



Intelligence humaine VS Intelligence Artificielle

Points abordés

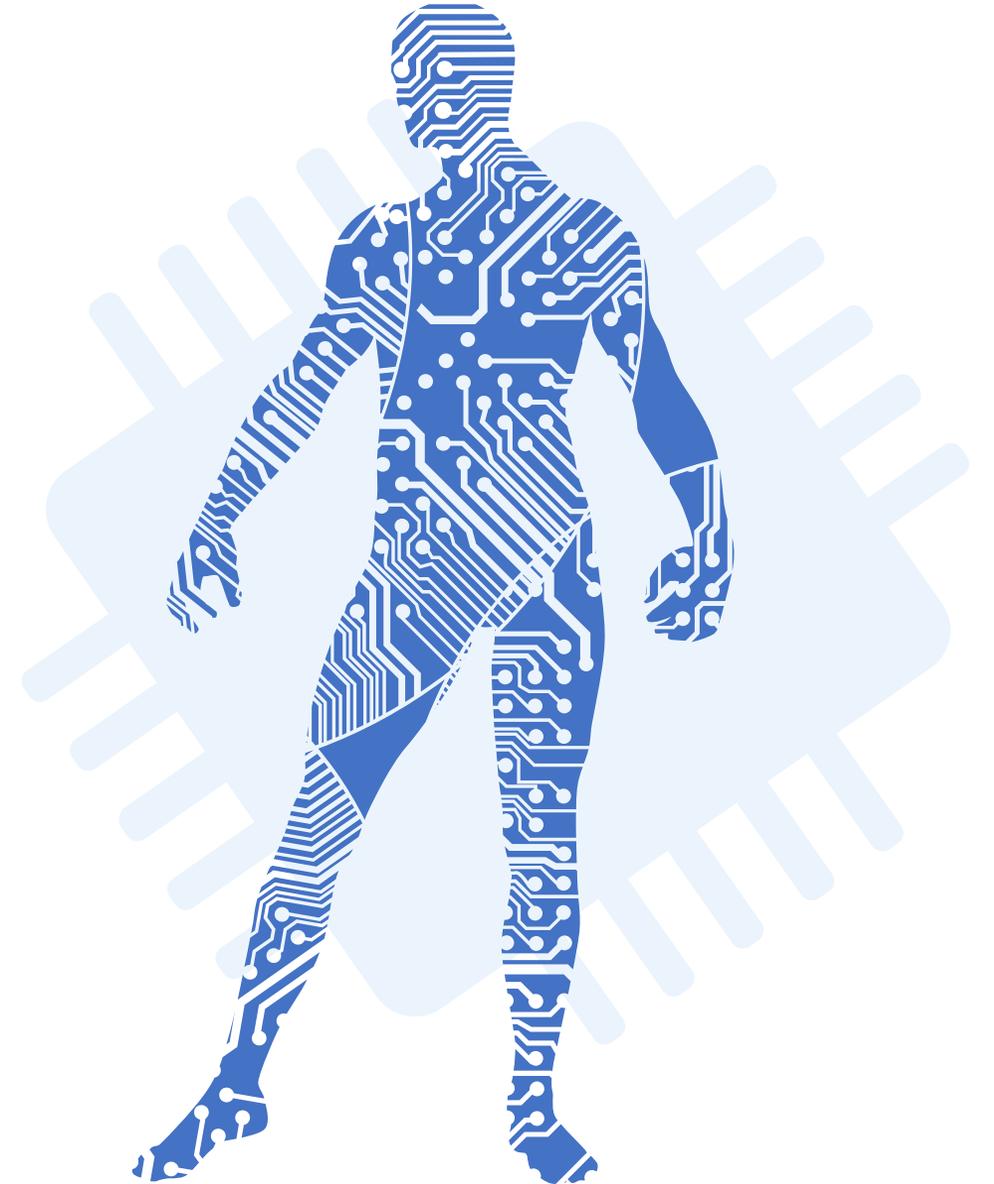
01 Préambule et réflexions

Comment définir l'intelligence

02 Les critères de différenciation

Multitâches – Apprentissage - Pensée binaire - Efficacité énergétique -
Rationalité et émotion

03 Conclusion





Préambule
et réflexions





Intelligence - Définition

Nombreuses sont les tentatives de définitions de l'Intelligence Artificielle depuis 1956, voici la définition extraite du Larousse :

"Ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine."

Ici "**Simuler**" signifie ressembler à, s'apparenter à (dans des secteurs spécifiques), pour assister et aider l'intelligence humaine. Il convient de garder en tête que "Simuler" n'est pas remplacer, il s'agit d'une modélisation, d'une imitation.

D'autres qualificatifs pourraient convenir, par exemple intelligence ***améliorée***, ***augmentée***, ***amplifiée***, ***assistée***, rien de pleinement satisfaisant et il faudra longtemps encore gérer l'oxymore « Intelligence Artificielle ».

En quoi l'intelligence humaine est-elle différente de l'intelligence des Machines? On évoque souvent les qualités d'intuition qui sont propres à l'Homme : celle-ci permet-elle de fonder une différence de nature entre l'IA et l'être humain? Si oui, pourquoi? Et en quoi ces différences peuvent-elles garantir [la suprématie de l'Homme sur la Machine](#).

Il y a près de 10 ans, en 2012, le monde scientifique s'émerveillait des prouesses de l'apprentissage profond (le *deep learning*). Trois ans plus tard, cette technique permettait au programme AlphaGo de [vaincre les champions de Go](#). Et certains ont pris peur.





Réflexions

En quoi l'intelligence humaine est-elle différente de l'intelligence des Machines? On évoque souvent les qualités d'intuition qui sont propres à l'Homme : celle-ci permet-elle de fonder une différence de nature entre l'IA et l'être humain? Si oui, pourquoi? Et en quoi ces différences peuvent-elles garantir [la suprématie de l'Homme sur la Machine](#).

Il y a près de 10 ans, en 2012, le monde scientifique s'émerveillait des prouesses de l'apprentissage profond (le *deep learning*). Trois ans plus tard, cette technique permettait au programme AlphaGo de [vaincre les champions de Go](#). Et certains ont pris peur.



Stephen Hawking et Bill Gates s'inquiètent d'une fin prochaine de l'humanité, supplantée par des intelligences artificielles échappant à tout contrôle.

Si les réseaux de neurones actuels peuvent [remplacer les dermatologues](#), pourquoi ne finiraient-ils pas par nous remplacer tous ?





5 critères différencient IA et IH

- 1 – Multitâches
- 2 – Apprentissage
- 3 – Pensée binaire
- 4 – Efficacité énergétique
- 5 – Rationnalité et émotion





1- Multitâches

Les IA sont capables de réaliser des tâches bien plus rapidement que les humains. Par exemple, elles peuvent analyser plusieurs millions d'images pour repérer toutes celles montrant un avion en seulement quelques secondes. Pour les humains, le temps nécessaire se compterait en semaine, voire en mois. Il est possible de spécialiser les robots dans certaines tâches pour qu'ils soient plus rapides et plus efficaces que nous.

L'intelligence humaine parvient à traiter une infinité de situations, à la différence de celle de la Machine qui ne parvient qu'à traiter que des situations pour lesquelles elle fut programmée.

Là où l'intelligence artificielle est très douée dans des sujets précis, l'intelligence humaine, moins spécialisée, fait preuve d'une polyvalence remarquable. Un même individu peut à la fois jouer aux échecs, au jeu de Go, conduire, marcher, courir, lire, s'exprimer dans des langues étrangères... À l'inverse, la machine ne peut rien de tout cela, ce qu'elle sait faire c'est exécuter un programme pour lequel elle fut conçue, mais elle est incapable d'apprendre un nouveau domaine d'expertise.





2 - Apprentissage

Si les humains sont beaucoup plus multitâches que les IA, c'est entre autres grâce à leur capacité d'apprentissage. Les Hommes apprennent en observant leur environnement, par essai-erreur, grâce à leur imagination ou en étant formés. La plupart des intelligences artificielles ne peuvent fonctionner qu'en étant programmées et formées par un humain. Si elles peuvent par exemple savoir repérer très rapidement un cancer chez une personne, c'est grâce à un programmeur qui leur a indiqué ce qu'elles devaient faire et à des médecins qui leur donnent des milliers d'exemples de corps humains présentant un cancer.

Certains pans de la robotique s'intéressent [au Deep learning](#). Cette technique d'apprentissage s'approche déjà plus de l'esprit humain. Le robot n'a pas besoin de milliers d'exemples pour fonctionner. Il est capable de trier par lui-même les données et de créer les catégories qui s'y rapportent. L'intelligence apprend de ses propres expériences. Toutefois, le robot a besoin d'au moins 100 millions de données avant de commencer à les traiter. En outre, ses capacités d'apprentissage restent limitées au champ d'action pour lesquels la machine a été programmée.

Un réseau de neurones ne peut pas apprendre à calculer.

Qu'en est-il d'un test de QI élémentaire du genre : continuer la suite 1223334444. L'association par continuité n'est toujours d'aucun secours pour voir que la structure, n répété n fois, se poursuit par cinq 5. Encore trop difficile ? Les programmes associatifs ne peuvent même pas deviner qu'un animal mort le mardi n'est pas vivant le mercredi. Pourquoi ? Que leur manque-t-il ?

La modélisation en sciences cognitives a révélé l'existence de plusieurs mécanismes, autres que l'association par continuité, qui sont autant de composantes de l'intelligence humaine. Parce que leur expertise est entièrement précalculée, ils ne peuvent pas raisonner dans le temps pour décider qu'un animal mort reste mort, ou pour comprendre le sens de la phrase « il n'est toujours pas mort » et la bizarrerie de cette autre phrase : « il n'est pas toujours mort ».

 La détection des anomalies est un cas intéressant, car c'est souvent à travers elle que nous jugeons l'intelligence d'autrui. Un réseau de neurones ne « verra » pas que le nez est absent d'un visage. Par continuité, il continuera à reconnaître la personne, ou peut-être la confondra-t-il avec une autre. Mais il n'a aucun moyen de réaliser que l'absence de nez au milieu du visage constitue une anomalie.



3 - Pensée binaire

Les machines réfléchissent en termes de zéros et de uns. Même si leur réflexion peut être poussée très loin, le mode de pensée reste binaire. C'est noir ou blanc, mais cela ne peut pas être gris. La pensée humaine est bien plus complexe. Et c'est pour cette raison que nous n'en avons pas encore percé tous les secrets. Les humains sont, par exemple, capables de penser qu'il pense, ce qu'on appelle la métacognition. Une IA en est incapable. En outre, le principe même de l'esprit humain est qu'il peut se tromper. Les robots peuvent aussi faire des erreurs, mais seulement parce qu'un humain a fait une erreur dans son programme.

Ces réseaux, grâce à leur pouvoir d'association, acquièrent des formes d'expertise qui demandent aux humains des années d'études. Et lorsque l'une de ces compétences, par exemple la rédaction d'un article de presse, semble résister un temps, il suffit de faire ingurgiter à la machine encore davantage d'exemples, comme ce fut fait avec GPT-3, pour que la machine commence à produire des résultats convaincants.

Est-ce vraiment cela, être intelligent ? Non. Ce type de performance ne représente au mieux qu'un petit aspect de l'intelligence. Ce que font les réseaux de neurones ressemble à de l'apprentissage par cœur. Ce n'en est pas, bien sûr, puisque ces réseaux comblent par continuité les vides entre les exemples qui leur ont été présentés. Disons que c'est du presque-par-cœur. Les experts humains, qu'ils soient médecins, pilotes ou joueurs de Go, ne font souvent pas autre chose lorsqu'ils décident de manière réflexe, grâce à la grande quantité d'exemples appris pendant leur formation. Mais les humains ont bien d'autres pouvoirs.





4 – Efficacité énergétique

L'intelligence artificielle fonctionne selon un paradigme technologique énergivore. Prenons le cas du jeu de go, le programme d'une IA requiert 440 kWh là où le cerveau humain ne consomme que 20 Wh. Or, si l'on suppose, que, à un moment donné, 1 million d'êtres humains souhaiteraient jouer au jeu de Go avec ce même programme informatique au même instant, alors, l'ensemble de l'énergie produite sur terre ne permettrait pas de répondre aux besoins de la machine. Poursuivre la recherche en intelligence artificielle sur la base des mêmes principes s'avère infructueux : la consommation d'énergie reste trop importante.

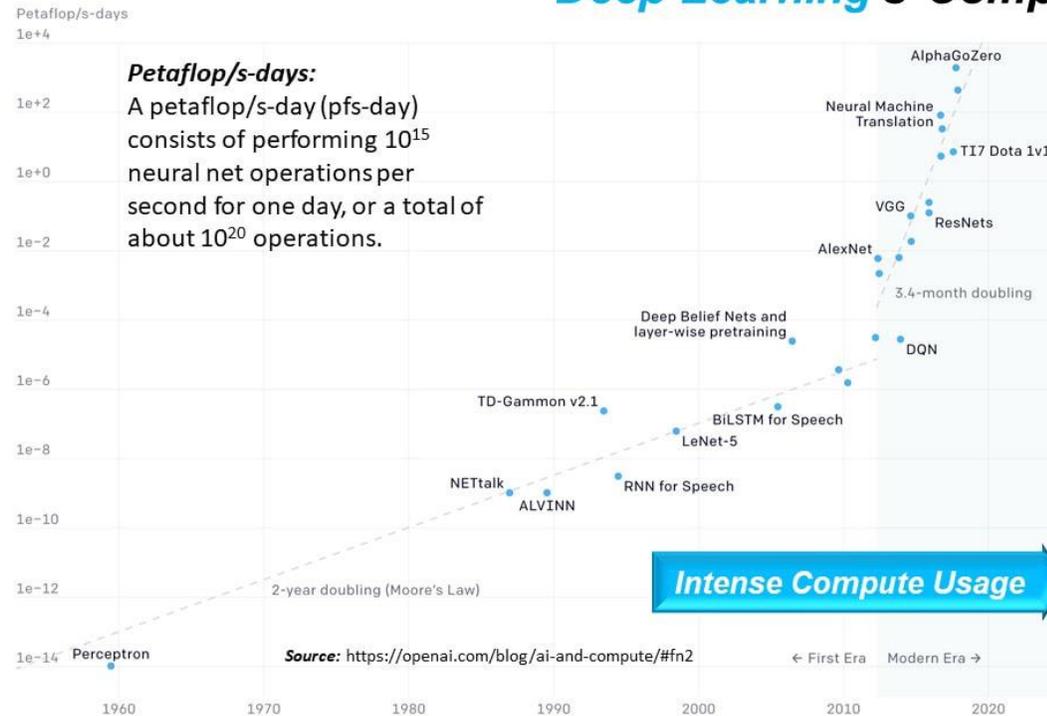
C'est l'ensemble du paradigme de l'intelligence artificielle qui doit être repensée pour que celui-ci requiert un nombre réduit de données — ce qu'on appelle « Small Data » — plutôt que des données en masse (« Big Data »).

*Ce graphique montre l'évolution de la consommation d'algorithme d'IA en teraflops du **Perceptron** à **AlphaGo***

Source : [Carbon footprint](#)



Two Distinct Eras of Compute Usage in Training AI Systems



Deep Learning's Compute Usage Curve

How many is **Peta-Flops?**

- Peta: 10^{15}
- Tera: 10^{12}
- Giga: 10^9
- Mega: 10^6





4 – Efficacité énergétique

En plus d'être très énergivore, l'intelligence artificielle a besoin d'une quantité de données pour effectuer une opération finalement très simple. Pour reconnaître un chat sur une image, la machine a besoin qu'on lui fournisse des milliers et des milliers d'images. Pourtant, même dans ces conditions, elle se révèle incapable d'identifier un chat dans des circonstances particulières, comme la nuit. À l'inverse, un enfant n'a besoin de voir qu'un chat deux fois pour reconnaître l'animal toute sa vie durant et dans quelques circonstances que ce soit : la nuit, en été, au printemps, en hiver, dans un champ ou en montagne.

"Vous pouvez économiser beaucoup d'énergie si vous parvenez à traiter les données localement", explique Diederik Verkest, directeur du programme d'apprentissage automatique chez imec. "La consommation d'énergie cumulée de tous les centres de données dans le monde est énorme, mais la quantité d'énergie utilisée pour envoyer des données de votre appareil aux centres de données est à peu près la même. Cette énergie de transmission serait évitée si les calculs étaient effectués au sein de l'appareil."





5 – Rationnalité VS Emotion

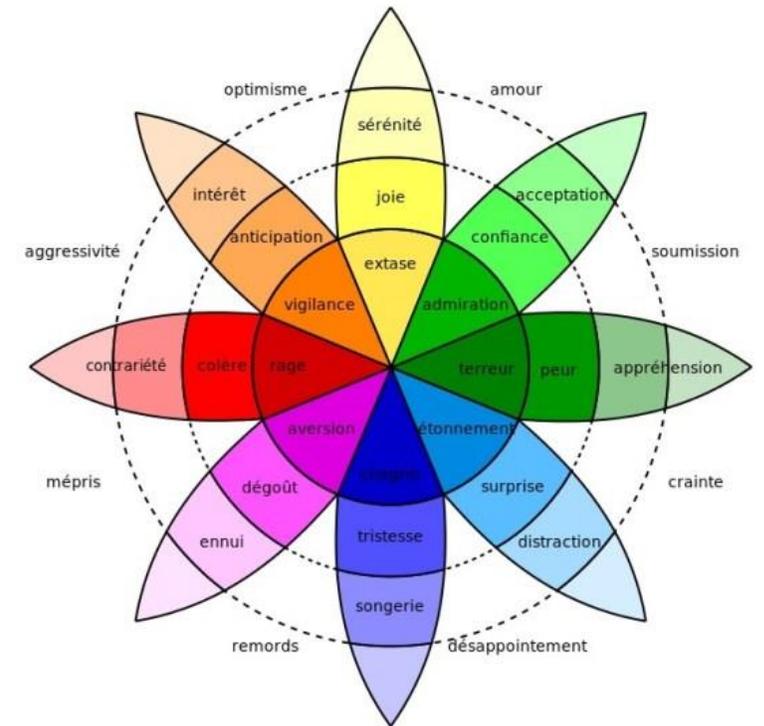
L'intelligence rationnelle : comme nous l'avons vu, l'être humain peut être en proie à divers éléments pouvant affecter son jugement (empathie, émotion...), et la capacité de traitement du cerveau humain reste limité quand il a affaire à une masse de données trop importante (2,5 Pétaoctets selon les scientifiques). L'IA la plus avancée est désormais plus rationnelle que l'être humain, plus « raisonnable ».

Dans un monde certain, restreint à un monde de données propres à chaque secteur, une IA reste bien plus performante qu'un cerveau humain pour des tâches spécifiques, mais dans un monde plus large tel que le nôtre, incertain, où l'environnement est à prendre en compte, où la transversalité des tâches est nécessaire et où il faut constamment s'adapter, il est difficilement imaginable qu'une IA surpuissante puisse dominer et avoir conscience de tout ce qui l'entoure sans qu'une action humaine ne vienne la compléter.

Daniel Kahneman, prix Nobel en économie, met en valeur dans son ouvrage « Thinking fast and slow » l'importance de l'intuition et combien elle apporte. Elle permet, selon ses dires d'être plus rapide, plus fiable, plus précis tout en mobilisant moins d'efforts par rapport à la rationalité.

Selon A. Gessalin, l'intuition c'est la « mise en cohérence d'éléments disparates en un tout réunifié et simplifié ». C'est cette transversalité, cette mise en cohérence d'éléments disparates qui n'est, tout du moins à ce jour, pas possible pour les IA actuelles.

C'est pourquoi une intelligence artificielle ne peut pas remplacer l'intelligence humaine. En revanche, elle peut venir aider à la prise de décision en fournissant une aide supplémentaire et compétitive sur des questions rationnelles couplées à l'intelligence systémique humaine.



[Ou en est l'IA émotionnelle](#)

AI

Conclusion





Conclusion

Une machine aurait-elle pu créer l'électricité, prédire son arrivée et toutes les révolutions qu'elle a engendrées ?

Une IA aurait-elle pu, à la manière de Da Vinci mettre en cohérence des éléments improbables comme la mythologie et le réel pour créer des inventions ?

Ce qui fait la supériorité actuelle de l'humanité, c'est l'existence d'un conscient. Même s'ils ne sont pas toujours bons, les êtres humains sont capables de faire des choix, de fixer des objectifs et de remettre en question leur valeur.

