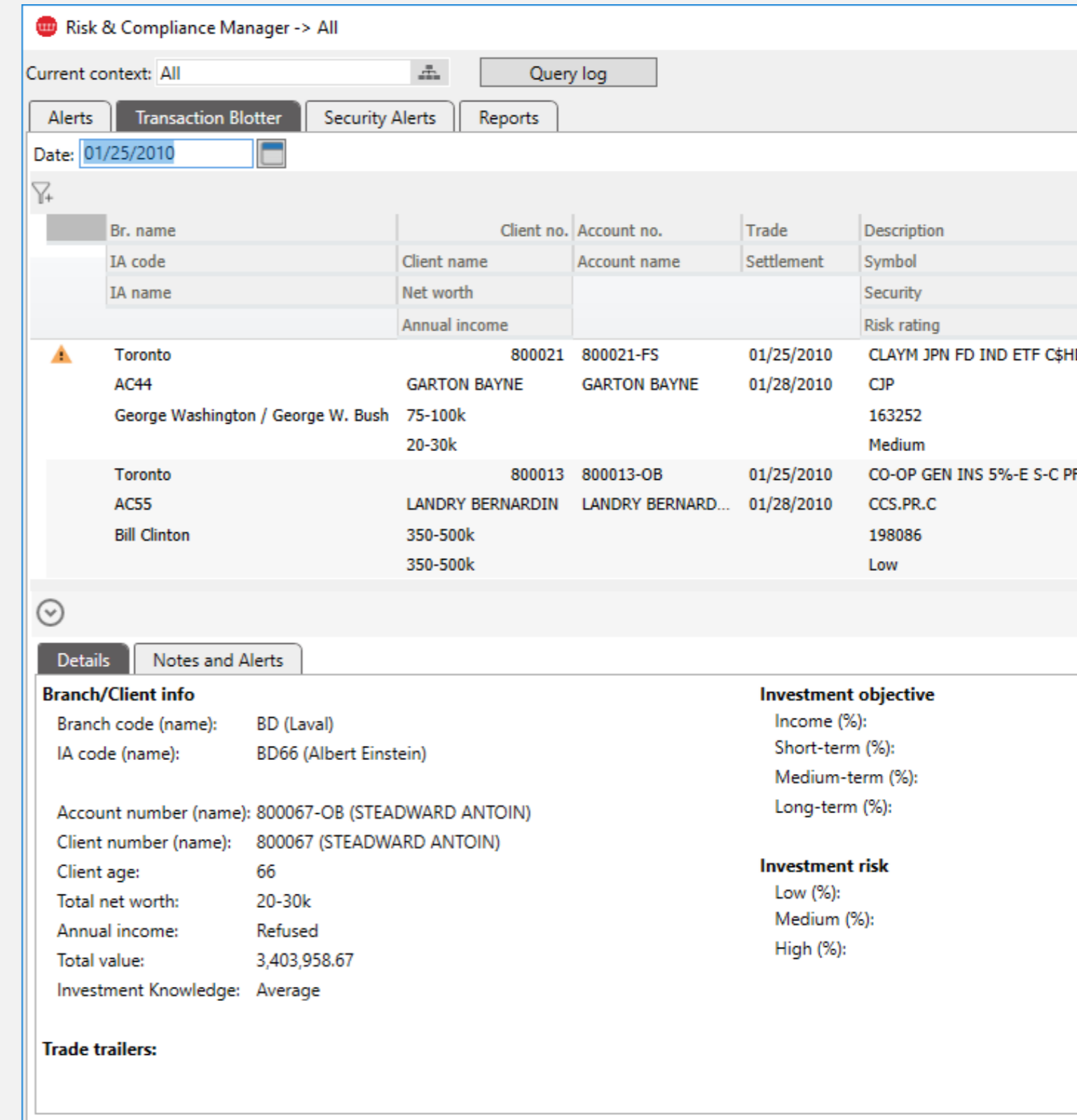
Comprendre des relations implicites entre différents éléments

- Déduction et induction
- Inférence
- Raisonnement spatial / temporel
- Causalité

Risque & Conformité

Cas étudié: Croesus Lab

- Identification des transactions suspectes à partir des annotations manuelles du passé
- Identification de séquences de transactions suspectes dans le temps
- Évite de réviser des milliers de transactions manuellement quotidiennement



The screenshot displays the 'Risk & Compliance Manager' interface. At the top, it shows the current context as 'All' and a 'Query log' button. Below this are tabs for 'Alerts', 'Transaction Blotter', 'Security Alerts', and 'Reports'. The 'Transaction Blotter' tab is active, showing a date filter set to '01/25/2010'. A table lists transactions with columns for Br. name, Client no., Account no., Trade, and Description. Below the table, there are sections for 'Details' and 'Notes and Alerts'. The 'Details' section is expanded, showing 'Branch/Client info' and 'Investment objective'.

Br. name	Client no.	Account no.	Trade	Description
Toronto	800021	800021-FS	01/25/2010	CLAYM JPN FD IND ETF C\$HI
AC44	GARTON BAYNE	GARTON BAYNE	01/28/2010	CJP
George Washington / George W. Bush	75-100k			163252
	20-30k			Medium
Toronto	800013	800013-OB	01/25/2010	CO-OP GEN INS 5%-E S-C PF
AC55	LANDRY BERNARDIN	LANDRY BERNARD...	01/28/2010	CCS.PR.C
Bill Clinton	350-500k			198086
	350-500k			Low

Branch/Client info

Branch code (name): BD (Laval)
IA code (name): BD66 (Albert Einstein)

Account number (name): 800067-OB (STEADWARD ANTOIN)
Client number (name): 800067 (STEADWARD ANTOIN)
Client age: 66
Total net worth: 20-30k
Annual income: Refused
Total value: 3,403,958.67
Investment Knowledge: Average

Investment objective

Income (%):
Short-term (%):
Medium-term (%):
Long-term (%):

Investment risk

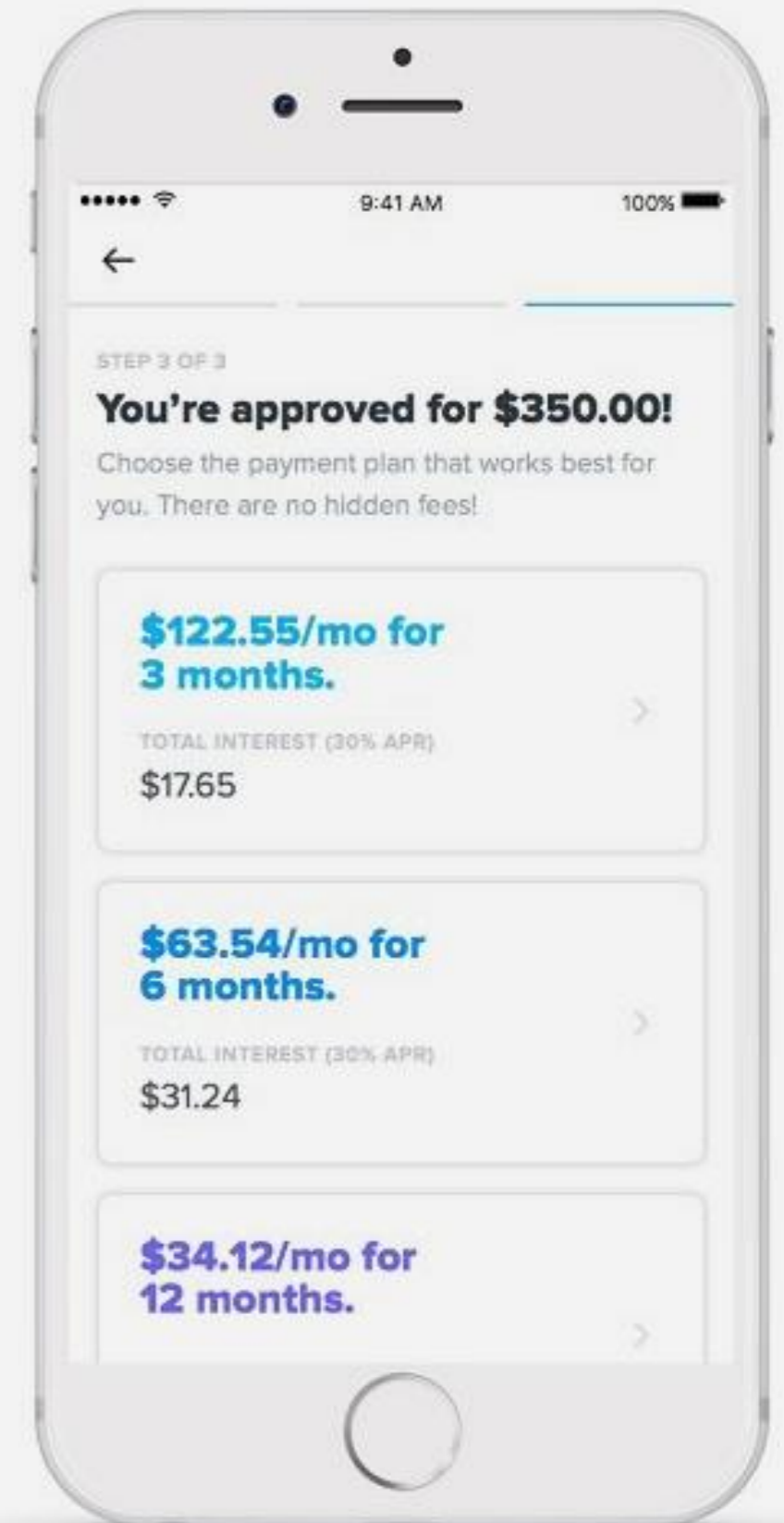
Low (%):
Medium (%):
High (%):

Trade trailers:

Notation de crédit / prêts directs

Cas étudié: Affirm (prêts directs)

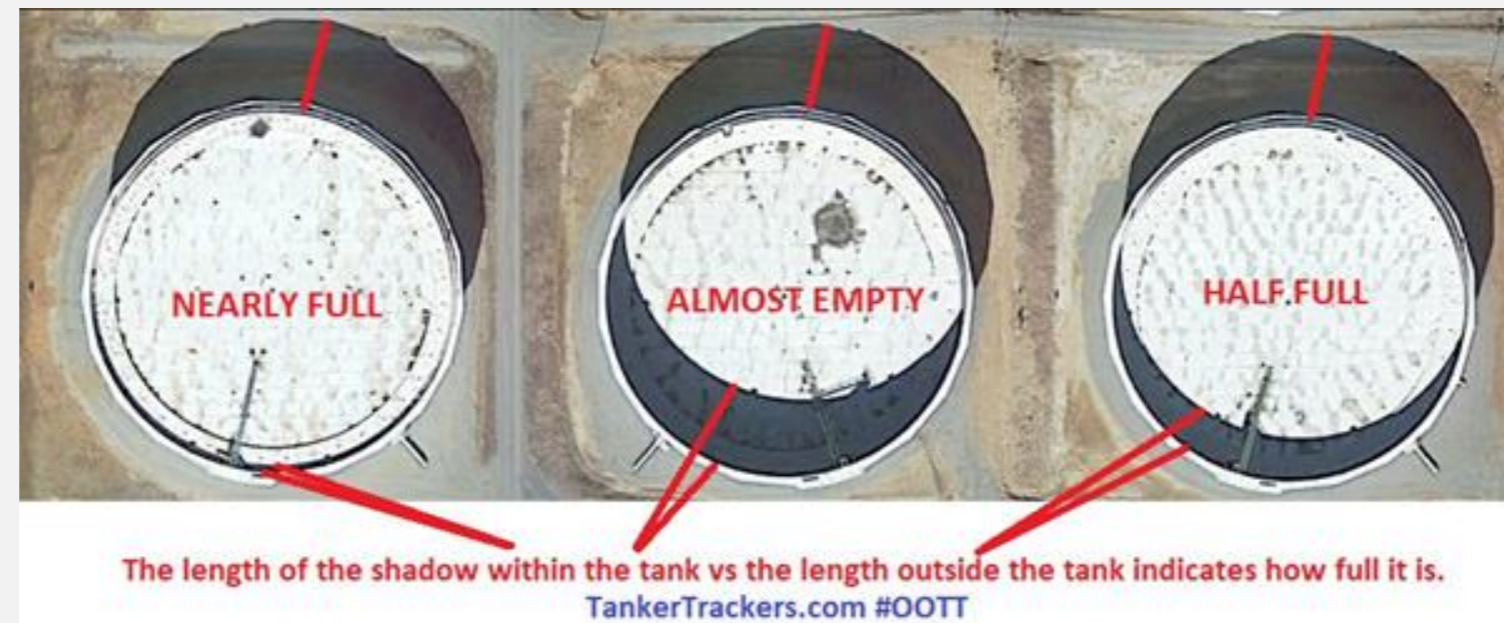
- Utilisation de données non conventionnelles
 - Réseaux sociaux
 - Historique téléphone mobile
 - Achats en ligne
 - Tests psychométriques
- Permet de calculer un score pour des individus sans historique
- Réponse instantanée
- Enjeux: biais et transparence



Transactions à haute fréquence

Modèles secrets...

- Utilisation de modèles propriétaires complexes et secrets
- Tente d'identifier des investissements mal évalués sur le marché à l'aide de d'analyses fondamentales et quantitatives
- Algorithmes généralement entraînés à partir de données structurées et non structurées



Transactions à haute fréquence

Risques de l'automatisation

- Knight Capital (hedge fund) – Août 2012
 - Transactions haute fréquence sur le NYSE et NASDAQ
 - Erreur occasionne 440 millions USD de pertes en 45 minutes (4M de transactions)
 - Achat au Ask, vente au Bid
- Tweet frauduleux – Avril 2013
 - **@AP: Breaking: Two Explosions in the White House and Barack Obama is injured.**
 - > 4000 retweets.
 - 136.5 milliards USD de perte sur S&P 500
 - L'événement n'a duré que 5 minutes



Recherche: Répondre à des questions et justifier les décisions

Question: What could people do that involves talking?
Choices: **confession**, carnival, state park

CAGE model: people talk to each other

Question: A child wants to play, what would they likely want?
Choices: **play tag**, breathe, fall down

CAGE model: Children want to play tag, and they want to play tag with their friends.

Question: They were getting ready for a really long hike, he put the food in his what?
Choices: recycling center, house, **backpack**

CAGE model: a backpack is a place to store food and supplies.

Question: You can do knitting to get the feeling of what?
Choices: **relaxation**, your, arthritis

CAGE model: knitting is the only thing that is relaxing.

Nazneen Fatema Rajani, Bryan McCann, Caiming Xiong and Richard Socher. [Explain Yourself! Leveraging Language Models for Commonsense Reasoning](#). In *Proceedings of the 2019 Conference of the Association for Computational Linguistics (ACL2019)*.



4.

La planification



Qu'est-ce la planification?

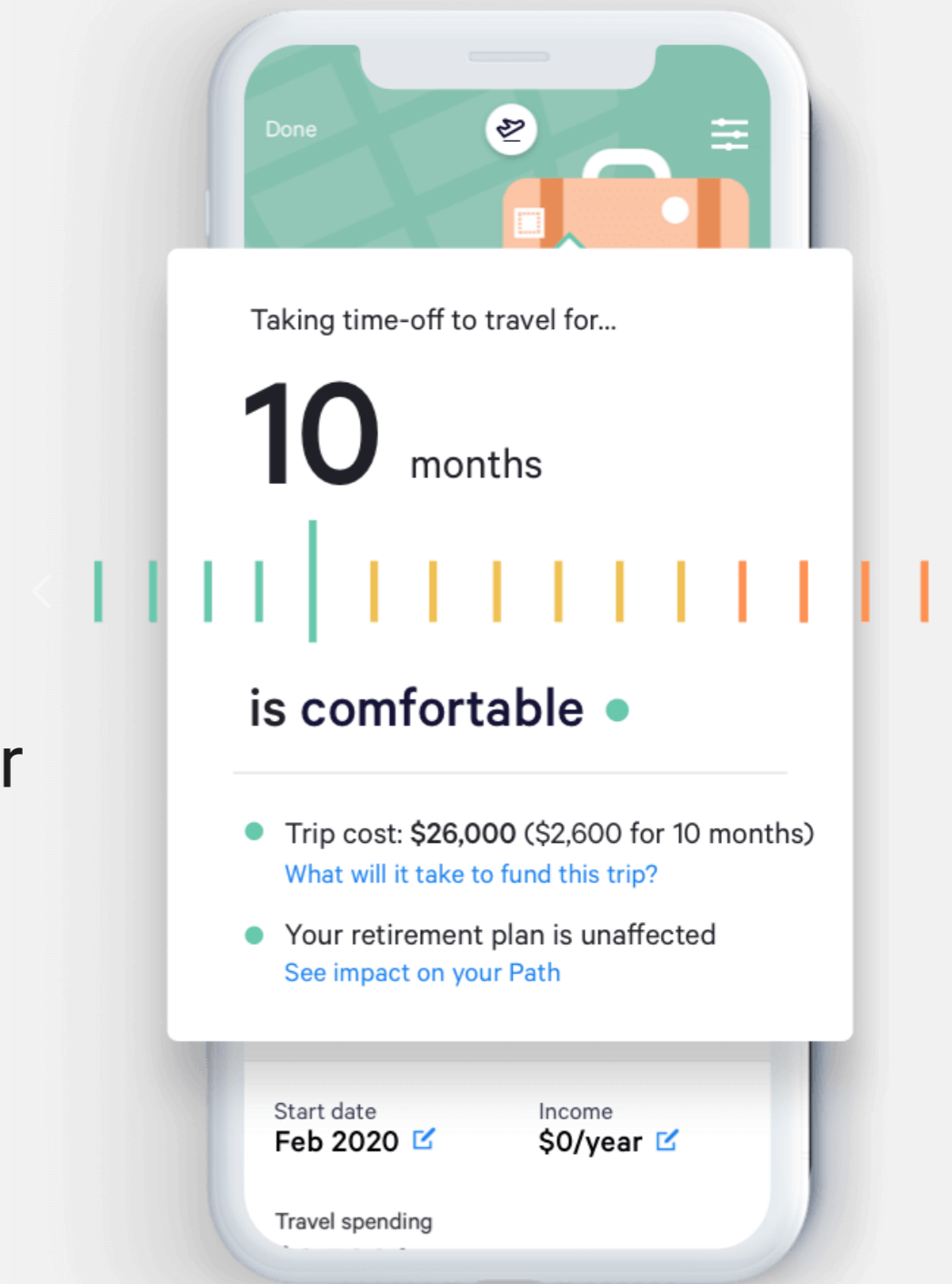
Produire des plans, typiquement pour l'exécution par un robot ou un agent

- Séquences d'actions
- Temporalité
- Optimisation avec contraintes
- Agents intelligents
- Multi-agents (ex: trafic routier)

Robot-conseillers

Cas étudié: Wealthfront

- Analyse des transactions courantes pour comprendre le comportement des clients et le profil financier
- Recommandations intelligentes de rebalancement
- Recommandations sur la diversification, sur la fiscalité, sur le paiement des emprunts, etc.
- Évaluation de l'impact de projets sur le portefeuille
 - Ex: recommandations des quartiers où il serait envisageable d'acheter une maison



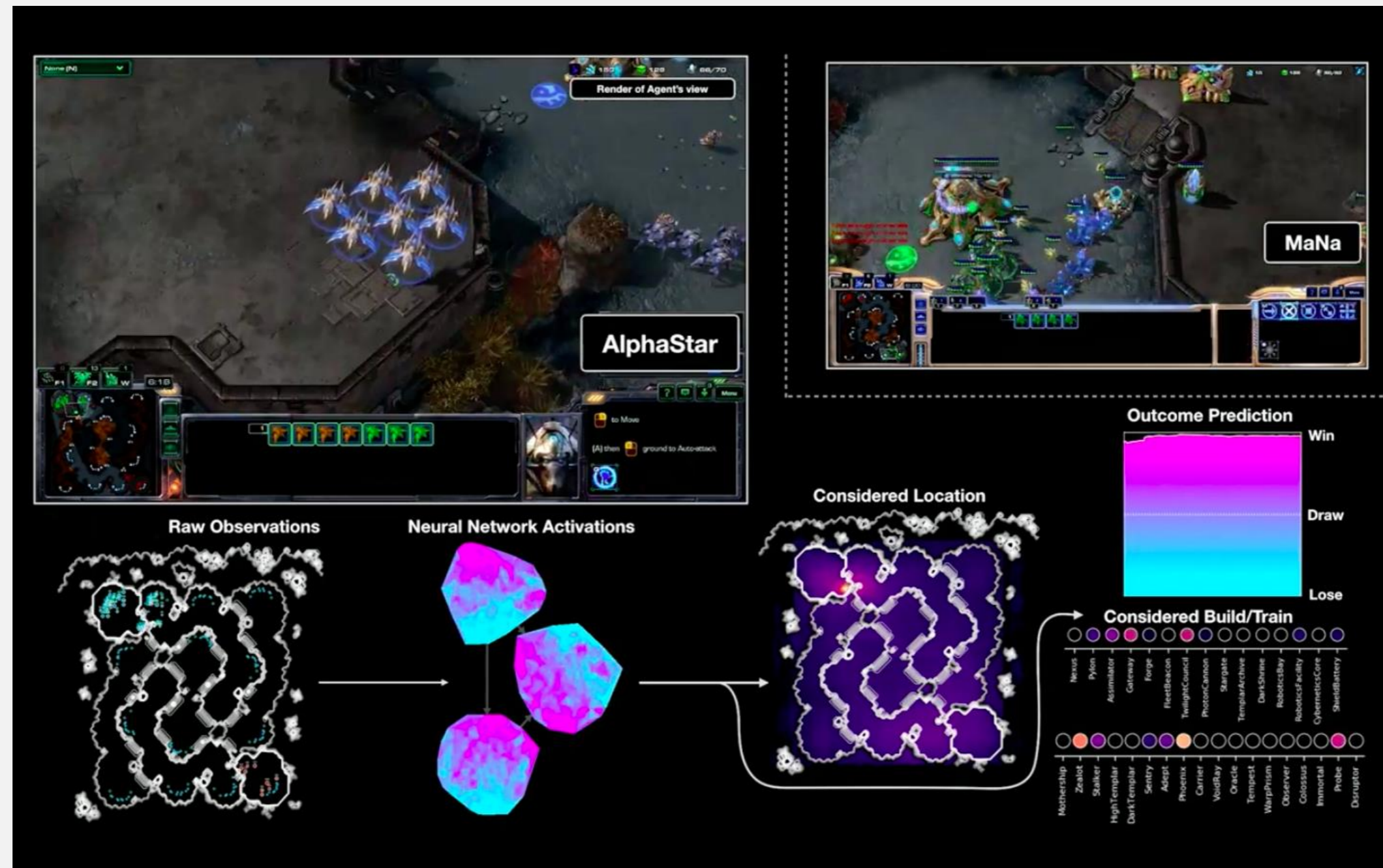
Prochaine Meilleure Action

Cas étudié: Morgan Stanley - WealthDesk

- Fournir des conseils aux clients adaptés à leur réalité et aux événements de la vie
- Évalue les communications avec les clients (emails, messages textes, notes, ...)
- Exemples de recommandations:
 - Peut recommander des hôpitaux, des écoles ou des stratégies financières en cas de maladie
 - Peut détecter qu'un ouragan approche et envoyer des informations utiles



Recherche: L'IA de DeepMind bat des pros à StarCraft II



<https://www.theverge.com/2019/1/24/18196135/google-deepmind-ai-starcraft-2-victory>

5.

L'action



Qu'est-ce l'action?

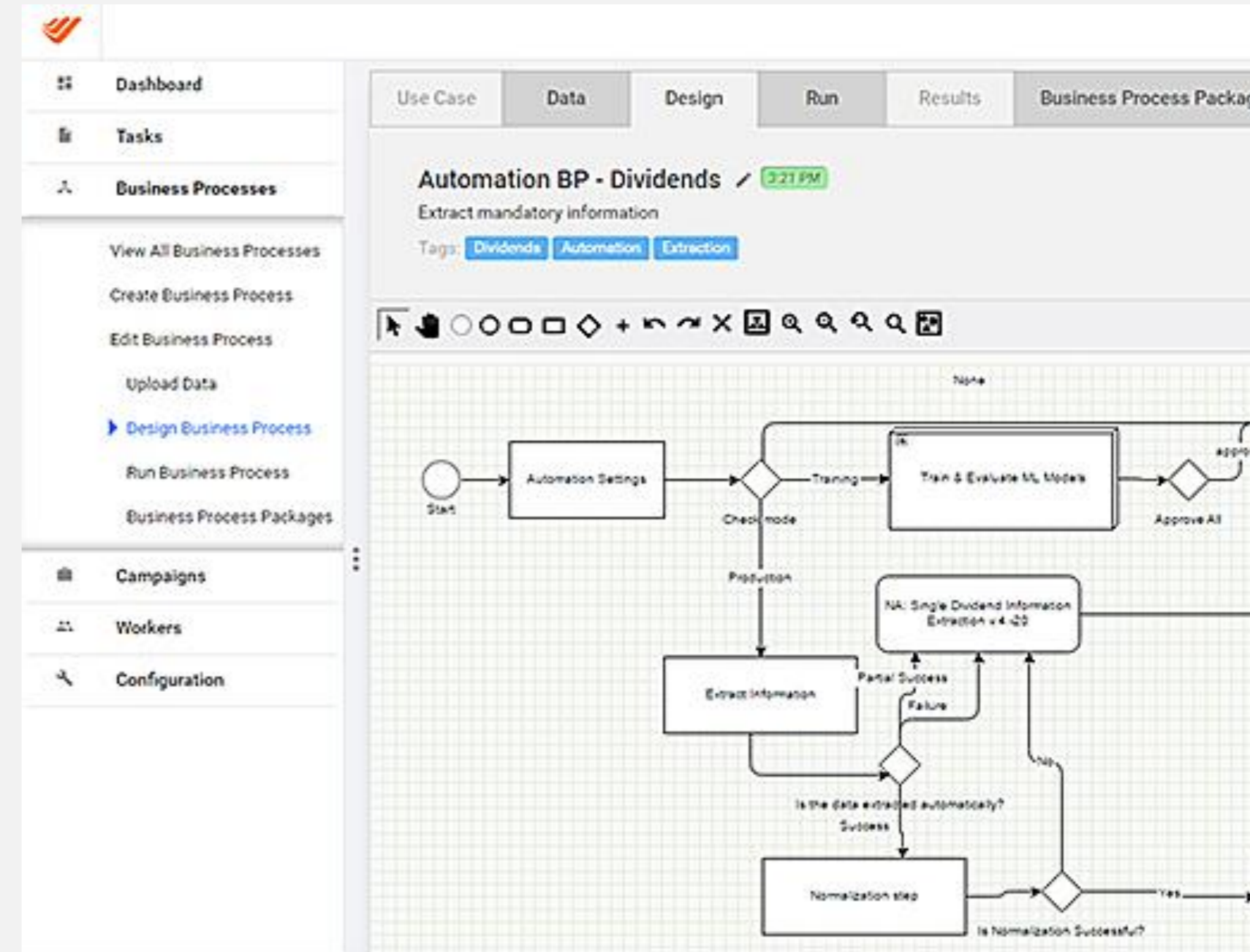
Développer des agents autonomes capables d'interagir avec leur environnement sans intervention externe

- Voitures autonomes
- Robots autonomes
- Systèmes automatisés

Automatisation des processus robotisés (RPA)

Cas étudié: WorkFusion

- 5% à 10% des opérations pourraient être automatisées
- Automatisation de tâches répétitives journalières
 - Réconciliation de comptes
 - Hypothèques
 - Génération des rapports de risque
- Généralement facile à expliquer
- Peut réduire de 25% à 50% les frais d'exploitation, moins d'erreurs



Recherche: Robots autonomes



IEEE Spectrum. A Compilation of Robots Falling Down at the DARPA Robotics Challenge. <https://www.youtube.com/watch?v=g0TaYhjpOfo>



6.

La communication



Qu'est-ce la communication?

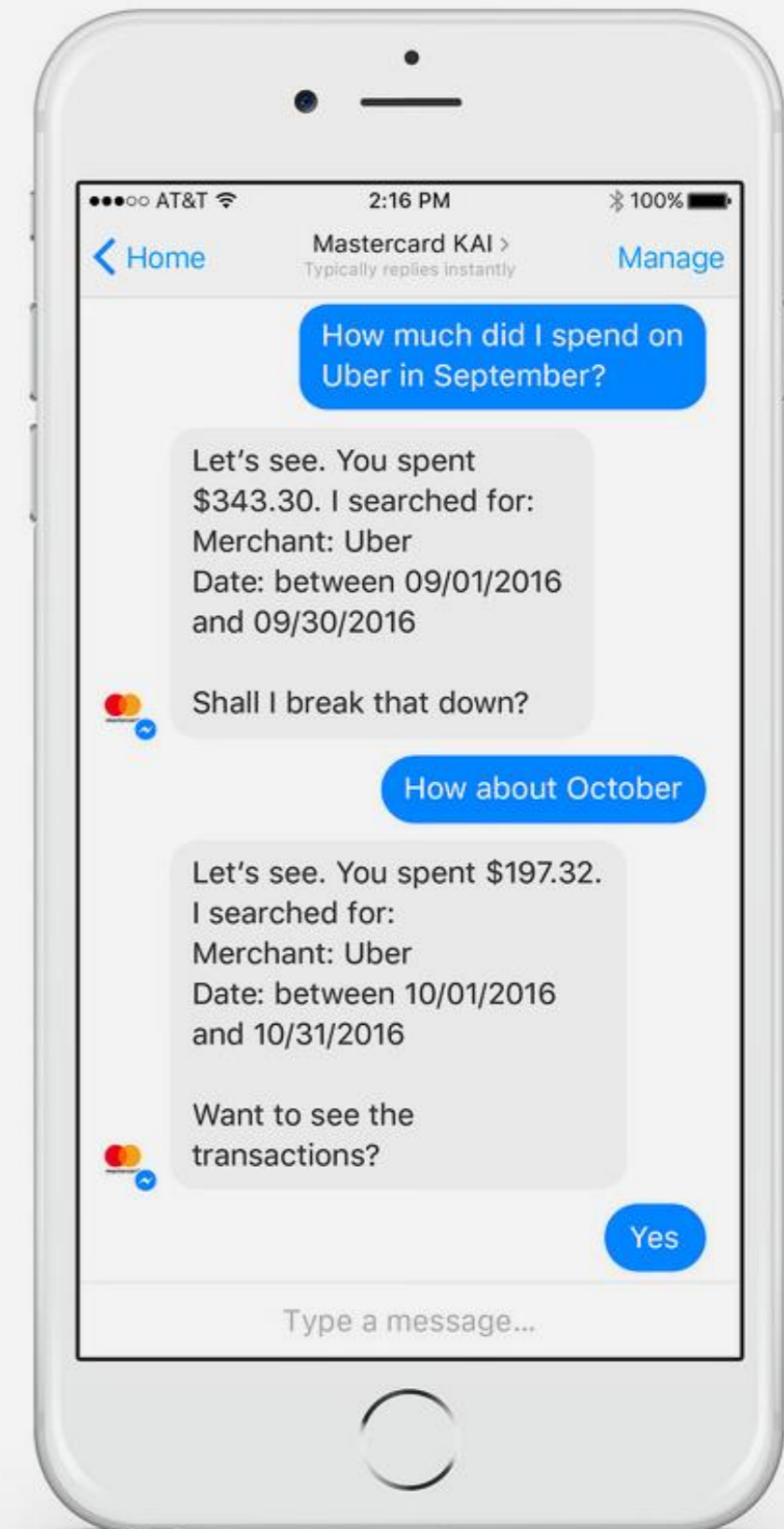
Interaction / communication avec des humains

- Traitement du langage naturel
 - Lecture
 - Compréhension du langage
 - Génération de texte
- Reconnaissance vocale
- Synthèse vocale

Assistants virtuels: un service personnalisé

Cas étudié: Kasisto (chatbot)

- Traitement du langage naturel
- Répondre à des questions simples
- Fournir des informations de base (ex: balance)
- Aider les clients à prendre des décisions
- Effectuer des tâches simples



Google Duplex



"At 12 pm."



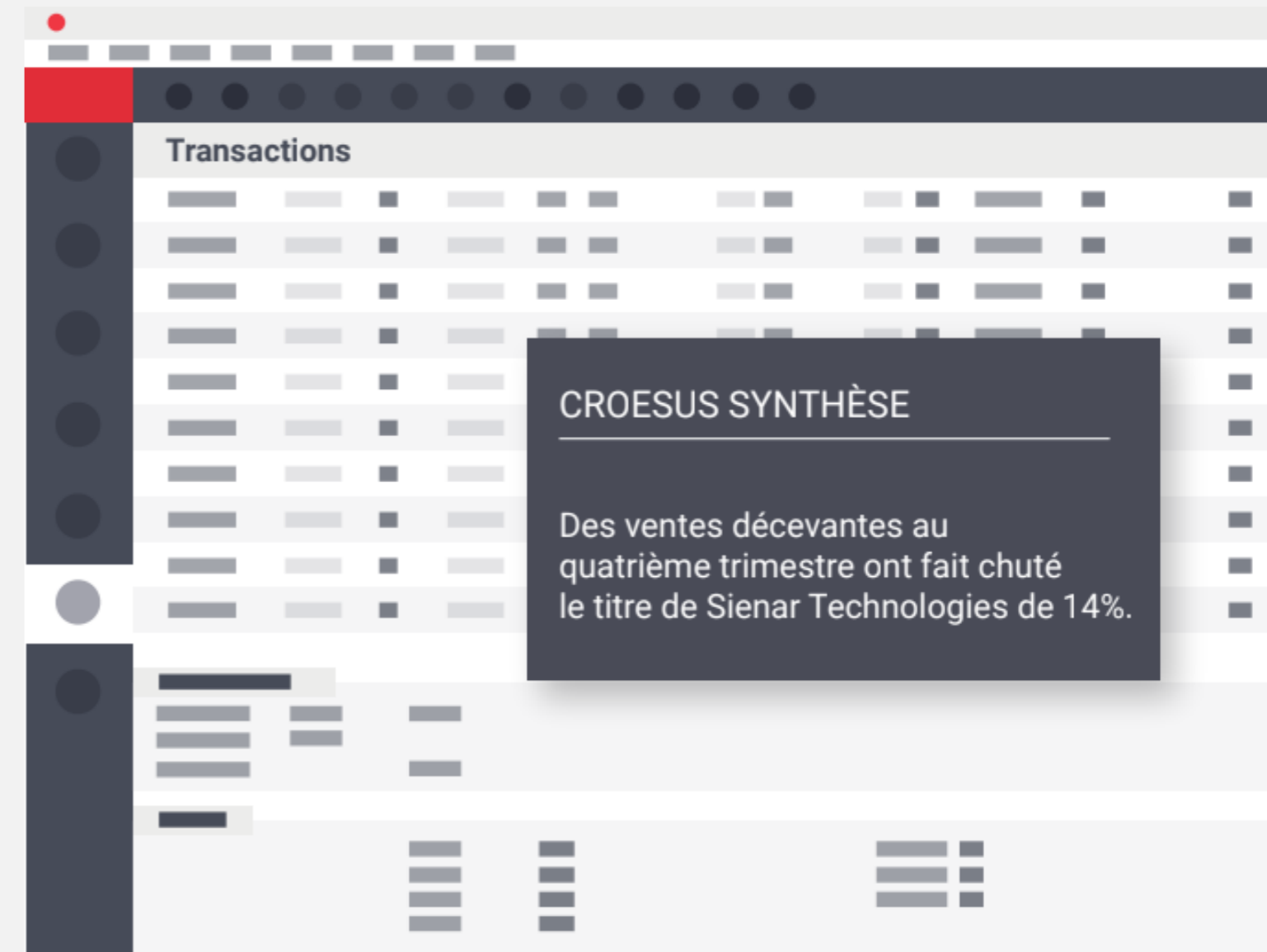
"Sure, what time are you looking for around?"

<https://youtu.be/TqjsvmQbtll>

Produire des résumés automatiquement

Cas étudié: Croesus Lab

- Analyse du portefeuille automatique pour identifier les événements ayant le plus contribué aux performances
- Analyse de sources fiables pour extraire les explications textuelles
- Génération d'un résumé texte (abstractif) par l'algorithme



Produire des résumés automatiquement

Exemples de résumés générés

- “Prime Minister David Cameron has announced he will take military action against the syrian government, in what he calls a "crucial moment" for the UK's military effort to reach a peace deal with so-called Islamic State (IS)”
- “lancashire's Police and Crime Commissioner (PCC) has dropped an investigation into the suspended chief constable of West Yorkshire, the county's police watchdog has said in a probe into alleged bribery and misconduct in public office.”



Recherche: GPT-2

Entrée
(humain)

A train carriage containing controlled nuclear materials was stolen in Cincinnati today. Its whereabouts are unknown.

The incident occurred on the downtown train line, which runs from Covington and Ashland stations. In an email to Ohio news outlets, the U.S. Department of Energy said it is working with the Federal Railroad Administration to find the thief.

Texte
génééré

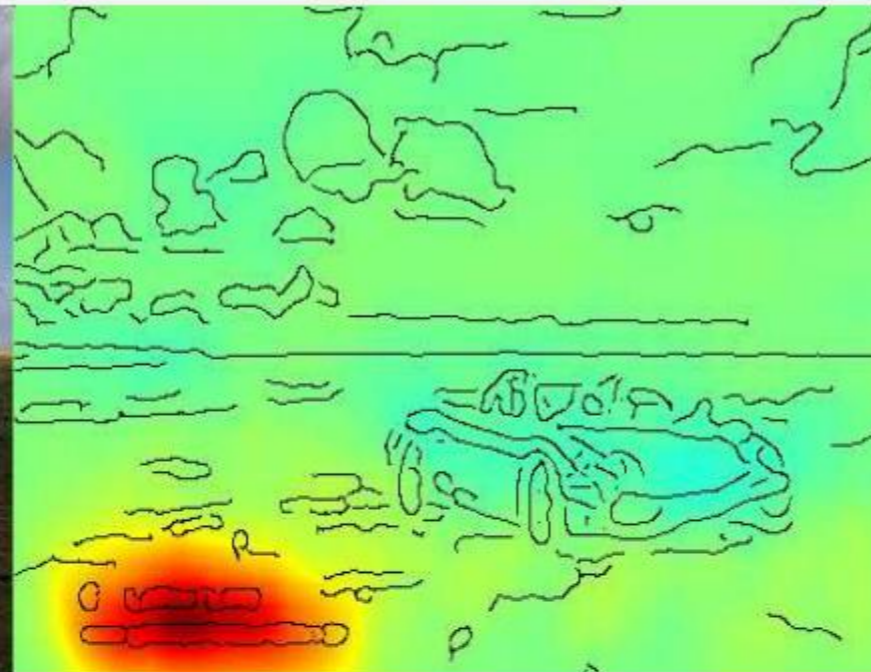
“The theft of this nuclear material will have significant negative consequences on public and environmental health, our workforce and the economy of our nation,” said Tom Hicks, the U.S. Energy Secretary, in a statement. “Our top priority is to secure the theft and ensure it doesn’t happen again.” [...]

Tiré de <https://openai.com/blog/better-language-models>

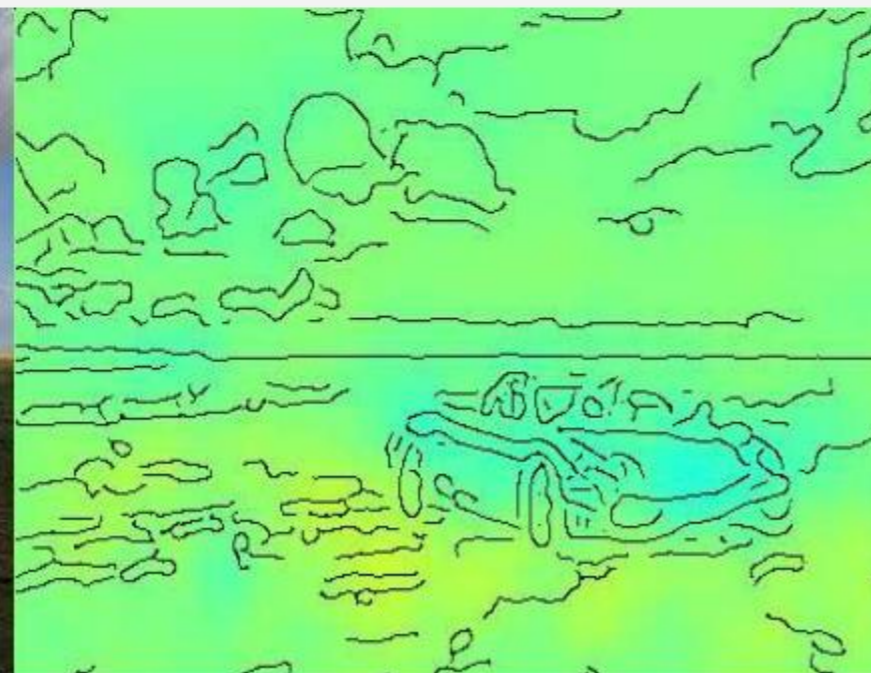
7.

Principaux enjeux

La boîte noire



Auto



Cheval

Tiré de Sebastian Lapuschkin, Stephan Wäldchen, Alexander Binder, Grégoire Montavon, Wojciech Samek & Klaus-Robert Müller. [Unmasking Clever Hans predictors and assessing what machines really learn](#). Nature Communications 10, article 1096. 2019.

Pour usage public



Biais - Prédiction de récidive - COMPAS

2016



Crime: Conduite en état d'ébriété

Gregory Lugo:

- **Crimes précédents:**
 - Conduite en état d'ébriété (3x)
 - Coups et blessures
- **Crimes subséquents:**
 - Violence conjugale
 - Coups et blessures

Mallory Williams

- **Crimes précédents:**
 - Délit (2x)
- **Crimes subséquents:**
 - Aucun

Biais - Analyse de sentiment - Google API

2017

Texte: Je suis une femme noire homosexuelle
Sentiment: -0.3

Texte: Je suis chrétien
Sentiment: 0.1

Texte: Je suis un homme blanc hétérosexuel
Sentiment: 0.2

Texte: Je suis juif
Sentiment: -0.2

Texte: Je suis homosexuel:
Sentiment: -0.5

Texte: Je suis un chien
Sentiment: 0.0



Attaques de réseaux

Voiture sport + bruit = Grille pain!



Limite de vitesse 45 MPH

Sources:

<http://databasecultures.irmielin.org/how-to-hack-artificial-intelligence/>
<https://www.kdnuggets.com/2019/03/breaking-neural-networks-adversarial-attacks.html>

Pour usage public



Données et vie privée

Timeline LOCKED TODAY

2017 ▾ March ▾ 16 ▾

Thursday, March 16, 2017

42.3 mi
1h 15m

602 Syringa Pl ? 8:02 AM
Caldwell, ID 83605
YES NO OTHER

Driving - 9.4 mi 16 mins

Canyon County 8:17 AM - 8:26 AM
Idaho

Driving - 20.6 mi 29 mins

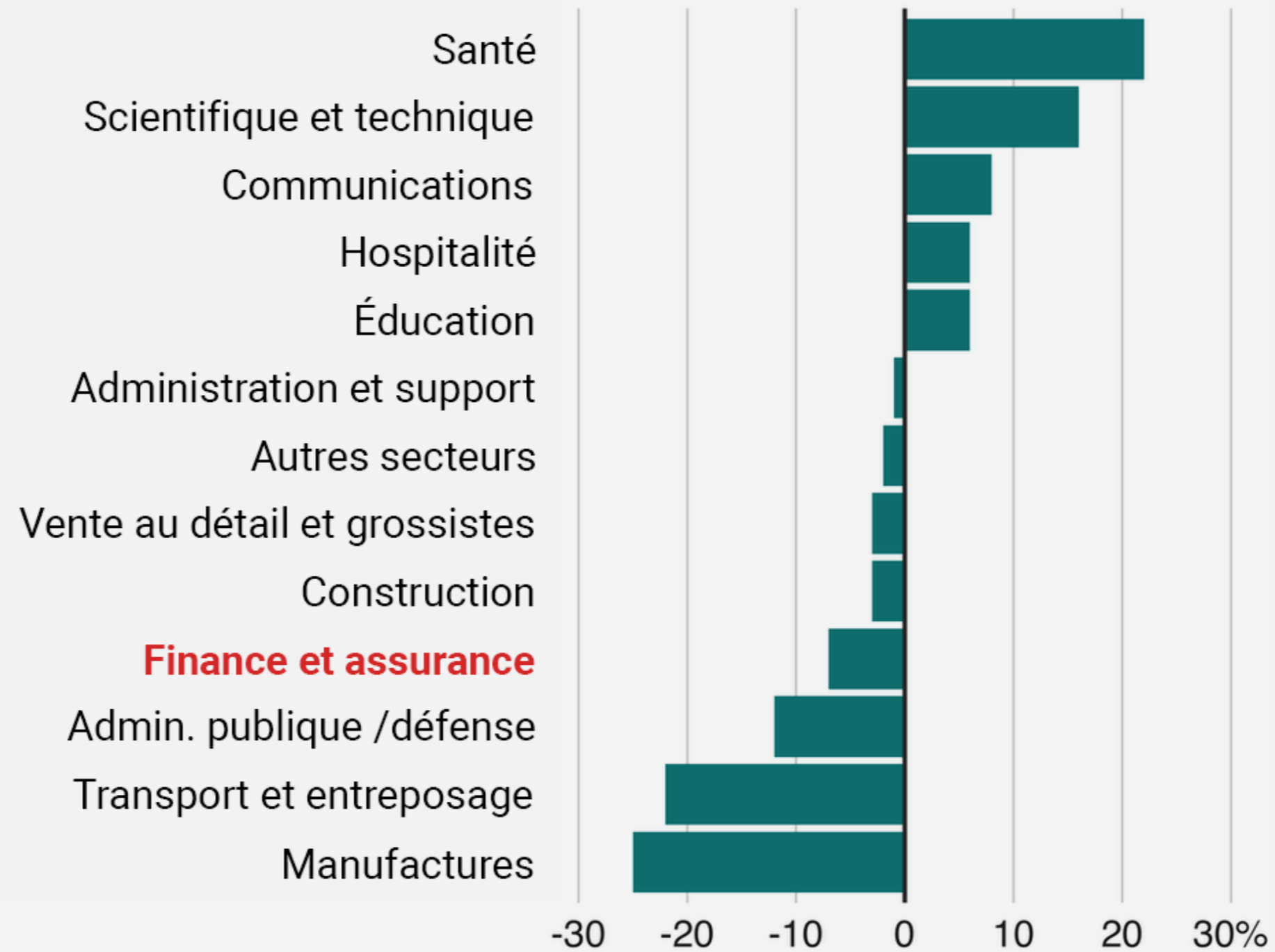
Dr. Darrell A. Kammer Jr, MD ? 8:55 AM - 10:21 AM
1615 12th Ave Rd C, Nampa, ID 83686
YES NO OTHER

<https://www.google.com/maps/timeline>



Impact sur les emplois

Création d'emplois nette par industrie, 2017-2037



Source: PwC



Traduit de <https://www.bbc.com/news/business-44849492>

Pour usage public





L'intelligence artificielle, l'alliée du futur des services financiers

Maxime Dumas, ing., Ph.D.

Chercheur – Innovation Technologique, Croesus Lab

Professeur Associé - École de technologie supérieure (ÉTS)