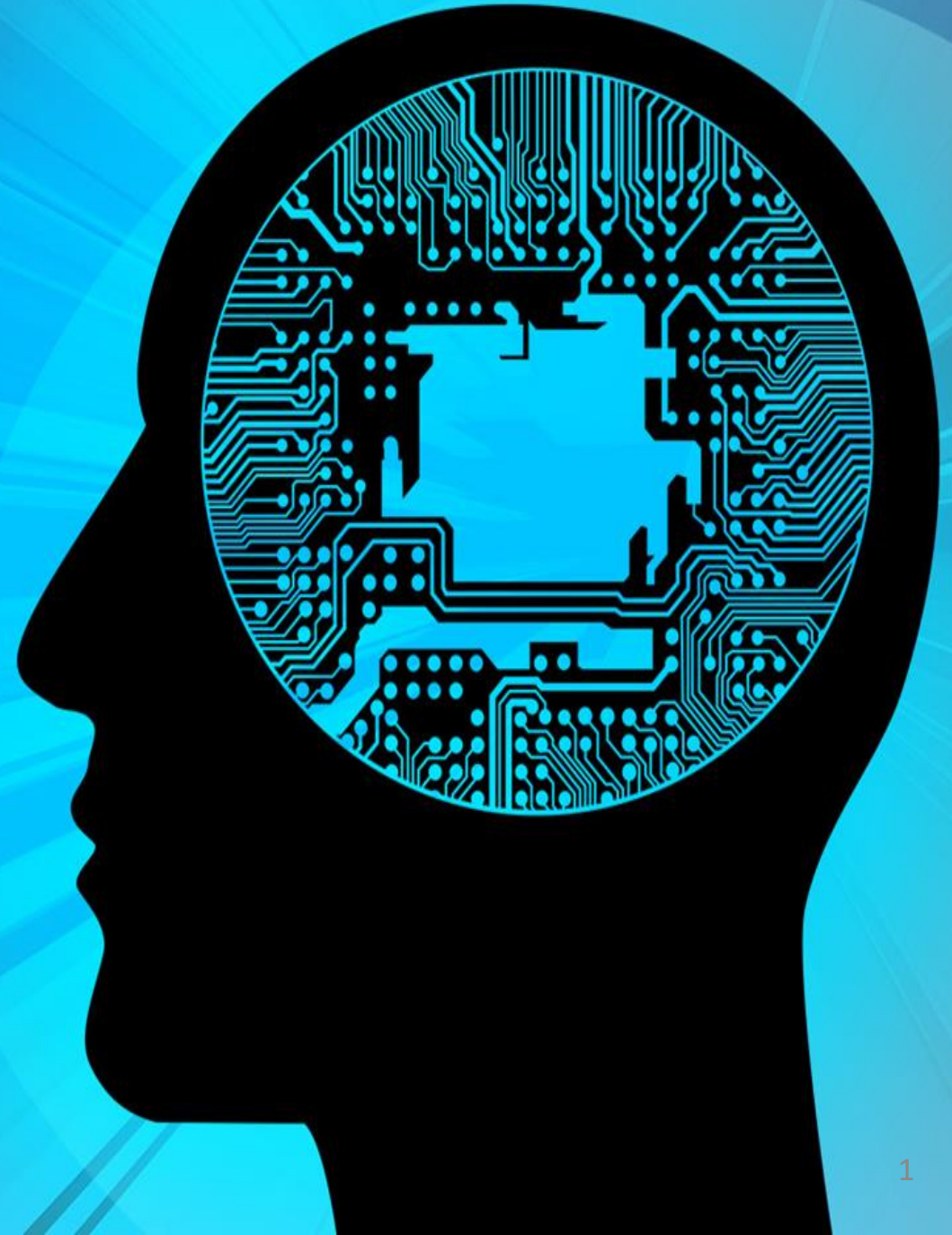


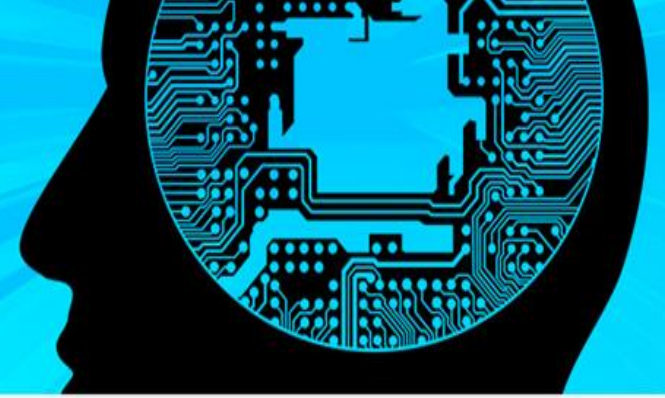
Introduction à l'Intelligence Artificielle

CHEBBI Ikram

1ère année Mastère IOT

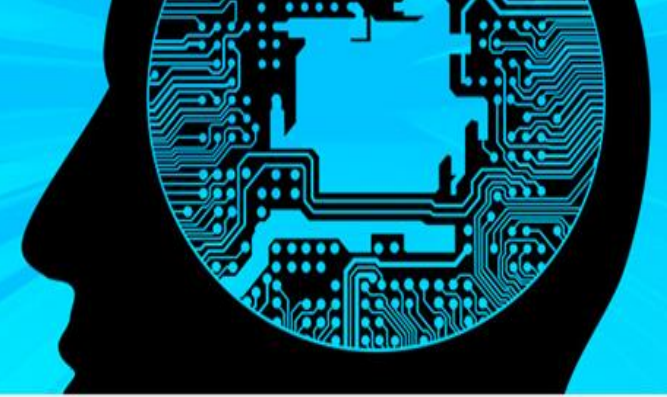


Introduction



- Pendant des millénaires, nous avons essayé de comprendre *le processus de la pensée humaine*, à savoir comment percevoir, comprendre, prévoir et manipuler un monde complexe.
- Le domaine de *l'intelligence artificielle*, ou IA, tente non seulement de comprendre des entités intelligentes, mais aussi d'en *construire*.

Historique



- L'IA fait partie des toutes dernières sciences.
- Les travaux ont sérieusement débuté juste après la seconde guerre mondiale et le terme Intelligence Artificielle a été créé par Jhon Mc-Carthy en 1956.



1956 • Artificial Intelligence

Le terme "intelligence artificielle" fait son apparition



1966 - 1972 • Shakey the Robot (Stanford)

Le premier robot mobile raisonne sur ses propres actions



Années 1980 • Réseau de neurones convolutifs

Un nouveau concept émerge et avec lui le deep learning



1997 • Deep Blue (IBM)

Le superordinateur bat le champion Garry Kasparov aux échecs



2005 • Stanley (Stanford)

La première voiture autonome est conçue



2011 • Watson (IBM)

Le système de réponses aux questions remporte Jeopardy



2015 • Alpha Go (Google Deepmind)

Le programme d'IA bat un joueur professionnel au jeu de go

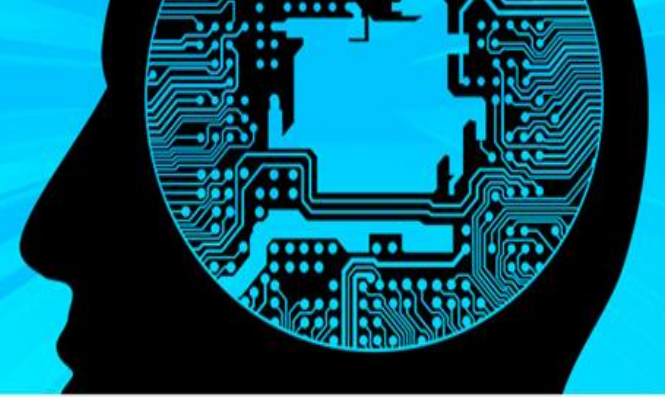
Définition

- L'Intelligence Artificielle est un domaine de l'informatique dont le but est de recréer un équivalent technologique à l'intelligence humaine.
- L'IA n'est pas une technologie à part entière mais un ensemble de technologies et d'outils.
- Discipline scientifique inventée en 1955 par deux mathématiciens, John MacCathy et Marvin Lee Minsky.

« L'IA est la science de programmer les ordinateurs pour qu'ils réalisent des tâches qui nécessitent de l'intelligence lorsqu'elles sont réalisées par des êtres humains. »

Marvin Lee Minsky

Définition



L'Intelligence Artificielle (IA, ou AI en anglais pour **Artificial Intelligence**) consiste à mettre en œuvre un certain nombre de techniques visant à **permettre aux machines d'imiter une forme d'intelligence** réelle, notamment s'adapter, apprendre, communiquer et interagir d'une manière riche et variée avec leur environnement.

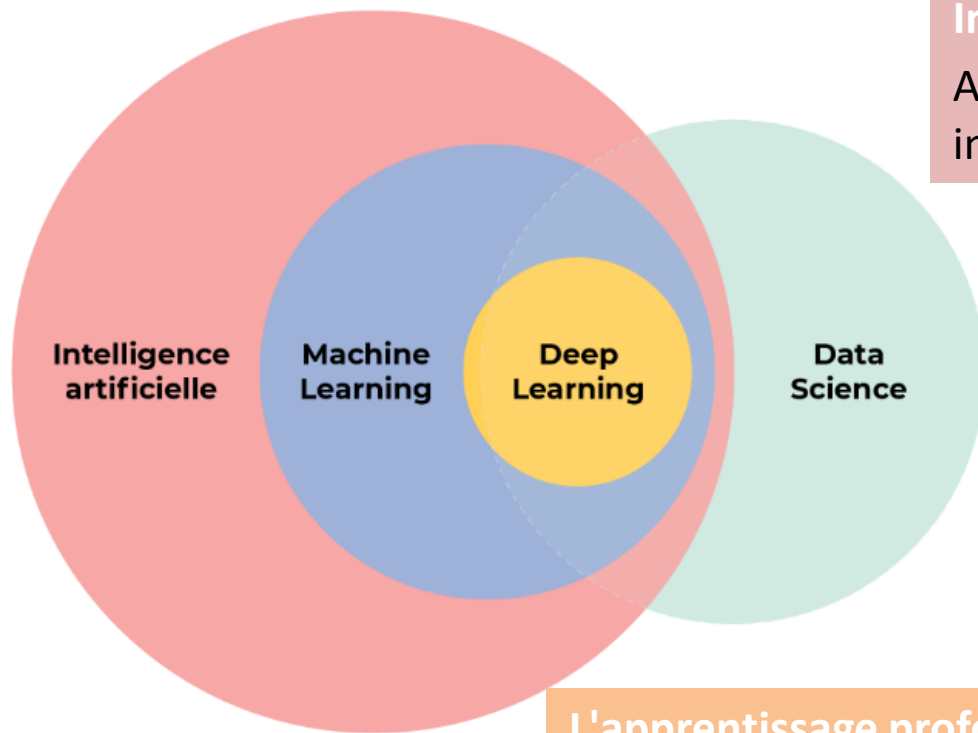
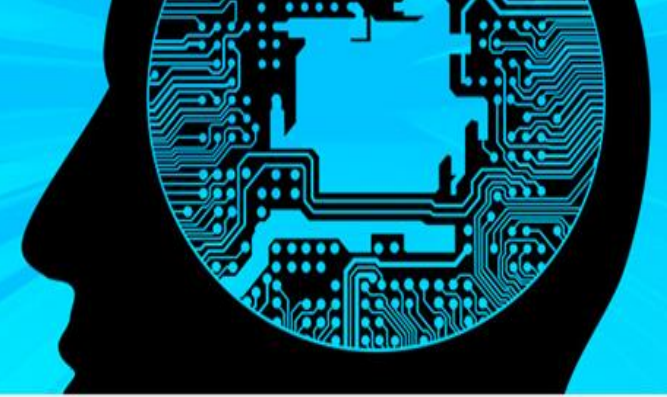
INTELLIGENCE

ARTIFICIELLE

Le but n'est pas de remplacer les personnes par des machines mais **d'ajouter aux capacités humaines une possibilité inégalée.**

La capacité de l'Intelligence Artificielle est **d'analyser** des quantités phénoménales de données et de déceler des tendances qui seraient autrement impossibles à détecter.

Les Disciplines de l'IA



Intelligence Artificielle

Automatisation des comportements intelligents.

L'**apprentissage automatique**, ou *Machine Learning*, est un sous-ensemble de l'intelligence artificielle qui permet à un programme informatique d'effectuer une tâche pour laquelle il n'est pas programmé explicitement : il est programmé pour apprendre à la faire. On donne au programme de nombreuses données et il apprend à partir de ces données.

L'**apprentissage profond**, ou *Deep Learning*, repose sur la construction de réseaux de neurones artificiels. Ces réseaux, composés de milliers, voire millions de neurones, sont inspirés du cerveau humain.

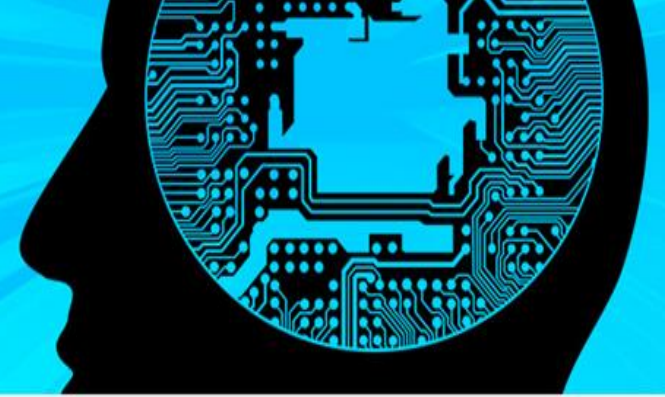
Et les robots?

- Il y a souvent une confusion entre **intelligence artificielle** et **robotique**.
- Ce sont des domaines d'étude qui sont souvent présentés ensemble, car ils sont souvent tous les deux impliqués dans les mêmes projets.
- **La robotique correspond à la partie mécanique**: grâce à la mécanique, un robot peut se déplacer. Le robot capte des informations de son environnement avec divers capteurs. On peut ainsi le doter de micros pour enregistrer l'audio et de haut-parleurs afin de diffuser des sons. Tout ça rentre dans le domaine de la robotique.
- Quand on pense robot, on pense souvent aux robots humanoïdes : ce sont les plus impressionnants ! Mais en réalité, la majeure partie des robots ne ressemblent pas à ça :

Mais plutôt à ça :



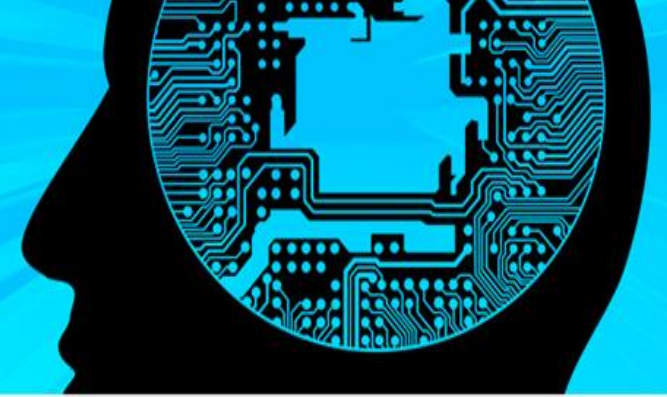
Et les robots?



- L'intelligence artificielle, quant à elle, va être utilisée pour **augmenter le robot** afin de lui permettre de compléter de nouvelles tâches. Par exemple, il pourra se déplacer dans des environnements de façon autonome.

On peut donc avoir des robots qui fonctionnent sans IA, comme par exemple les robots industriels, dont le comportement est programmé de A à Z par un humain. On peut aussi avoir des IA qui ne sont pas implémentées dans des robots, comme c'est le cas des assistants vocaux de nos téléphones.

Les mythes liées à l'IA



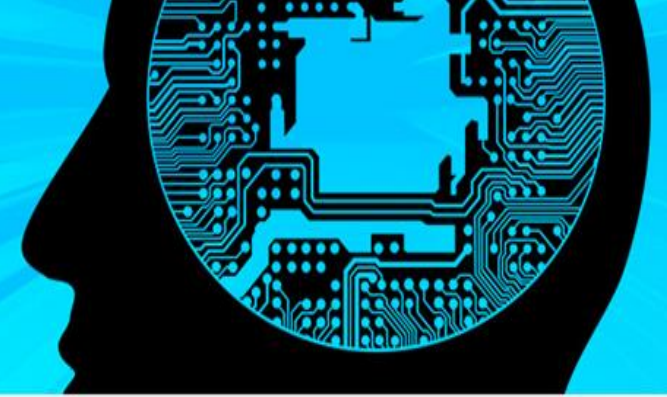
Mythe n° 1 : "Les programmes d'IA sont supérieurement intelligents aux humains"

- Les intelligences artificielles accomplissent des exploits remarquables : battre les meilleurs joueurs du jeu de go, reconnaître des espèces rares sur une vidéo, bluffer à des parties de poker, etc.
- Il faut garder à l'esprit que les intelligences artificielles **ne copient pas le cerveau**. Le cerveau est une source d'inspiration pour les chercheurs.
- Les intelligences artificielles d'aujourd'hui ne sont pas si *intelligentes* que ça. Elles sont surtout très **spécialisées**, et ainsi **performantes** sur certaines tâches très précises.

Mythe n° 2 : "L'IA fonctionne comme le cerveau humain"

- L'ambition de l'intelligence artificielle est de résoudre des problèmes complexes, qu'on pourrait penser réservés aux humains. Il s'agit par exemple de la perception visuelle ou de la reconnaissance du langage.
- En essayant de copier le fonctionnement du cerveau humain qu'on a inventé les réseaux de neurones (et donc le début du Deep Learning) qui permettent de dialoguer naturellement avec une machine.
- Il faut garder à l'esprit que le fonctionnement de l'IA est éloigné de celui du cerveau humain. Il ne s'agit pas d'une copie ou d'une simulation du cerveau humain.

Les mythes liées à l'IA



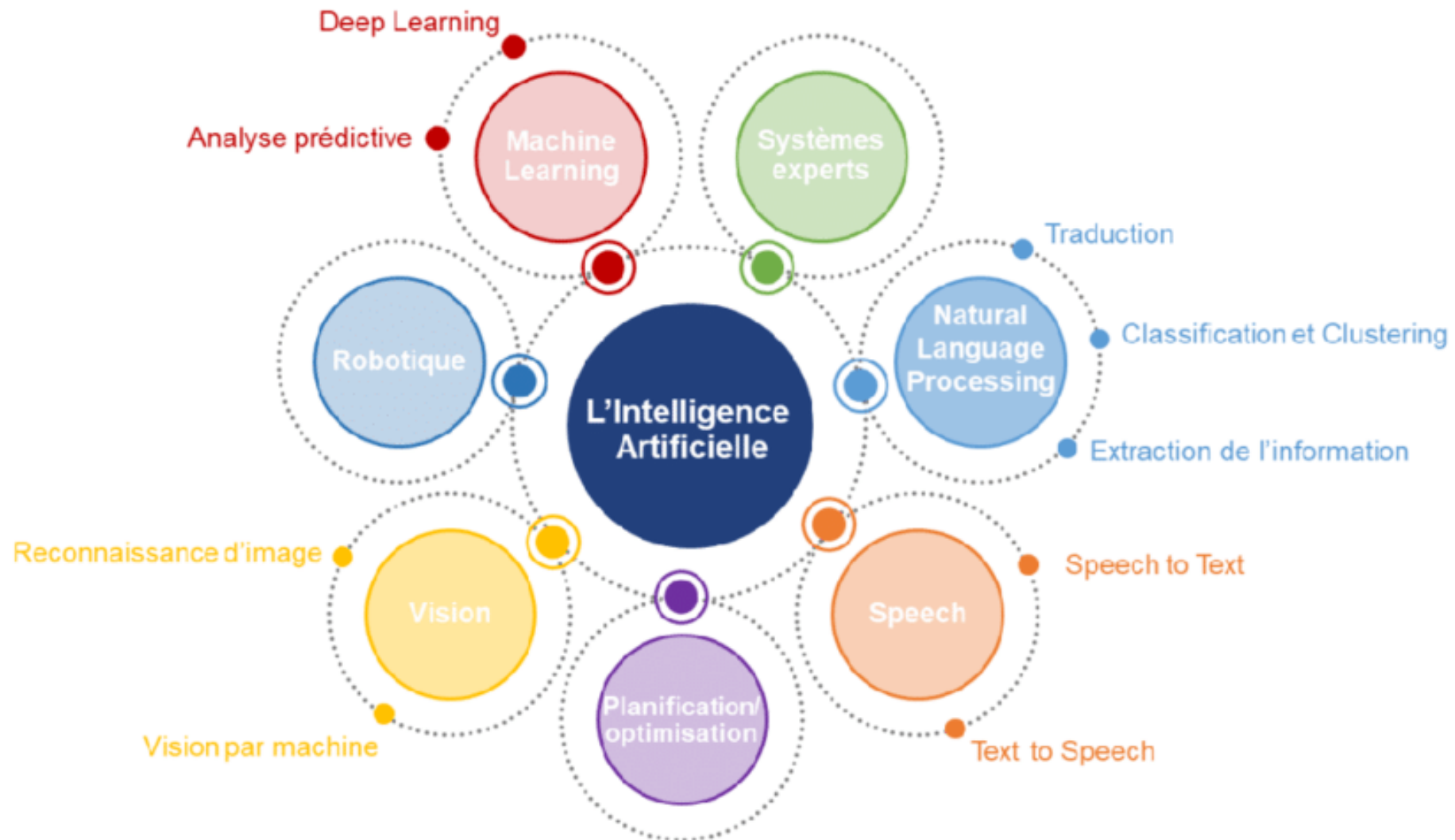
Mythe n° 3 : "Les programmes d'IA sont conscients et auraient des émotions"

- Des robots capables de joie et de tristesse ? En apparence seulement.
- Certes, on peut doter les machines de toutes sortes d'émotions, mais il faut garder à l'esprit qu'elles ne font que les simuler.

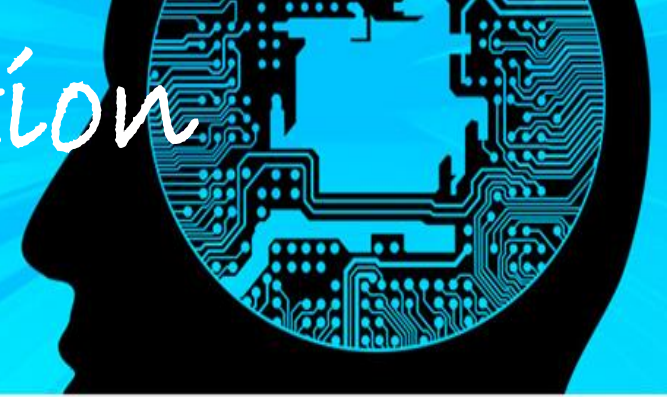
Mythe n° 4 : "Les programmes d'IA pourraient prendre le pouvoir"

- Certains grands noms dans le domaine scientifique et technologique, dont Stephen Hawking, Bill Gates et Elon Musk, ont exprimé des inquiétudes quant aux dangers de voir une super-intelligence apparaître.
- Cette IA se développerait au point que les humains ne puissent plus la contrôler.
- ils s'accordent majoritairement sur le fait que **le comportement d'un programme d'IA relèvera en priorité de la responsabilité de l'humain** lorsqu'il a été conçu.

Les domaines liés à l'IA

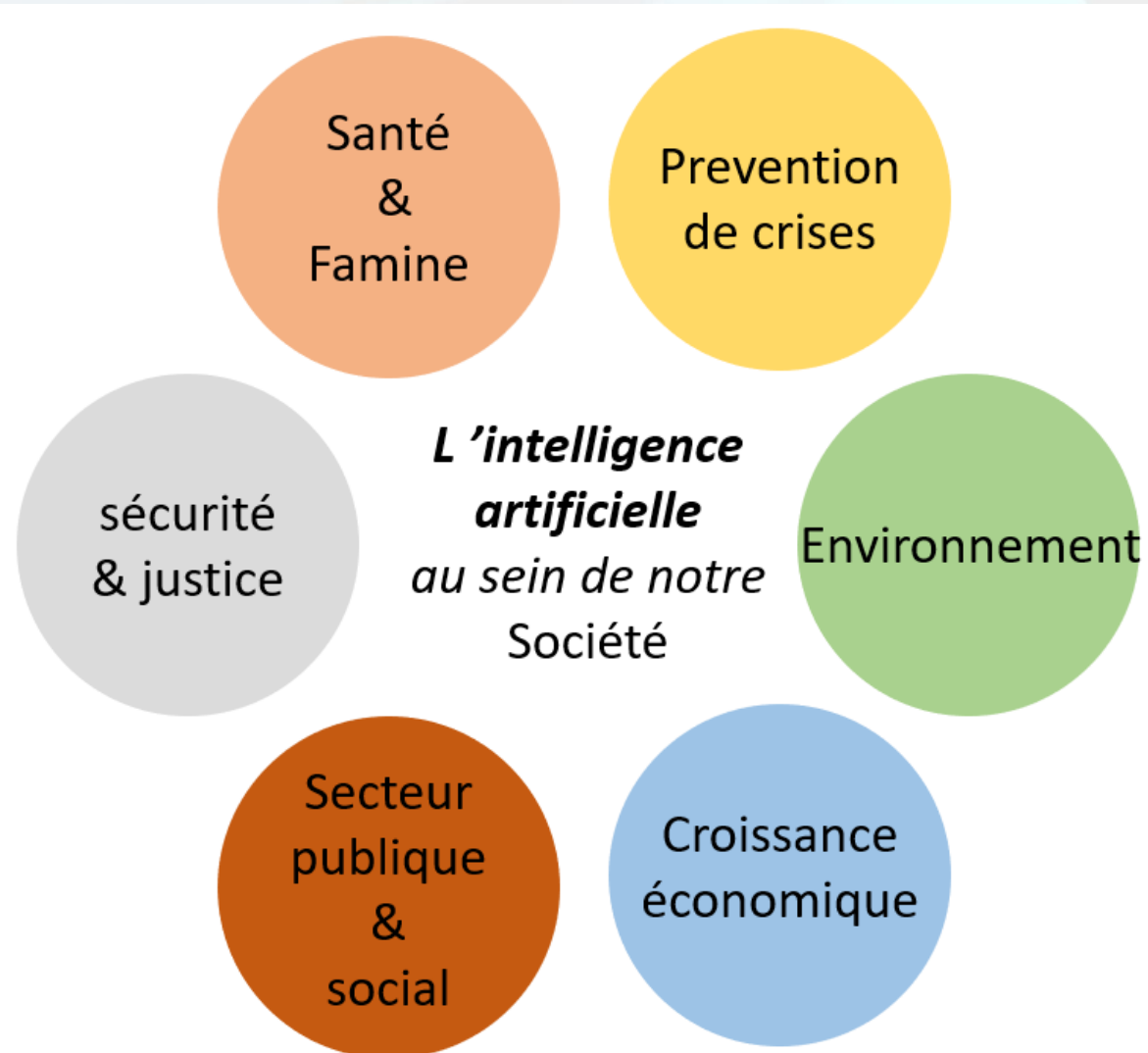
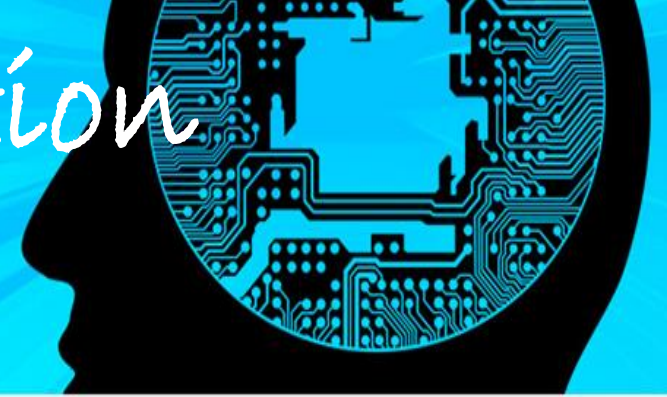


Les domaines d'application de l'IA

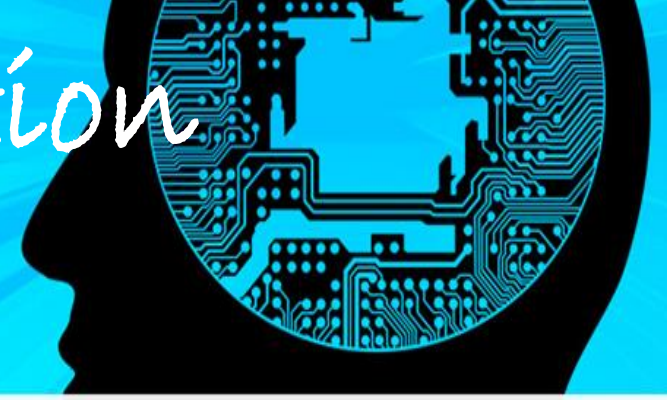


- L'intelligence artificielle est une technologie prometteuse
- Et si on s'en servait pour œuvrer au **bien commun** ?
- De nombreux acteurs se sont déjà saisis de cette opportunité technologique.
- Leur objectif est de répondre à des défis de société majeurs, notamment dans les domaines de **la santé, l'éducation et l'environnement**.
- La force de ces projets est de combiner des expertises variées : chercheurs en intelligence artificielle, experts sectoriels, citoyens et entrepreneurs.
- Parmi les initiatives les plus visibles, on peut citer celle des Nations Unies : "**AI for Good**" ("l'IA pour le bien commun"), un sommet mondial organisé chaque année depuis 2017 pour mettre en lumière les initiatives les plus prometteuses permises par les utilisations de l'intelligence artificielle.

Les domaines d'application de l'IA



Les domaines d'application de l'IA



Rester en bonne santé : quelques initiatives d'intelligence artificielle dans le domaine de la santé

- **Détecter les maladies plus tôt**
 - L'intelligence artificielle est appelée à jouer un rôle dans la **prévention des maladies**, par exemple le cas du dépistage du cancer du sein.
 - En Europe, on compte près de 500 000 nouveaux cas chaque année.
 - L'un des enjeux clés est de détecter la maladie le plus tôt possible.
 - l'œil d'un praticien même expert peut passer à côté de certains indices précoces difficiles à visualiser.
 - l'IA fournit une aide précieuse aux professionnels de santé, notamment pour les aider à identifier les patients les plus à risque.
 - **Exemple:** En 2019, une équipe du MIT a mis au point une IA allant bien au-delà de ce qui est visible pour un médecin. Cette IA est capable de détecter des anomalies très difficiles à observer pour un simple œil humain. Les résultats sont saisissants : l'algorithme permet de dépister un risque de cancer du sein jusqu'à quatre ans avant qu'il ne soit visible à l'image par un œil humain.



La force de ce projet, c'est le nombre d'images qui permet d'entraîner le système à dépister cette pathologie. Au total, le système repose sur 60 000 patientes et 90 000 images ont été numérisées.

Les domaines d'application de l'IA

Rester en bonne santé : quelques initiatives d'intelligence artificielle dans le domaine de la santé

■ Faciliter la prise de décision médicale

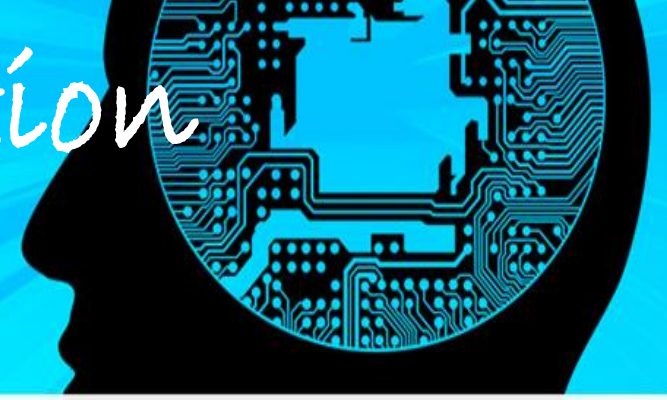
- L'IA peut également s'avérer utile **après la détection d'une pathologie**. En effet, le cancer du sein est très complexe.
- Les praticiens sont ainsi confrontés à des dossiers de patients comprenant de très nombreuses données à analyser. De plus, ils doivent se coordonner avec d'autres professionnels de santé.
- **Exemple:** Le projet européen **DESIREE** vise précisément à fournir **un système d'aide à la décision** pour le médecin. Concrètement, le logiciel se base sur l'observation de milliers de cas de cancer. Ce système analyse les renseignements sur un patient donné, à la lumière de toutes ses connaissances sur les cas passés.

deSiree



La force de ce système est de s'enrichir en permanence de nouveaux cas pour **personnaliser le plus possible le traitement proposé**. Chaque patient est différent, et plus le traitement sera personnalisé, plus les chances de guérison augmenteront. Concrètement, l'IA aide le praticien à prendre la meilleure décision pour le patient.

Les domaines d'application de l'IA



Rester en bonne santé : quelques initiatives d'intelligence artificielle dans le domaine de la santé

- **Favoriser l'accès à la santé au plus grand nombre**
 - Lorsqu'un patient ne parle pas (ou très peu) le français, disposer d'un interprète devient essentiel.
 - Les traducteurs bénévoles ne sont pas toujours disponibles quand c'est nécessaire.
 - **Exemple:** L'initiative "**Banlieues Santé**" s'appuie sur les progrès récents de l'IA dans le traitement du langage. Cette ONG a développé un algorithme qui est une référence pour la traduction de dialectes dans un contexte médical.



L'idée est donc de s'appuyer sur une application pour smartphone qui **traduit en temps réel** les dialogues entre patients et professionnels de santé. Cet assistant permet à la fois de traduire en temps réel des langues rares, mais aussi de comprendre les concepts médicaux.

Cette initiative s'est structurée autour d'une communauté de 60 langues, 150 000 patients et 300 quartiers en France, en Suisse, au Maroc et aux États-Unis.

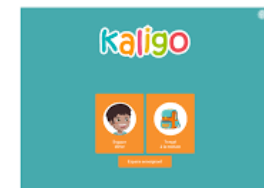
Les domaines d'application de l'IA

Mieux former demain : quelques initiatives d'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation

■ Aider l'apprentissage de l'écriture

- la startup Kaligo a conçu une application de tablette pour permettre aux élèves de s'initier à l'écriture. L'élève écrit sur l'écran à l'aide d'un stylet (un stylo virtuel). Il s'agit par exemple des lettres de l'alphabet ou de ses premiers mots.

Le programme d'IA est ici mobilisé pour analyser les données suivantes : sens, forme, ordre et vitesse d'écriture. Toutes ces données permettent à l'application de faire des retours en temps réel à l'élève. Avec son interface ludique et son apport pédagogique, l'application est déjà adoptée par des dizaines de classes.



Les domaines d'application de l'IA

Mieux former demain : quelques initiatives d'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation

■ Soutenir l'apprentissage de la lecture

- La startup Lalilo propose une application de tablette qui **s'adapte** à chaque élève. La force de l'IA pour cette application est **de personnaliser** le contenu de l'élève.

Le programme d'IA va **adapter les exercices** pour chaque élève : en analysant les difficultés de l'élève, le programme d'IA va pouvoir proposer de nouveaux exercices adaptés à celles-ci. Si au contraire l'élève progresse rapidement, l'application proposera des contenus d'un niveau supérieur. Côté équipe éducative, c'est une source intéressante de données sur les enfants et leur progression. On peut ainsi se focaliser sur les élèves qui en ont le plus besoin.



Les domaines d'application de l'IA

Protéger la planète : quelques initiatives d'intelligence artificielle dans le domaine de l'écologie et de l'humanitaire

■ Prévenir les crises planétaires

- Fin 2018, l'ONU, la Banque mondiale et la Croix-Rouge internationale se sont associés pour œuvrer en ce sens en lançant le Famine Action Mechanism (FAM), premier mécanisme mondial destiné à prévenir la famine.
- Mettre en place un système qui permettra **d'anticiper, de se préparer et de réagir** plus rapidement **aux famines**, notamment en débloquant les financements appropriés plus rapidement.



La clé d'un tel projet repose sur la prise en compte de **multiples données** telles que : des images satellites, des données sur les conflits en cours, des prévisions météorologiques, les variations des prix des denrées alimentaires locales, les volumes de production agricole. En s'appuyant sur toutes ces données, un programme d'IA est construit pour prédire l'arrivée d'une telle crise.



Les domaines d'application de l'IA

Protéger la planète : quelques initiatives d'intelligence artificielle dans le domaine de l'écologie et de l'humanitaire

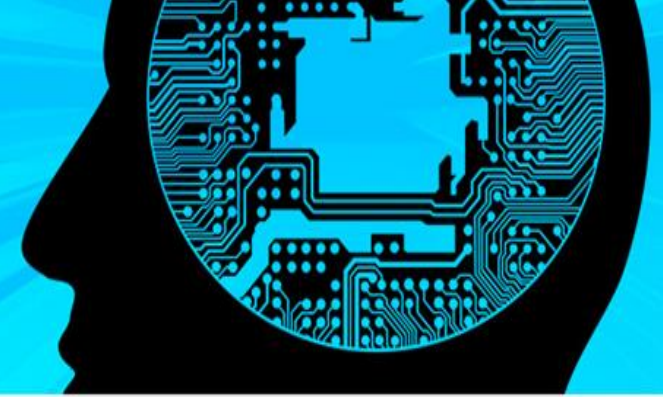
Nettoyer les océans

- L'IA peut soutenir les initiatives pour la planète.
- Elle est notamment à l'œuvre dans les systèmes visant à nettoyer les océans qui contiennent des débris plastiques en grande quantité.
- **Exemple:** le projet "**The Ocean Cleanup**" (littéralement, le nettoyage des océans). Son ambition est d'utiliser la technologie, notamment l'intelligence artificielle, pour extraire le plastique des océans, et ainsi les dépolluer.

Il s'agit d'une grande **barrière flottante** dont l'objectif est de **filtrer** les débris plastiques. Les chercheurs collectent pour cela de grandes quantités de données. Ils utilisent des **images satellite** et l'intelligence artificielle pour **localiser**, **identifier** et **capturer** les déchets plastiques.



Opportunités de l'IA



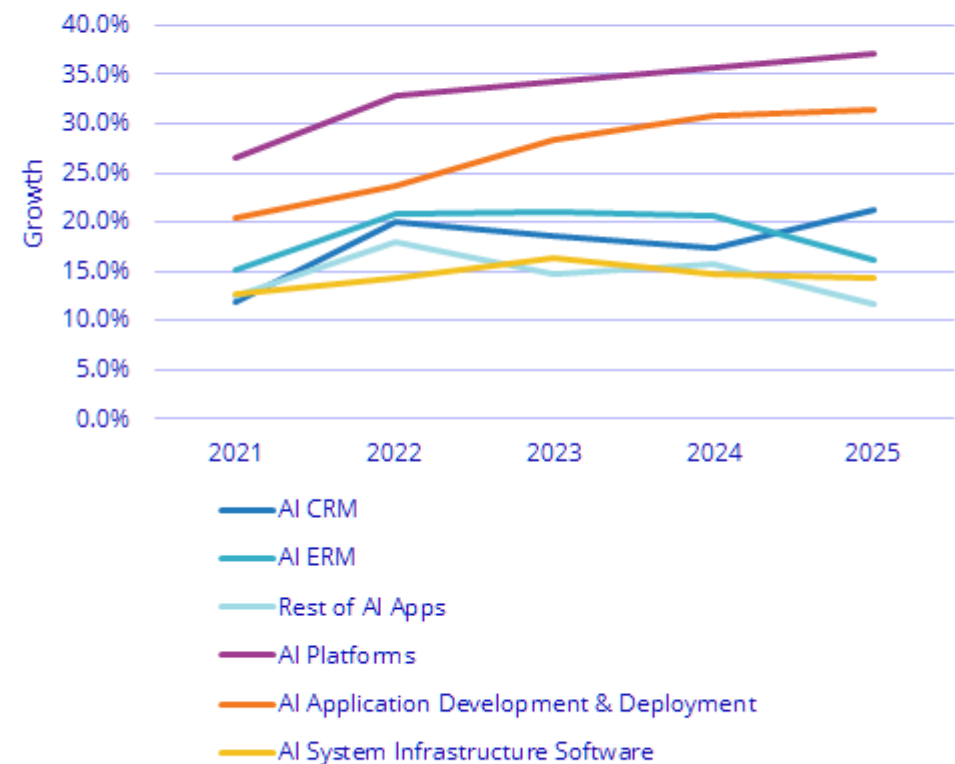
Selon l'International Data Corporation (IDC),
les revenus mondiaux du marché
de l'intelligence artificielle devraient
augmenter de 15,2 % d'une année
sur l'autre en 2021 pour atteindre
341,8 milliards de dollars

La situation du marché des
softwares d'IA sur les cinq
prochaines années

il est prévu qu'en 2024, la
barre des 500 milliards de
dollars puisse être franchie

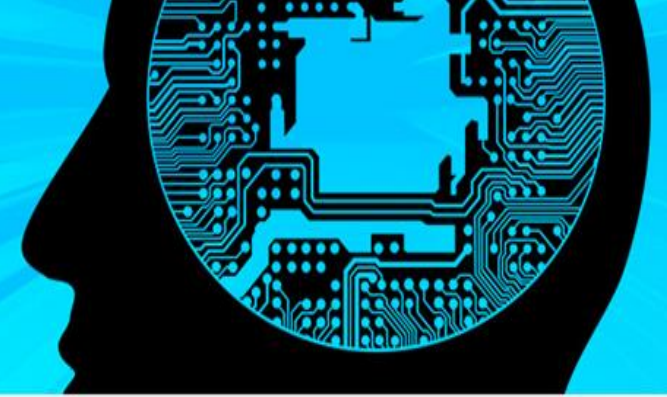


Worldwide AI Software Forecast, 2021-2025



Source: IDC 2021

Opportunités de l'IA



Un marché dominé par les géants technologiques



Pour Conclure

HOMME ET MACHINE LES DEUX INTELLIGENCES SONT COMPLÉMENTAIRES

L'IA possède d'excellentes **capacités de calcul et de mémorisation**, tandis qu'une bonne équipe de collaborateurs est mieux placée pour **analyser et comprendre les émotions des clients**.



L'IA n'a pas pour vocation de remplacer l'homme, mais de l'épauler dans ses différentes tâches.



A vous de jouer: un Quiz pour tester vos connaissances



Question 1

Pour quelles tâches l'IA est-elle aujourd'hui déjà utilisée dans nos quotidiens ?

Attention, plusieurs réponses sont possibles.

- La reconnaissance des visages de nos amis sur nos photos
- La conduite de nos enfants à l'école en voiture autonome
- L'analyse de nos émotions selon nos expressions chez le médecin
- Le choix d'itinéraires optimisés selon le trafic en temps réel
- La recommandation de chansons par rapport à nos écoutes précédentes

Question 2

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont des données ?

Attention, plusieurs réponses sont possibles.

- Un texte que vous avez enregistré sur votre ordinateur
- Une photo d'un dessert que vous avez pris au restaurant
- Une idée que vous avez dite à votre conjoint ce matin
- Une poésie que vous avez rédigée dans un carnet
- Un email que vous avez envoyé à votre collègue

Question 3

Qu'est-ce que le Big Data ?

- L'ensemble des algorithmes d'intelligence artificielle
- L'ensemble des sous-disciplines des sciences des données
- L'ensemble des données massives enregistrées

Question 4

Le Machine Learning ou apprentissage automatique est une sous-discipline...

- de la science des données (Data Science)
- de l'intelligence artificielle
- du Deep Learning (apprentissage profond)
- de la robotique

A vous de jouer: un Quiz pour tester vos connaissances



Question 5

Le Machine Learning ou apprentissage automatique permet de concevoir des programmes...

Attention, plusieurs réponses sont possibles.

- qui sont capables d'apprendre par eux-mêmes
- qui sont conscients de ce qu'ils ressentent
- qui résolvent des problèmes complexes

Question 6

Le Deep Learning ou apprentissage profond, est une sous-discipline...

Attention, plusieurs réponses sont possibles.

- de la science des données (Data science)
- de la robotique
- du Machine Learning (apprentissage automatique)
- du Big Data

Question 7

Quelles sont les caractéristiques d'un programme d'IA ?

Attention, plusieurs réponses sont possibles.

- Il peut ressentir des émotions
- Il raisonne très vite sur un sujet spécifique
- Il peut exprimer des émotions
- Il peut être conscient de ses actions