

RECHERCHE

**LAAOUANE TARIK
SAAD KASSIMI**



Titre : intelligence artificiel

Nom du professeur :

Nouhaila Bensalah

La recherche porte sur

- L'intelligence artificiel
- Les applications de l'intelligence artificiel
- Les branches de IA deep learning and machine learning
- Les algorithmes les plus utilise(Machine learning) à suivre et les étapes pour réaliser un projet

I. C'est quoi l'AI

1.1 Introduction :

Les principaux sujets d'étude de l'Intelligence artificielle sont l'acquisition et la représentation de la connaissance sous toutes ses formes.

L'objectif des chercheurs en I.A. n'est pas seulement d'élaborer de nouvelles théories, Mais également de concevoir et de mettre en œuvre des programmes aussi généraux Que possible.

Nous examinerons tout d'abord le rôle joué par l'informatique traditionnelle. Nous verrons ensuite pourquoi et comment les objectifs de l'I.A. s'écarterent de cette démarche classique pour apporter un renouveau fondamental.

1.2 Définition :

La nature présente de nombreux cas d'intelligence : elle n'est pas spécifique à l'homme. En fait, elle n'est même pas spécifique au vivant : tout système qui pourrait s'adapter pour donner une réponse adéquate à son environnement pourrait être considéré comme intelligent. On parle alors d'intelligence artificielle (I.A.). Le terme en lui-même a été créé par John McCarthy en 1956 (L'I.A. a une histoire riche et longue).

Le domaine de l'intelligence artificielle est très vaste et peut couvrir de nombreuses techniques différentes. Les capacités de calcul toujours plus importantes des ordinateurs, une meilleure compréhension de certains processus Naturels liés à l'intelligence et les progrès des chercheurs dans les sciences fondamentales ont permis de grandes avancées.

1.3 Applications :

1. L'IA POUR MIEUX ORIENTER LES PATIENTS

Imaginez-vous listant vos symptômes à une encyclopédie de toutes les maladies existantes. C'est l'idée qu'expérimente actuellement le CHUM de Montréal pour le triage à l'urgence. Les patients arrivent aux urgences, entrent leurs informations dans un ordinateur qui ensuite les trie selon leur degré d'urgence. L'IA détermine aussi si le problème est d'ordre respiratoire, pulmonaire, cardiaque ou autres. *« On compare actuellement ce triage effectué par la machine avec le triage humain. La machine fait gagner du temps, mais on veut s'assurer que ce triage est fait à bon escient et qu'il est de qualité, car il se peut que ça marche bien pour tel type de patient, mais pas pour tel autre »,* précise le Dr Fabrice Brunet, président-directeur général du CHUM. *« On ne tient jamais pour acquis que, parce que quelque chose est nouveau et innovant, ce sera bénéfique. Il faut demeurer critique. L'IA, comme toute innovation, doit être évaluée et mesurée pour qu'on puisse s'assurer des bénéfices »,* prévient Fabrice Brunet.

2. L'IA POUR UNE MEILLEURE CONSULTATION À DISTANCE

Comme pour le triage aux urgences hospitalières, l'IA peut s'avérer un précieux outil pour orienter le patient à distance. La plateforme de télémédecine québécoise Dialogue

implémente une IA qui permet de simplifier le parcours de soin. « *Il s'agit essentiellement de collecter une image complète et précise du patient* », explique Alexis Smirnov, directeur de la technologie de Dialogue. Par exemple, un patient qui a un problème de peau, indique au chatbot [Chloé](#), ses informations, décrit ses symptômes et peut être amené à envoyer une photo de son problème. Les données ainsi que la photo sont ensuite validées par un professionnel de la santé. Si l'étape suivante implique la prise d'un rendez-vous avec un dermatologue, le processus peut être à nouveau automatisé. De cette manière, le médecin demande simplement au système d'amener le patient à la prochaine étape de son parcours. L'équipe de Dialogue précise que cet outil ne remplacera jamais l'humain : « *Chez Dialogue, nous sommes d'avis que la technologie d'IA n'est pas assez avancée pour émettre des jugements humains, basés sur la médecine – en particulier, lorsque l'on tient compte des facteurs humains qui entrent en jeu dans ce type de décisions. Cela dit, il existe toutefois une grande différence entre prendre des décisions médicales et optimiser les composantes non-médicales du parcours de soins du patient.* »

3. L'IA POUR ACCÉLÉRER LE DÉVELOPPEMENT DE MÉDICAMENTS

Il faut une dizaine d'années et des millions de dollars avant qu'un médicament soit mis sur leur marché. Et dans le cas des épidémies comme la Covid, le besoin en solution pharmaceutique est urgent. L'un des moyens de réduire le temps de développement d'un vaccin passe par l'optimisation de la recherche préclinique. C'est l'objectif d'[InVivo AI](#), une start-up créée par trois doctorants québécois animés par la volonté d'accélérer le processus de développement des médicaments, afin qu'ils soient plus rapidement offerts aux patients. Ils ont ainsi mis leurs expertises complémentaires en biologie moléculaire, en neurosciences computationnelles et en apprentissage automatique pour créer une technologie qui permet de rationaliser la recherche et le développement pharmaceutique.

« À l'heure actuelle, le processus de développement d'un médicament se fait encore de façon assez intuitive » explique Therence Bois, cofondateur d'[InVivo AI](#). « Pour une cible thérapeutique précise, un chercheur teste une panoplie de molécules, souvent de façon assez aléatoire, et répète les expériences jusqu'à ce qu'il en trouve une qui est active pour la cible d'intérêt, tout cela d'une manière très itérative. Les technologies d'[InVivo AI analysent les données générées par ces chercheurs et créent des modèles qui permettent de simuler](#) ces expériences de manière computationnelle et passer à travers ce processus plus rapidement. »

4. L'IA POUR AMÉLIORER LE DIAGNOSTIC

Avec la multiplication d'outils médicaux, les médecins sont amenés à prendre en compte de plus en plus de données. Le domaine médical où l'IA est la plus présente aujourd'hui est celui de l'interprétation de l'imagerie médicale et de la radiologie. Certains cancers,

comme celui du poumon ou du sein, sont très difficiles à identifier sur les images produites par les scanners. Des programmes sont capables d'identifier des anomalies indétectables à l'oeil nu et ainsi détecter des tumeurs précoces de manière plus fiable et de mieux cibler les traitements.

La jeune pousse Montréalaise [Imagia](#) a pour mission d'accélérer la détection de certains types de cancers, développer de nouveaux traitements personnalisés et accélérer la recherche clinique et le développement de nouveaux traitements. Sa plateforme Evidens utilise les algorithmes d'une technologie brevetée appelée Deep Radiomics pour produire, à partir d'images numériques, des biomarqueurs (c'est-à-dire des indicateurs qui permettent de mesurer les processus normaux ou pathologiques liés à une intervention thérapeutique) de manière à déceler l'apparition d'une anomalie chez un patient ou d'en constater l'évolution.

Ces programmes sont capables «d'apprendre par eux même» puisqu'ils gardent en mémoire toutes les anomalies biologiques détectées, et donc de gagner en précision à chaque diagnostic. Des traitements approfondis et personnalisés selon chaque patient deviennent alors plus accessibles.

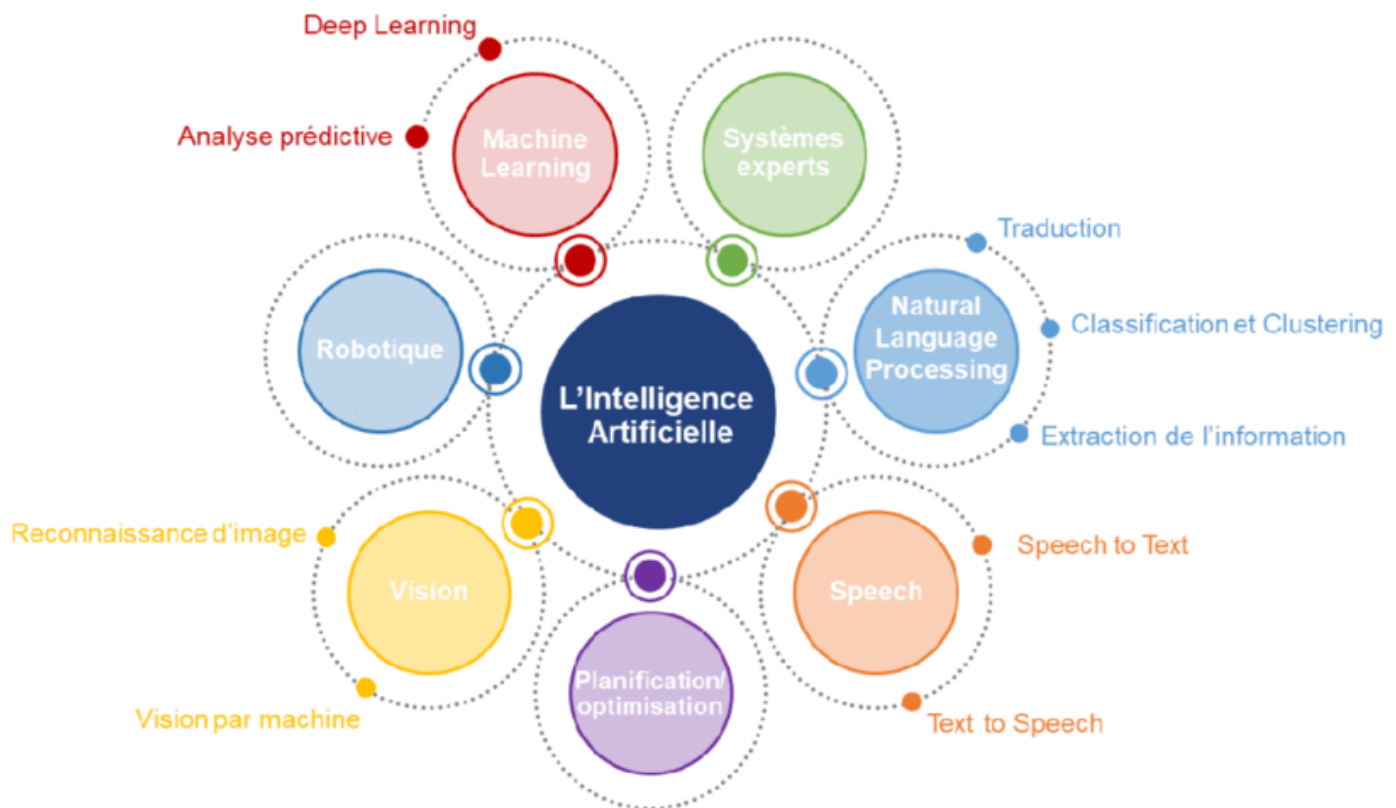
L'IA peut aussi venir en aide à la détection de pathologies à des endroits extrêmement sensibles. La compagnie québécoise [Diagnos](#) a développé une IA capable de détecter la rétinopathie diabétique. Une complication du diabète qui touche 50% des patients de type 2 et responsable de 5 % des cas de cécité dans le monde. À partir d'une photo de la rétine, le programme est capable de détecter les premiers signes de la maladie. Ces photos sont prises en quelques minutes à l'aide de caméras spéciales qu'on trouve déjà dans plusieurs cliniques, centres d'optométrie et pharmacies d'ici et d'ailleurs. Le système a déjà analysé les yeux de près de 225 000 patients dans 16 pays. André Larente, le président de Diagnos affirme que le système parvient à détecter 98,5% des cas de rétinopathie.

5 – DES ROBOTS MÉDICAUX

De plus en plus d'interventions sont pratiquées avec des robots chirurgicaux, des outils qui permettent d'améliorer le confort du chirurgien et du patient et de simplifier les suites opératoires. La robotique est en plein essor dans le domaine de la santé.

Avec la pandémie, en Chine, des robots médicaux ont contribué à réduire la charge de travail dans les hôpitaux. [Orion Star](#), une entreprise en robotique soutenue par Cheetah Mobile, a déployé des robots qui ont aidé à améliorer le diagnostic et le traitement préliminaires, la divulgation primaire d'informations médicales et la livraison à point fixe des fournitures médicales dans les hôpitaux.

II. Les branches de AI



2.1. Définition du machine learning

Le machine learning (ML) est une forme d'intelligence artificielle (IA) qui est axée sur la création de systèmes qui apprennent, ou améliorent leurs performances, en fonction des données qu'ils traitent. L'intelligence artificielle est un terme large qui désigne des systèmes ou des machines simulant une forme d'intelligence humaine. Le machine learning et l'IA sont souvent abordés ensemble et ces termes sont parfois utilisés de manière interchangeable bien qu'ils ne renvoient pas exactement au même concept. Une distinction importante est que, même si l'intégralité du machine learning repose sur l'intelligence artificielle, cette dernière ne se limite pas au machine learning.

Aujourd'hui, nous utilisons le machine learning dans tous les domaines. Lorsque nous interagissons avec les banques, achetons en ligne ou utilisons les médias sociaux, des algorithmes de machine learning entrent en jeu pour optimiser, fluidifier et sécuriser notre expérience. Le machine learning et la technologie qui l'entoure se développent rapidement, et nous commençons seulement à entrevoir ses capacités.

2.2.algorithmes du machine Learning

Quels sont les principaux algorithmes de Machine Learning ?

Il existe une large variété d'algorithmes de Machine Learning. Certains sont toutefois plus couramment utilisés que d'autres. Tout d'abord, différents algorithmes sont utilisés pour les données étiquetées.

Les algorithmes de régression, linéaire ou logistique, permettent de comprendre les relations entre les données. La régression linéaire est utilisée pour prédire la valeur d'une variable dépendante base sur la valeur d'une variable indépendante. Il s'agirait par exemple de prédire les ventes annuelles d'un commercial en fonction de son niveau d'études ou de son expérience.

La régression logistique est quant à elle utilisée quand les variables dépendantes sont binaires. Un autre type d'algorithme de régression appelé machine à vecteur de support est pertinent quand les variables dépendantes sont plus difficiles à classifier.

Un autre algorithme ML populaire est l'arbre de décision. Cet algorithme permet d'établir des recommandations basées sur un ensemble de règles de décisions en se basant sur des données classifiées. Par exemple, il est possible de recommander sur quelle équipe de football parier en se basant sur des données telles que l'âge des joueurs ou le pourcentage de victoire de l'équipe.

Pour les données non étiquetées, on utilise souvent les algorithmes de « clustering ». Cette méthode consiste à identifier les groupes présentant des enregistrements similaires et à étiqueter ces enregistrements en fonction du groupe auquel ils appartiennent.

Auparavant, les groupes et leurs caractéristiques sont inconnus. Parmi les algorithmes de clustering, on compte les K-moyennes, le TwoStep ou encore le Kohonen.

Les algorithmes d'association permettent quant à eux de découvrir des patterns et des relations dans les données, et à identifier les relations « si / alors » appelées « règles d'association ». Ces règles sont similaires à celles utilisées dans le domaine du Data Mining ou forage de données.

Enfin, les réseaux de neurones sont des algorithmes se présentant sous la forme d'un réseau à plusieurs couches. La première couche permet l'ingestion des données, une ou plusieurs couches cachées tirent des conclusions à partir des données ingérées, et la dernière couche assigne une probabilité à chaque conclusion.

Un réseau de neurones « profond » est composé de multiples couches cachées permettant chacune de raffiner les résultats de la précédente. On l'utilise dans le domaine du Deep Learning.

2.3 Les différentes étapes du Machine Learning

Marketing prédictif, maintenance industrielle, reconnaissance faciale et vocale... Les applications de Machine Learning (ou apprentissage automatique) sont aujourd'hui de plus en plus nombreuses au sein des organisations. À la croisée des statistiques, de l'intelligence artificielle et de l'informatique, cette technologie consiste à programmer des algorithmes pour permettre aux ordinateurs d'apprendre par eux-mêmes. Le but d'un projet de Machine Learning ? Développer des modèles d'apprentissage efficaces à partir d'ensembles volumineux de données (les datasets). Pour y parvenir, il est recommandé de respecter un processus précis : découvrez dans cet article les étapes successives du Machine Learning en entreprise.

1) Identifier les besoins et les objectifs de son entreprise

Avant de se lancer dans la construction d'un modèle d'apprentissage viable, il reste indispensable de savoir pourquoi la solution de Machine Learning doit être implémentée. Les projets de Machine Learning constituent des processus coûteux et laborieux. Le fait de fixer des objectifs quantifiables permet, d'une part, d'établir un cadre et, d'autre part, de juger si le projet est une réussite ou pas. À ce stade, il s'agit de connaître précisément la problématique métier à résoudre : une fois la finalité du projet déterminée, vous êtes à même d'indiquer quels types de données recueillir, quels résultats (données de sortie) attendre, et même le type de modèle à utiliser (apprentissage supervisé, sans supervision, par renforcement...).

2) Collecter les données nécessaires

La qualité et la quantité des données ont un impact direct sur l'efficacité du modèle résultant. Pour développer leur capacité à accumuler des connaissances et à prendre des décisions de façon autonome, les machines ont en effet besoin de consommer une grande quantité d'informations : plus celles-ci sont nombreuses et fiables, plus le résultat obtenu sera précis et adapté aux besoins de l'entreprise. Il est donc essentiel de réunir des data en fonction des objectifs définis à l'étape précédente. Vous effectuez la collecte auprès de plusieurs sources de données ? Intégrez-les en fusionnant différentes bases de données.

3) Préparer les données

Un modèle d'apprentissage réussi passe avant tout par des données de qualité : il est donc nécessaire de prétraiter les données recueillies afin d'en extraire tout le potentiel. Données mal annotées, data non disponibles, doublons, informations incohérentes ou superflues... L'intégration des données peut engendrer un certain nombre de complications au sein de votre entrepôt de données. Cette troisième étape vise donc à nettoyer et à normaliser (rendre comparables) les données brutes, voire à les améliorer grâce à d'autres sources. Le but ? Rendre ce type de données cohérentes et exploitables par les algorithmes. Si vous manipulez des données confidentielles, c'est à ce moment du processus qu'il faut penser à les anonymiser ou les pseudonymiser, afin d'assurer la conformité au RGPD.

4) Déterminer le bon modèle

Les données sont maintenant prêtes à être utilisées. La phase suivante : choisir le bon algorithme pour traiter le problème initial. K-Means, forêt aléatoire, arbre décisionnel... Il existe différents modèles mis au point par les Data Scientists pour répondre à des problèmes et des niveaux de complexité différents. Au-delà d'opter pour le modèle adéquat, il convient de programmer correctement les algorithmes pour obtenir des résultats précis et des prévisions pertinentes : il faut alors jouer sur les hyperparamètres, des variables d'ajustements permettant de contrôler le processus d'entraînement du modèle.

5) Entraîner et évaluer le modèle

Parmi toutes les étapes du Machine Learning, le test de training reste la phase la plus caractéristique de l'apprentissage automatique. Alimenté en données, le modèle est entraîné sur la durée afin d'améliorer de façon progressive sa capacité à réagir face à une situation donnée, à résoudre un problème complexe ou à effectuer une tâche. Pour cette phase d'apprentissage, il est recommandé de recourir à des données d'entraînement (aussi appelé "training set"). L'ensemble des informations collectées s'avère bien souvent trop lourd et trop gourmand en ressources : il suffit alors de sélectionner une partie du dataset (échantillonnage) afin d'entraîner plus efficacement le modèle et de perfectionner ses prédictions. Veillez simplement à choisir un échantillon qui soit représentatif de vos données, sans quoi vous risquez de créer un biais.

6) Tester et déployer le modèle

Place à la pratique : cette dernière étape du Machine Learning tend à confronter le modèle à la réalité du terrain. Dans cette phase de test, on se sert de l'autre partie des données, soit le dataset de test. Ce sous-ensemble d'informations affine le modèle grâce aux scénarios ou données que l'ordinateur n'a pas encore expérimentés en phase d'entraînement. Vous pouvez ainsi évaluer la performance du modèle dans le contexte de votre entreprise.

Fin.