



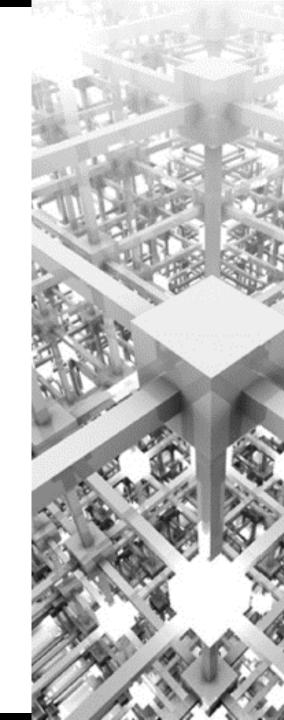
From Learning to Earning

Parcours des Développeurs

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

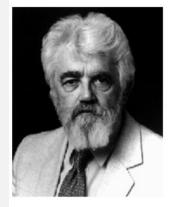
SCIENCE, TECHNIQUES ET APPLICATIONS

Pr. Adil CHERGUI



Les origines de la nomination

Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI







Marvin Minsky



Claude Shannon



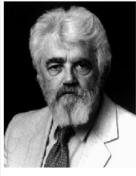
Ray Solomonoff

En 1956, un petit workshop a eu lieu pendant l'été au **Dartmouth College** organisé par un jeune mathématicien nommé **John McCarthy**. En compagnie de **Marvin Minsky**, **Ray Solomonoff**, des ingénieur électricien pionnier, et **Claude Shannon**, l'inventeur de la théorie de l'information. Ces quatre pionniers ont tenu un workshop d'été pendant huit semaines. Et c'est là que John McCarthy a inventé le terme « **Intelligence artificielle** ». Plus tard, il a admis que l'objectif était de produire une véritable intelligence non « artificielle », mais qu'il fallait l'appeler « intelligence artificielle », pour se distinguer d'autres domaines tels que les **Automates Cellulaires** et la **Cybernétique**, et donc ce terme se fut inventer.

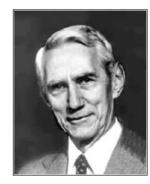
Les origines de la nomination

- John McCarthy
 - LISP, application of logic to reasoning
- Marvin Minsky
 - Popularized neural networks
 - Slots and frames
 - The Society of the Mind
- Claude Shannon
 - Computer checkers
 - Information theory
 - Open-loop 5-ball juggling
- Allen Newell and Herb Simon
 - General Problem Solver

Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI









John McCarthy

Marvin Minsky

Claude Shannon

Ray Solomonoff

L'étude proposée, selon leurs dires, était :

« The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. »

J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester, and C.E. Shannon (1955)

L'intelligence : tentation de définition

Le mot lui-même est vaguement défini. Nous ne connaissons toujours pas le sens concret de **l'intelligence**. Nous savons que nous, les humains, nous sommes plus intelligents qu'une souris et qu'une souris est plus intelligente qu'un grain de poussière.

Le terme intelligence est utilisé en parallèle avec d'autres termes vagues tels que la **pensée**, la **conscience**, la **réflexion évolutive**, les **émotions**. Nous ne comprenons même pas pleinement comment l'intelligence se produit ; on dit alors que c'est une **propriété émergente**. Une propriété émergente est une propriété qui découle de la somme des membres/intervenants individuels qui n'ont pas ces propriétés. Par exemple, une seule fourmi a une capacité très limitée de raisonner et ne peut pas accomplir une tâche complexe, mais, dans une **colonie de fourmis**, ces membres accomplissent des tâches surprenantes telles que la construction de belles structures.

L'intelligence : tentation de définition

De même, un seul **neurone** (la composante élémentaire de notre système nerveux) n'a pas de propriétés intelligentes comme l'espoir, la fierté, la peur, la joie, le courage ou la conscience de soi, mais la collection de ces neurones simples tend à émerger ces propriétés.

L'intelligence est quelque chose qui émerge de la propriété collective d'un grand nombre de neurones agissant ensemble. L'intelligence a d'autres dimensions telles que la logique (émotionnelle, artistique, verbale ou sociale). On peut avoir une intelligence émotionnelle élevée, mais une faible intelligence artistique.

Cependant, le domaine de l'intelligence artificielle a **surtout** ignoré toutes ces distinctions et s'est surtout concentré sur deux axes : **l'IA pratique** et **l'IA scientifique**.

Le côté **pratique** est axé sur la création de programmes qui effectuent des tâches **(supposées être)** mieux que les humains sans se soucier de savoir si ces programmes informatiques pensent d'une manière qu'un être intelligent pense. Sur le plan **scientifique**, les chercheurs se concentrent sur l'étude des mécanismes des êtres intelligents en le simulant dans les ordinateurs.

Intelligence artificielle : Définition

Traduction imparfaite de « **Artificial intelligence** » qui comporte un nombre étonnant de définitions parfois polémique :

« L'étude des moyens informatiques qui rendent possibles la **perception**, le **raisonnement** et **l'action**. » Winston, 1992. (tout en faisant la liaison!!)

« ensemble des théories, techniques et systèmes capables de **simuler** des capacités humaines telles que le **raisonnement, l'apprentissage** ...» (l'ecosystème !!)

Un **Agent intelligent** est « une entité autonome qui se renseigne sur son environnement et qui agit de manière à maximiser les chances d'accomplir ses objectifs »

La norme ISO 2382-28 définit l'intelligence artificielle comme la « capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter des fonctions généralement associées à l'intelligence humaine, telles que le raisonnement et l'apprentissage ».

Qualifiée comme **l'actuelle révolution informatique**, l'intelligence artificielle est au cœur de tous les sujets d'actualités, il semble indispensable de définir cette technologie de rupture et d'identifier les applications en cours ou en développement dans les entreprises et les bénéfices qu'elles en tirent.

Intelligence artificielle : Définition

«Branche de l'informatique ayant pour objet l'étude du traitement des connaissances et du raisonnement humain, dans le but de les reproduire artificiellement pour ainsi permettre à un appareil [(agent)] d'exécuter des fonctions normalement associées à l'intelligence humaine.»

[Grand dictionnaire terminologique 2006]

Les objectifs de l'IA

Créer des systèmes (logiciels ou machines) intelligents qui :

- Pensent/réfléchissent/raisonnent comme des humains et/ou
- Pensent/réfléchissent/raisonnent rationnellement et/ou
- Se comportent/agissent/réagissent comme les humains et/ou
- Se comportent/agissent/réagissent rationnellement

Les domaines influant l'IA

Le domaine de l'IA est influencé par plusieurs disciplines :

- informatique, génie (comment programmer et implanter l'IA?)
- mathématiques, statistique (limites théoriques de l'IA?)
- neurosciences (comment le cerveau fonctionne?)
- psychologie cognitive (comment l'humain réfléchit?)
- politique, jeux, industrie, économie, théorie de la décision (comment prendre une décision rationnelle?)
- linguistique (quelle est la relation entre le langage et la pensée?)
- philosophie (quel est le lien entre le cerveau et l'esprit?)

Cognitive:

Tous ce qui est lié au processus d'[acquisition de connaissance].
Tous ce qui permet la [connaissance].

Les champs d'applications de l'IA

Analyse de texte (en: Text mining/Natural language processing- NLP) : Ensemble d'algorithmes spécifiques au traitement de données textuelles. Sous domaines: Analyse d'opinion (en: Sentiment analysis), Extraction de sujet (en: topic detection)...

Analyse d'image(en: image processing): Ensemble d'algorithmes spécifiques au traitement de données de type image. Brique de base de la « vision par ordinateur »

Vision par ordinateur (en: Computer vision)): Ensemble d'algorithmes spécifique pour l'extraction de connaissance à partir d'image.

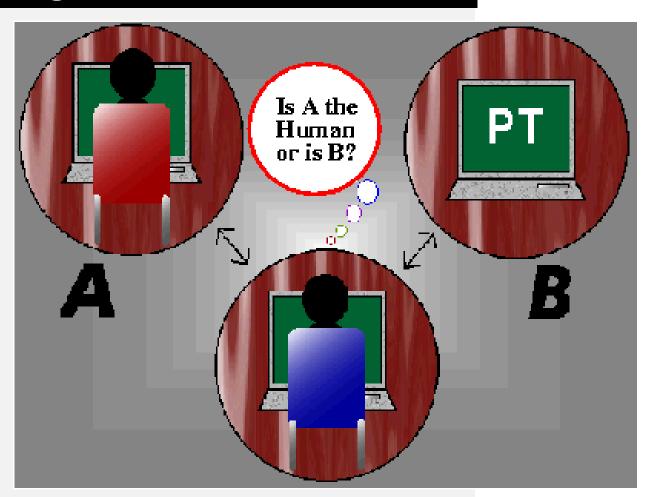
Découverte automatique de connaissance (eng: Automatic knowledge discovery, representation learning, data mining) : première étape de l'intelligence artificielle.

Science de la donnée (en: data sciences): Terme généralement synonyme d'intelligence artificielle, préféré par les personnes du domaine. Comprend: Etude des processus de capture des données, des algorithmes de traitement des données, et la mise en ouvre de systèmes exploitant ces 2 premiers.

Comment savoir si une machine est intelligente?

Test de Turing:

- Un interrogateur humain (juge) pose des questions écrites à une machine et à une personne, les deux cachées par un rideau
- Si l'interrogateur ne peut pas distinguer les réponses données par la machine de celles données par la personne, alors la machine est intelligente



Comment savoir si une machine est intelligente?

Test de Turing:

Pour réussir le test, le système a besoin des capacités suivantes :

- Traitement du langage naturel
- Représentation des connaissances
- Raisonnement
- Apprentissage

Le test de Turing complété permet aussi les interactions physiques entre l'interrogateur et la machine, ce qui ajoute les capacités de :

- Perception (pour le test complet)
- Robotique

Chacune de ces capacités correspond à une sous-discipline de l'IA

IA ML DL: Relation

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A program that can sense, reason, act, and adapt

MACHINE LEARNING

Algorithms whose performance improve as they are exposed to more data over time

DEEP LEARNING

Subset of machine learning in which multilayered neural networks learn from vast amounts of data

Artificial Intelligence

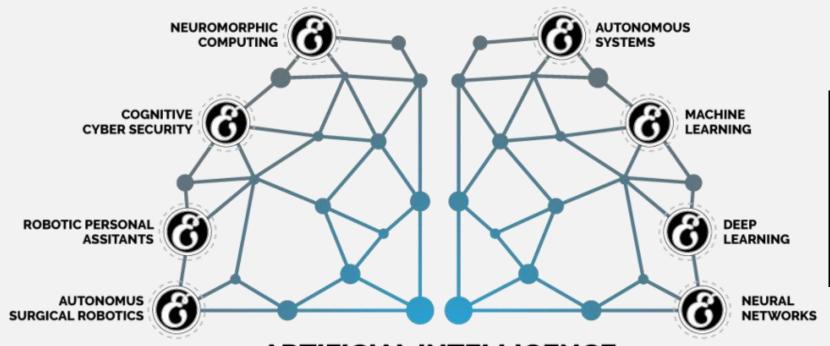
Machine Learning

Deep Learning

The subset of machine learning composed of algorithms that permit software to train itself to perform tasks, like speech and image recognition, by exposing multilayered neural networks to vast amounts of data.

A subset of AI that includes abstruse statistical techniques that enable machines to improve at tasks with experience. The category includes deep learning

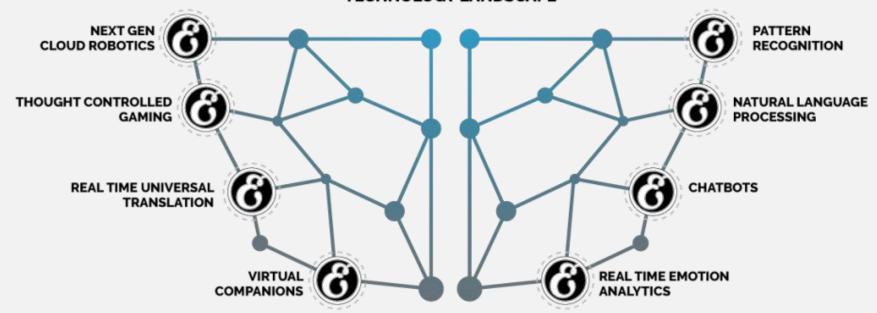
Any technique that enables computers to mimic human intelligence, using logic, if-then rules, decision trees, and machine learning (including deep learning)



Les technologies reliées à l'intelligence artificielle

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

TECHNOLOGY LANDSCAPE



Nuances de l'IA: La classification



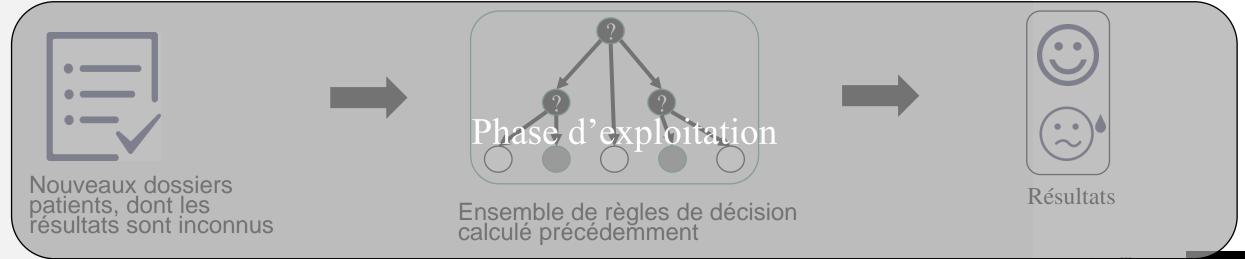
arbre de décision

70' – 80' : Systèmes experts

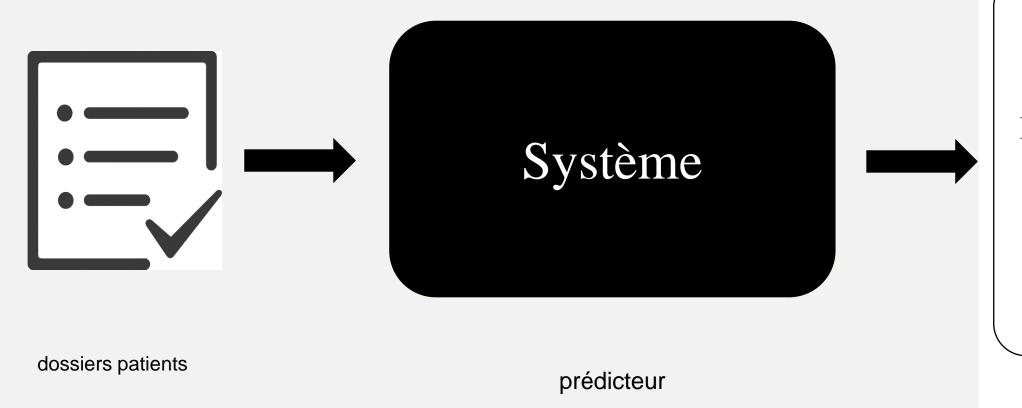
« On a fait rentrer l'expertise humaine dans la machine »

Nuances de l'IA: La classification automatique





Nuances de l'IA: La prédiction



Probabilité d'être malade

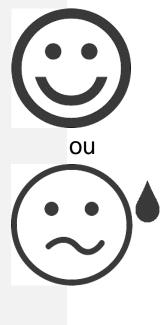
Résultats

Nuances de l'IA: La recommandation

Phase d'apprentissage : déterminer la meilleure stratégie







Résultat

Nuances de l'IA: La recommandation

Phase d'exploitation



Symptômes

Traitement adapté

Nuances de l'IA: L'optimisation

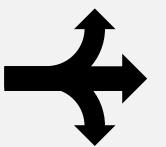


Historique patient:

- Examens
- Traitements
- Evènements

= Représentation de l'état du patient









Examens complémentaires

On ne peut rien faire

Traitements

LES TYPES DE L'IA

L'intelligence artificielle étroite

L'intelligence artificielle **étroite** est le type courant d'IA. On l'appelle également **IA faible ou IA spécialisée**.

Ce type d'intelligence artificielle est conçu pour des tâches particulières, comme jouer aux échecs, reconnaître des visages, etc.

L'intelligence artificielle étroite n'est pas capable comme d'IA générative. Par exemple, une IA étroite ne peut pas accomplir une tâche qui requiert du bon sens ou une compréhension du monde.

Quelques exemples d'intelligence étroite sont Google Assistant, Translator, Siri, etc.

LES TYPES DE L'IA

L'intelligence artificielle Générale

L'intelligence artificielle **générale** est un type hypothétique d'IA. On l'appelle également **IA forte**.

L'intelligence générale possède la capacité d'accomplir des tâches intellectuelles comparables à celles accomplies par l'être humain. Il peut accomplir plusieurs tâches qui nécessitent du bon sens, une compréhension du monde, un apprentissage et une adaptation.

L'IA générative est encore en cours de développement. C'est un objectif très complexe et ambitieux dans l'étude de l'IA. Cela nécessite des progrès significatifs en matière de développement.

Cependant, de nombreux chercheurs en IA pensent que cette technologie pourrait se développer dans des années, voire des décennies. D'autres pensent que cela pourrait prendre un siècle ou plus. Entre les deux, une minorité pense que cet objectif ne sera peut-être jamais atteint.

LES TYPES DE L'IA

La Super IA

La super intelligence artificielle est également un type hypothétique d'IA connu sous le nom **d'IA surhumaine.** C'est-à-dire quelque chose de plus intelligent qu'un humain. Il transcende les capacités humaines et excelle dans la résolution et **les étendus** de problèmes, la créativité et l'apprentissage hors de notre portée.

L'idée d'une super IA est encore incertaine et est discutée et étudiée dans la recherche et l'éthique de l'IA.

EXEMPLES

Exemple de challenges de l'IA

BIOMIND BAT DES RADIOLOGUES LORS D'UNE COMPÉTITION DE DIAGNOSTICS EN JUILLET 2018

15 médecins radiologues experts



66% de diagnostics corrects

Prédiction correcte de complication : **63%**





• Une intelligence artificielle



Entrainée sur les archives de l'hôpital de Beijing Tiantan

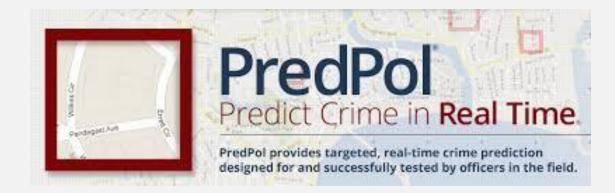
87% de diagnostics corrects

Prédiction correcte de complication : **83%**

EXEMPLES

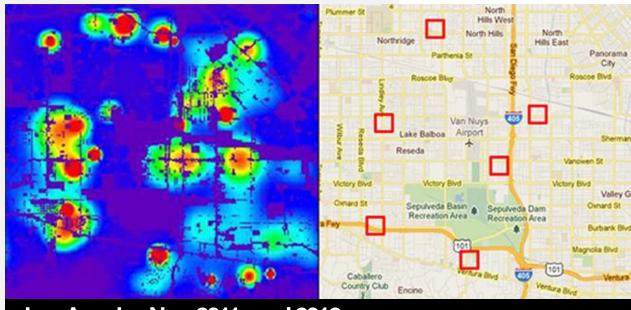
Exemple de challenges de l'IA

PREDPOL LUTTE CONTRE LA CRIMINALITÉ



Prédit le lieu, l'heure et la nature du crime à partir de données historiques.

Utilisée par de nombreuses villes d'Amérique du Nord (Atlanta, Los Angeles ...)



Los Angeles Nov. 2011 - mai 2012:

- 33 % d'agressions
- 21 % de crimes violents

Pourquoi parle-t-on d'intelligence artificielle aujourd'hui?

Parce que c'est devenu économiquement rentable:

- Cloud computing.
- La disponibilité des plateformes de virtualisation.
- Open source et disponibilité des librairies.

L'eco-système de l'intelligence **Artificielle**

Compagnies et Startups

Machine Intelligence LANDSCAPE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE



LEARNING



MACHINE LEARNING



PLATFORMS



PREDICTIVE APIS



IMAGE RECOGNITION

clarifai MADBITS

DNNresearch |||||| DEXTRO

V i S E N Z E Ilookflow

⇔ GRIDSPACE popup archive NUANCE

SPEECH

RECOGNITION

CORE TECHNOLOGIES

RETHINKING ENTERPRISE

SALES



SECURITY / **AUTHENTICATION**



FRAUD DETECTION



HR/ RECRUITING

TalentBin entelo predikt Connectifier

MARKETING



PERSONAL ASSISTANT



INTELLIGENCE TOOLS



RETHINKING INDUSTRIES

ADTECH METAMARKETS dstillery









EDUCATION

FINANCE







LEGAL MLex Machina brightleaf COUNSELYTICS RAVEL



MANUFACTURING **MEDICAL**







RETAIL

OIL AND GAS





MEDIA / CONTENT

AGRICULTURE



CONSUMER FINANCE



PHILANTHROPIES



AUTOMOTIVE



riaetti





DATA PREP

DIAGNOSTICS



RETHINKING HUMANS / HCI

AUGMENTED REALITY





GESTURAL COMPUTING



ROBOTICS



EMOTIONAL RECOGNITION



HARDWARE







SUPPORTING TECHNOLOGIES



COLLECTION



Global Al Strategy Landscape

L'intelligence Artificielle et les stratégies des nations

Actions gouvernementales

Australia. 'Prosperity Through Innovation'
Four-year, \$21m investment from national
budget to support the development of Al

China, 'Next Generation AI'
Launched July 2017, the most
comprehensive AI strategy globally with
2030 targets for a \$1T RMB AI industry

France, 'Al for Humanity'

61.5 billion plan announced in 2018 in the

'Villani Report' to transform France into a
global leader in Al.

Ireland. 'Al Island'
Irish Economic Development Agency led
process. Al Master program launched in
2018 and is 100% industry driven.

Kenya, Blockchain and Al Task Force
Task Force established Feb 2018 with a
five-year planning horizon.

New Zealand, Al Forum
May 2018, Al Forum released a report
titled, "Artificial Intelligence: Shaping a
Future New Zealand."

Singapore, 'Al Singapore' S\$150m, five-year national program launched May 2017.

Sri Lanka
National Expert Strategy Advisory
Committee announced Aug 2018 working
on Al Strategy for Sri Lanka

Announced in Oct 2017, First country to create a Ministry of AI and first in the Middle East to launch an AI strategy Austria. 'Robot Council'

Established a Robot Council in August
2017, with a one million euros working
budget from the Ministry of Infrastructure.

Denmark, 'Digital Growth Strategy'

Broader policy focused on Big Data and IoT launched Jan 2018.

Germany.

63 billion plan announced Nov 2018 with a dedicated Al strategy to make Germany & Europe a global leader in Al.

Israel, 'StartUp Nation needs Al Policy' Innovation Authority, tasked with Al policies, has warned that a strategy is needed to prevent falling behind.

Malaysia, National AI Framework
National AI Framework launched in 2018
led by MDEC, expanding the National
Big Data Analytics Framework.

Poland. Roundtable

May 2018 Roundtable on AI Strategy
focused on healthcare, public
administration, education & cybersecurity

Saudi Arabia, "Robot Citizenship"
Became the first country to grant
citizenship to a robot in October 2017, No
dedicated Al strategy yet.

Sweden
National Approach for Artificial
Intelligence launched in May 2018.

United Kingdom, 'Al Sector Deal'
Announced in April 2018, \$1,248 funding as part of the UK's larger industrial strategy.

Brazil, 'E-Digital Strategy'
E-Digital Strategy addresses digital transformation including Al

Estonia. Al Task Force
E-governance forerunner, initially
focused on autonomous cars, now
building a broader Al strategy.

India, 'Social Inclusion and Al Garage'
Jun 2018 working paper on using Al to
ensure social growth, inclusion and
positioning the country as a leader in Al

Italy, 'At the Service of Citizens' Interdisciplinary Al Task Force launched by 'Digital Italy', White paper March 2018, 'Al: At the Service of Citizens',

Malta. "Malta.ai"

Malta.ai launched Mar 2019 to share
vision and process towards an Al
strategy.

Qatar. Feb 19 Blueprint
Qatar Center for Artificial Intelligence
(QCAI) launched National Al Strategy for
Qatar. Announced on 7 February 2019.

South Africa, "IFPTI considers Al" Intsimbli Future Production Technologies Initiative" launched in 2018 with aim to advancing manufacturing sector.

Taiwan, Taiwan Al Action Plan' Four-year plan launched January 2018, with 350m annual budget.

United States, 'American Al Initiative'
Launched Feb 2019 by Executive Order
promote and protect Al technology,
Al.gov launched Mar 2019.

Canada. 'Pan-Canadian Al Strategy'
Five-year, \$125m plan announced in 2017
federal budget. Led by CIFAR Research
and talent focus.

Finland, Steering Group
Steering Group appointed May 17
releasing two interim reports. Full
strategy expected very soon.

Indonesia Leading Asia-Pacific market in the adoption of and plans for Al however no dedicated Al strategy as yet

Japan. 'Society 5.0'
Strategy launched in 2017 to create sustainable solutions for better human life in Japan.

Mexico, Towards an Al Strategy'
Commissioned by the British Embassy in
Mexico and released in June 2018. Sets
foundations for a national Al strategy.

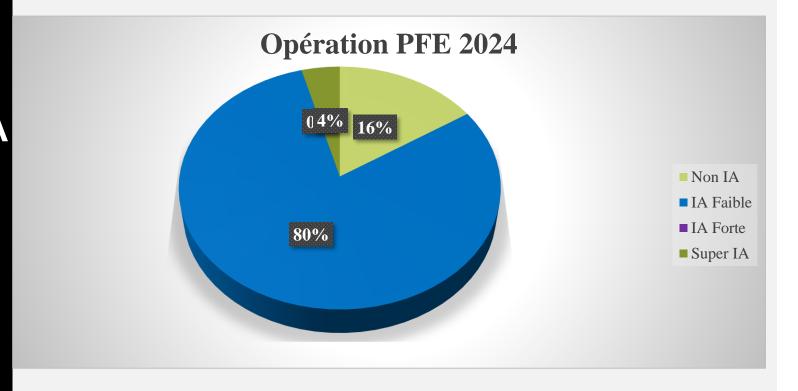
Russia, Mar 18 Conference
March 2018 conference made 10 policy
recommendations. National Strategy
expected very soon.

 South Korea
 Five-year AI development plan launched May 2018 with \$1.958 budget.

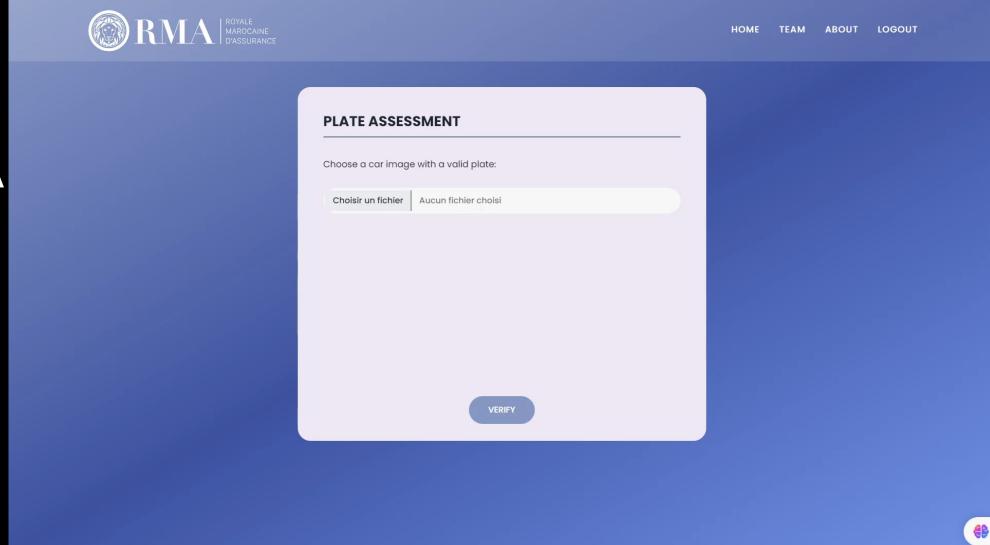
Al Task Force and Steering Committee appointed in April 2018. Strategy expected very soon

ENSAM-CASA

Filière: Intelligence Artificielle & Génie Informatique Répartition des projets de fin d'étude



Traitement des sinistres automobiles par une solution d'IA pour la détection des dommages et l'estimation des coûts de réparation



ENSAM-CASA

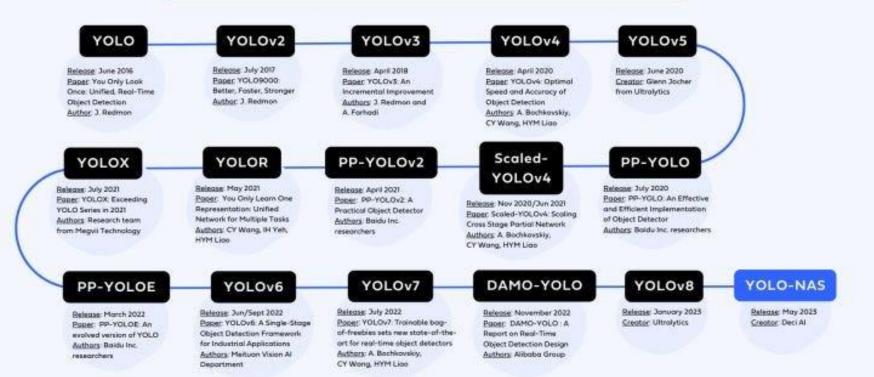
Filière: Intelligence Artificielle & Génie Informatique Quelques Exemples

deci

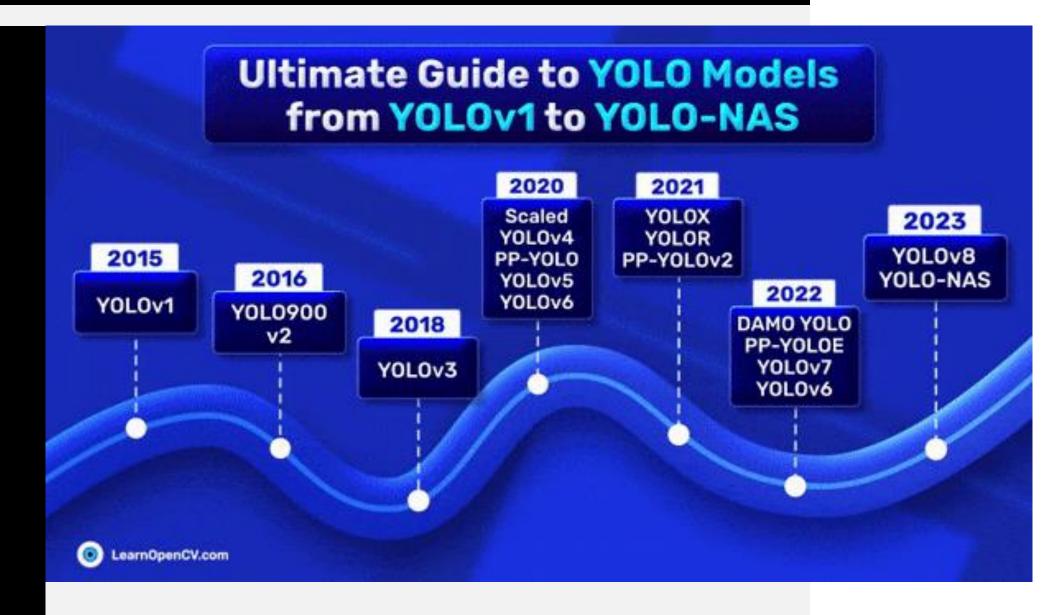
THE EVOLUTION OF YOLO

A Timeline of the YOLO and YOLO-based Models (as of May 2023)

YOLOW Ultralytics



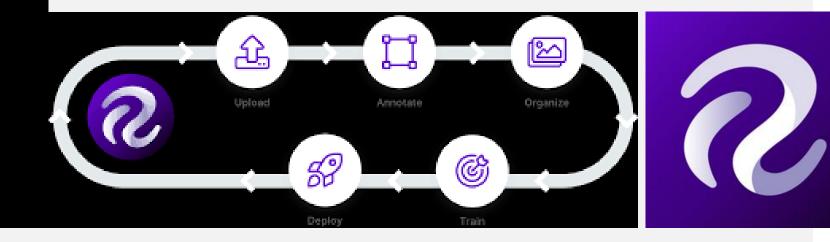
YOLOW **Ultralytics**



INTRODUCTION

Roboflow est une plateforme en ligne de gestion d'ensembles de données de vision par ordinateur, avec une variété de fonctionnalités pour aider les utilisateurs à annoter et à gérer efficacement leurs données. L'une des fonctionnalités les plus remarquables de Roboflow réside dans ses outils d'annotation, qui facilitent l'étiquetage des images et la création de modèles d'apprentissage automatique pour la détection, la segmentation et la classification d'objets.

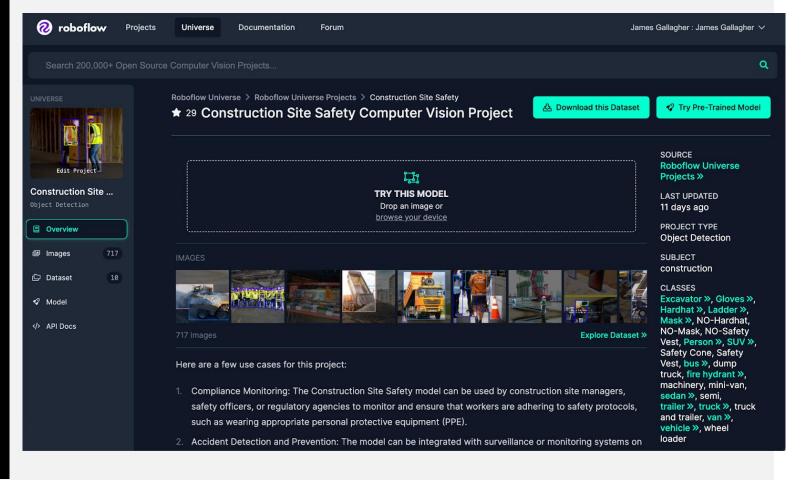
Roboflow



Roboflow

INTRODUCTION

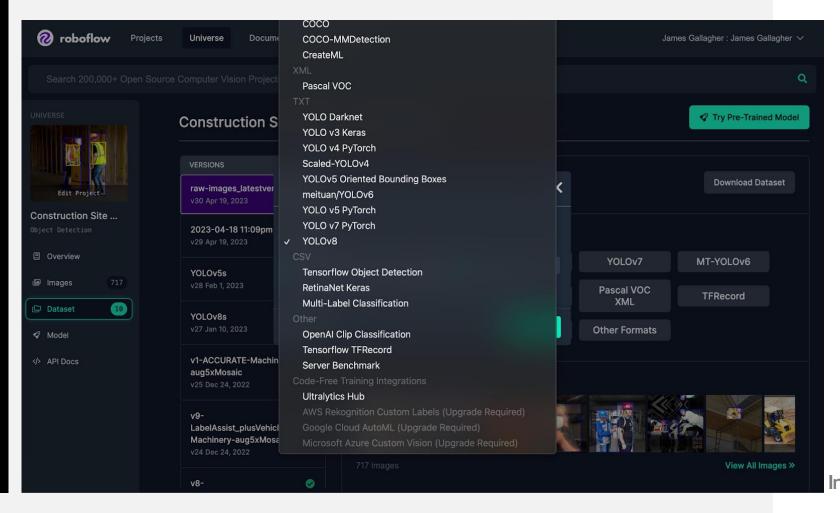
Avec un compte **Roboflow** gratuit, vous pouvez exporter n'importe quel ensemble de données disponible. Pour exporter un ensemble de données, cliquez sur le bouton « Télécharger cet ensemble de données » sur n'importe quel ensemble de données.



INTRODUCTION

Roboflow integre un ensemble d'architecture d'apprentissage mis à jour à l'état actuel de l'état d'art de recherche,

Roboflow



INTRODUCTION

Avec un compte **Roboflow,** vous pouvez travailler avec un système d'annotation performent qui ne se limite pas au boundry-box, mais il peut aussi faire automatiquement des segmentations polygonales.

Roboflow

