

Chapitre 1 :

Etat de l’art sur la psychologie et l’intelligence artificielle



# Sommaire

[Sommaire 1](#_Toc73275920)

[Table des Figures 2](#_Toc73275921)

[1 Introduction 3](#_Toc73275922)

[2 La Psychologie 3](#_Toc73275923)

[2.1 Définition : 3](#_Toc73275924)

[2.2 La Psychiatrie : 4](#_Toc73275925)

[2.3 La Maladie mentale : 4](#_Toc73275926)

[2.4 Les Troubles anxieux : 5](#_Toc73275927)

[2.5 Dépistage : 11](#_Toc73275928)

[2.6 Traitement : 12](#_Toc73275929)

[3 Conclusion 14](#_Toc73275930)

[4 Intelligence Artificielle (IA) 15](#_Toc73275931)

[4.1 Définition : 15](#_Toc73275932)

[4.2 Histoire de l’intelligence artificielle 16](#_Toc73275933)

[4.3 Branches de l’Intelligence Artificielle 18](#_Toc73275934)

[4.4 Domaine d’applications 19](#_Toc73275935)

[4.5 Avantages & Inconvénients : 21](#_Toc73275936)

[4.6 Big Data & Data Mining : 21](#_Toc73275937)

[4.7 Machine Learning ML : 22](#_Toc73275938)

[5 Conclusion 26](#_Toc73275939)

[6 Projets existent 27](#_Toc73275940)

[6.1 Etudes utilisant du Machine Learning pour le dépistage de l’anxiété : 27](#_Toc73275941)

[7 Conclusion 30](#_Toc73275942)

[8 Bibliography 31](#_Toc73275943)

# Table des Figures

[Figure 1: Le cycle du trouble obsessionnel-compulsif 9](#_Toc73279095)

[Figure 2 : Branches de L’intelligence artificielle 17](#_Toc73279096)

[Figure 3 : Programmation Conventionnelle & Machine Learning 22](#_Toc73279097)

[Figure 4 : Types des problèmes résolus par Machine Learning 24](#_Toc73279098)

# 

# Introduction

Au début de chaque projet, il est nécessaire de mener une étude des concepts sur lesquels le projet sera basé, car elles fournissent un contexte pour le lecteur et donnent un aperçu approfondi de ce qui va être réalisé.

Dans ce chapitre, nous allons discuter de la psychologie et la psychiatrie, puis de l'intelligence artificielle, et ensuite, nous mentionnerons quelques projets similaires qui existent.

# La Psychologie

La première partie de ce chapitre concerne le domaine d’application de notre projet, la psychologie et la psychiatrie. Nous allons d’abord introduire ces domaines. Nous expliquerons ensuite les termes liés à ces domaines, telles que les maladies mentales, notamment les troubles anxieux. Finalement, nous discuterons du dépistage et du traitement de ces maladies mentales.

## Définition :

Le terme « Psychologie » est composé des deux mots grecs « psyché » qui signifie l’esprit et « logo » qui signifie l’étude, ces deux mots signifient littéralement science de l’esprit, elle est apparue au 16e siècle dans le but de désigner un aspect de l'être spirituel, l'étude entière s'appelait « pneumatologie », et la psychologie était la partie concernée par l'âme humaine.

D’après ça on peut définir la psychologie comme une science naturelle qui s’intéresse à l’étude des faits psychiques des processus mentaux de l’homme, elle est vue comme l’étude de l’âme ou de la vie spirituelle de l'être humaine, d'abord dans ses phénomènes ou fonctions, et ensuite dans son principe en elle-même. Il existe des différentes branches dans la psychologie telles-que : La Psychopédagogie, La biopsychologie, La psychologie Légale, La psychologie Expérimentale et La Psychologie Sociale [1] [2] [3].

### La Psychologie Sociale :

La Psychologie Sociale est l’étude scientifique qui explique comment les pensées, les sentiments et les comportements des individus sont influencés par la présence réelle, imaginée ou implicite d'autres êtres humains.

La psychologie sociale nous démontre 3 choses essentielles :

* L’influence par la présence : les personnes sont influencées par la présence des autres pour faire quelque chose qu'ils n'auraient pas fait autrement.
* L’influence par la situation : la psychologie sociale nous décrit l'influence surprenante des situations.
* L’influence de la situation sociale : la psychologie sociale cherche à prouver précisément pourquoi la situation sociale est si importante sur le plan psychologique, étant donné l'histoire évolutive des gens en tant que créatures sociales adaptatives [4].

## La Psychiatrie :

La psychiatrie est la spécialité médicale dédiée à la compréhension, au diagnostic, à la prévention et au traitement des maladies mentales, tel que la schizophrénie, la maladie d’Alzheimer et les troubles anxieux ...etc. La psychiatrie en tant que science s'intéresse à la pensée et aux agissements des personnes. Toutes les contemplations de la pensée humaine et toute étude de la vie sociale et tout ce que l'anthropologue appelle culture, a un caractère personnel et donc psychiatrique [5] [6].

### Psychiatrie & Psychologie :

En raison du chevauchement de la psychologie avec la psychiatrie, la distinction entre ces domaines a parfois semblé pratiquement impossible à saisir pour le public, mais on peut voir que la psychiatrie diffère de la psychologie en raison de son orientation médicale. Son principal objectif en tant que discipline au sein de la médecine sont de définir et de reconnaître les maladies, d'identifier des méthodes pour les traiter et, finalement, de développer des méthodes pour découvrir leurs causes et mettre en œuvre des mesures préventives.

Par contre le principal objectif de la psychologie est d'étudier et observer le comportement humain et proposer des théories et des lois pour expliquer ces comportements et pouvoir les prédire [7].

## La Maladie mentale :

Selon Le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-5) publié par l'Association américaine de psychiatrie (APA) « La Maladie mental(le trouble mental) est un syndrome caractérisé par une perturbation cliniquement significative de la cognition, de la régulation des émotions ou du comportement d’un individu qui reflète un dysfonctionnement des processus psychologiques, biologiques ou développementaux sous-jacents au fonctionnement mental. Les maladies mentalessont généralement associées à une détresse ou une incapacité importante dans les activités sociales, professionnelles ou autres. Une réponse prévisible ou culturellement approuvée à un facteur de stress ou à une perte courante, comme le décès d'un être cher, n'est pas une maladie mentale. Les comportements socialement déviants (p. ex., politiques, religieux ou sexuels) et les conflits qui se situent principalement entre l'individu et la société ne sont pas des maladies mentalesà moins que la déviance ou le conflit ne résulte d'un dysfonctionnement de l'individu. » [8].

##### Les types des maladies mentales :

L'une des difficultés fondamentales de l'élaboration d'une classification des maladies mentalesest le manque d'accord entre les psychiatres sur les concepts sur lesquels elle devrait être fondée, c'est pourquoi nous trouvons un désaccord dans certains cas, si elles appartiennent à des maladies mentalesou non, parmi les maladiesmentales, on a les Troubles Anxieux [9].

## Les Troubles anxieux :

Les troubles anxieux constituent un ensemble de troubles psychologiques représentant plusieurs formes de peur et d'anxiété

La peur est la réaction qui accompagne la perception d’un danger précis. L’anxiété est un sentiment plus ou moins pénible d’attente ou d’appréhension douloureuse d’un danger, qu’il soit précis et identifié ou vague et incertain. Les termes anxiété et angoisse sont aujourd’hui utilisés comme des synonymes.

L'anxiété et la peur sont des émotions normaux et banals, qui peuvent devenir pathologiques (trouble anxieux) lorsque ces émotions deviennent accablantes et entraînent des souffrances permanentes ou intermittentes significatives pour l'individu.

Les troubles anxieux font partie des pathologies psychiatriques les plus fréquentes en population générale, avec une prévalence totale de 12% à 15%. On classe les troubles anxieux en sept grandes catégories :

* La phobie sociale.
* Les phobies spécifiques.
* L’agoraphobie.
* Trouble obsessionnel-compulsif (TOC).
* Trouble stress post-traumatique (TSPT).
* Trouble panique.
* Trouble anxieux généralisé [10].

Nous détaillerons dans ce qui suit les phobies (spécifiques, sociales et l’agoraphobie), les TOCs et les TSPTs.

### La phobie :

La phobie est une maladie qui se définie par une peur constante, injustifiée et irrationnelle déclenchée par une circonstance qui ne présente aucun danger (objet, personne ou une situation de l'environnement extérieur), cette peur est différente de la peur émise lorsqu'il y a un réel danger, et le patient se rend compte qu'il n'y a rien qui provoque la peur, mais il ne peut l’empêcher [11].

#### La phobie sociale :

La phobie sociale (PS) est définie par le DSM-5 comme étant « La crainte, l’anxiété ou l’évitement d’interactions sociales et des situations qui impliquent la possibilité d'être scruté. Il s'agit notamment des interactions sociales telles que rencontrer des personnes inconnues, des situations dans lesquelles l'individu peut être observé en train de manger ou de boire, et des situations dans lesquelles l'individu joue devant les autres. L'idéation cognitive consiste à être évalué négativement par les autres, en étant embarrassé, humilié ou rejeté, ou en offensant les autres. » [8].

La peur doit être perçue comme étant excessive ou irraisonnée, et doit entraîner un évitement des situations redoutées ou causer une anxiété anticipatoire, et doit aussi perturber de façon significative les activités sociales ou professionnelles de l’individu.

Deux types de PS sont généralement distingués :

* Une forme généralisée : qui inclus les cas dans lesquels l’anxiété et l’évitement concernent une large variété de situations sociales.
* Une forme spécifique : qui consiste en la peur d’une seule ou de quelques situations sociales bien définies (p.ex. la peur de parler en public) [12].

La forme généralisée est souvent plus invalidante en raison du nombre important de situations sociales redoutées.

##### Les Symptômes :

Les personnes atteintes de phobie sociale se caractérisent par :

* Évitement les milieux sociaux.
* Évitement de parler en public et d'exprimer leurs opinions.
* La timidité lorsqu'elles rencontrent de nouvelles personnes.

Lorsqu'ils interagissent avec les autres, ils ne se sentent pas à l'aise, et cela peut être connu par des symptômes suivent :

* Le fait de rougir.
* Transpiration abondante.
* L’accélération du rythme cardiaque (des palpitations).
* Un bégaiement.
* Sensation d’étouffer, de ne plus arriver à respirer [13].

#### La phobie spécifique :

La phobie spécifique est une peur excessive et irrationnelle d'un objet ou d'une situation spécifique, Le patient essaie de l'éviter ou le supporte avec une grande détresse et anxiété, et c'est le trouble anxieux le plus courant en raison de ses nombreux stimulus, et il est plus fréquent chez les femmes que chez les hommes [14].

Bien que la phobie spécifique soit une maladie chronique, elle est généralement considérée comme un trouble bénin car l'anxiété est circonscrite et atténuée lorsque la situation phobique est évitée.

Cinq sous-types essentiels sont reconnus dans (DSM-5) : [8]

1. Les phobies de type animal : Cette phobie est définie comme la peur des animaux quel que soit leur type. Certaines phobies appartenant à ce type sont :

Arachnophobie (peur des araignées), Scoliodentosaurophobie (peur des lézards), Ranidaphobie (peur des grenouilles), Ophidiophobie (peur des serpents), Katsaridaphobia (peur des cafards), Musophobie (peur des rats), cynophobie (peur des chiens) [15].

1. Les phobies de type environnement naturel : incluent la peur de certains phénomènes et environnement naturels tels que : les tempêtes, les hauteurs, la foudre et l’obscurité. Parmi les phobies dans ce type, on trouve L'acrophobie, qui se décrit par une peur intense des hauteurs [16].
2. Les phobies de type situationnel : celles-ci impliquent une peur des situations ou des lieux spécifiques, telles que : voler, conduire, franchir des ponts ou dans des tunnels, ou se trouver dans un endroit fermé comme un ascenseur. On a comme type de cette phobie la claustrophobie laquelle est consisté en peur de la suffocation et peur de la restriction [17] [18].
3. Les phobies de type sang-injection-blessure : une peur extraordinaire du sang, des blessures, des aiguilles, des procédures médicales invasives et d'autres situations médicales connexes.

Parmi les phobies de ce type, nous trouvons La dentophobie : une peur de procédures dentaires tels que les aiguilles, les forets dentaires ou le cadre dentaire en général [19].

1. Autres types : sont les phobies qui ne sont pas facilement classées dans les quatre types précédant, par exemple : les craintes d'étouffement, de vomissements et de ballons [20].

#### L’agoraphobie :

L’agoraphobie est la peur des lieux extérieurs et les espaces publics tels que les transports en commun, les marchés, les files d'attente ou d'être seul à l'extérieur de la maison, mais nous ne parlons pas de situations redoutées réalistes par exemple : marcher seule la nuit dans une zone à forte criminalité.

La plupart des patients souffrant d'agoraphobie ont déjà eu une ou plusieurs crises de panique, ce qui est un état d'anxiété paroxystique et une peur intense de rien, ce qui les fait craindre d'avoir une autre crise, alors ils évitent les endroits où cela pourrait leur arriver à nouveau, parce que la personne croit que l'évasion pourrait être difficile ou que l'aide pourrait ne pas être disponible [21] [22].

##### Les Symptômes :

La phobie spécifique et l'agoraphobie ont généralement les mêmes symptômes qui sont :

* La peur et l'anxiété sont générés lorsqu'ils sont confrontés à l'objet ou la situation phobique (par exemple, voler, hauteurs, animaux, recevoir une injection, voir du sang).
* L'objet ou la situation phobique est évité ou enduré avec une peur ou une anxiété intense.
* La peur, l'anxiété ou l'évitement provoque une détresse cliniquement significative ou une altération du fonctionnement social, professionnel ou dans d'autres domaines importants [8].

### Trouble obsessionnel-compulsif (TOC) :

Trouble obsessionnel-compulsif se traduit par des d'obsessions ou des compulsions ou les deux.

Les obsessions sont des idées, des images ou des impulsions indésirables qui pénètrent à plusieurs reprises dans l’esprit d’une personne. Bien qu'ils soient reconnus comme auto-générés, ils sont vécus comme « égodystoniques » (hors de leur caractère, indésirables et angoissants).

Les compulsions sont des comportements stéréotypés répétitifs ou des actes mentaux dictés par des règles qui doivent être appliquées de manière rigide. Ils visent souvent à neutraliser l'anxiété provoquée par les obsessions. Ils ne sont pas intrinsèquement agréables et n'aboutissent à aucune tâche utile [8] [23].

##### Les Symptômes :

La plupart des patients atteints de (TOC) éprouvent à la fois des obsessions et des compulsions.

Les obsessions courantes comprennent :

* Peur de causer du tort à quelqu'un d'autre.
* Peur de l'automutilation.
* Peur de contamination.
* Besoin de symétrie ou d'exactitude.
* Peur de se comporter de manière inacceptable ou faire des erreurs.
* Obsessions sexuelles et religieuses

Ces obsessions sont liées à des comportements compulsifs comme :

* Vérification excessive.
* Les rituels de nettoyage.
* L'ordre et l'organisation.
* Thésaurisation.

Actes mentaux

* Comptage.
* Répéter des mots en silence.
* Ruminations.

Les patients de tout âge, en particulier les enfants, peuvent impliquer les membres de leur famille dans leurs compulsions ou exiger constamment d'être rassurées [23] [24].

##### Le cycle du trouble obsessionnel-compulsif :

1. Des obsessions surgissent dans l'esprit du patient.
2. Ces obsessions se traduisent par une grande anxiété.
3. Le patient essaie de soulager l'anxiété en pratiquant des compulsions.
4. Les compulsions soulagent temporairement l'anxiété, puis les obsessions reviennent à l'esprit du patient, donc la compulsion doit être répétée pour neutraliser l'anxiété [23].

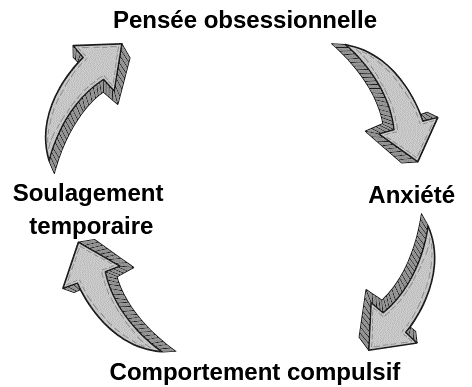


Figure 1: Le cycle du trouble obsessionnel-compulsif

### Trouble stress post-traumatique (TSPT) :

Selon le (DSM-5), le TSPT est un trouble anxieux qui se développe lorsqu’une personne rencontre un facteur de stress traumatique extrême inattendu. Les événements traumatisants importants qui causent généralement le TSPT comprennent la guerre, les agressions personnelles violentes (par exemple : agression sexuelle ou attaque physique), la prise d'otage ou l'enlèvement, la séquestration en tant que prisonnier de guerre, la torture, les attaques terroristes ou les graves accidents de voiture. Chez les enfants, les abus sexuels ou le fait d'être témoin de blessures graves ou de la mort inattendue d'un être cher peuvent causer le TSPT. Le trouble peut également survenir après des catastrophes naturelles telles que des incendies de forêt, des tornades, des ouragans, des inondations et des tremblements de terre. Lors d'événements aussi horribles, tout le monde pense que leur propre vie est en grand danger et ils n'ont aucun contrôle sur ce qui se passe. Quiconque a connu une maladie potentiellement mortelle peut se sentir effrayé, confus ou en colère. Après un événement traumatique, de nombreuses personnes peuvent développer des symptômes aigus comme une anxiété sévère, des symptômes dissociatifs, une amnésie dissociative, une faible concentration, des troubles du sommeil et une déréalisation. Cependant, les symptômes peuvent non seulement disparaître mais aussi s'aggraver chez certaines des victimes, et la condition évolue vers le TSPT [25].

##### Les Symptômes :

Symptômes liés à la mémorisation de l’événement :

* Souvenirs pénibles récurrents et intrusifs.
* Rêves récurrents pénibles.
* Se sentir comme si l'événement est répétitif.
* Détresse et Réactions physiologiques intenses en réponse aux rappels de l'événement (compris palpitations, transpiration, difficultés respiratoires, et autres réponses de panique).

Symptôme de type Évitement :

* Évitement des personnes, des activités et des lieux qui rappellent l'événement.
* Éviter de penser ou de parler de l'événement.
* Incapacité à se souvenir des aspects de l'événement.

Altérations de la cognition et de l’humeur :

* Intérêt très réduit pour les activités connexes.
* Séparation ou distance des autres depuis l'événement.
* Perte d'espoir pour l'avenir.

Altérations de l'excitation et de la réactivité :

* Difficulté à dormir.
* Irritabilité ou excès de colère.
* Difficulté à se concentrer.
* L'hypervigilance.
* Réponse de surprise exagérée en réponse aux sons ou aux mouvements [26] [27].

##### Types de trouble stress post-traumatique :

Le trouble stress post-traumatique peut être classé en deux types de TSPT aigu et chronique:

Si les symptômes persistent pendant moins de trois mois, on parle de « trouble stress post-traumatique aigu », sinon on parle de « trouble stress post-traumatique chronique » [25].

### Conclusion :

Dans la partie précédente, nous avons vu quelques types des troubles anxieux avec leur symptômes. Dans ce qu'il suivre nous allons présenter le concept de dépistage et quelques traitements proposés.

## Dépistage :

La Conférence de la CCI sur la Prévention des Maladies chroniques qui s'est tenue en 1951 a donné la définition suivante : « Le dépistage consiste à identifier présomptivement à l'aide de tests, d'examens ou d'autres techniques susceptibles d'une application rapide les sujets atteints d'une maladie ou d’une anomalie passée jusque-là inaperçues. Les tests de dépistage doivent permettre de faire le départ entre les personnes apparemment en bonne santé mais qui sont probablement atteintes d'une maladie donnée et celles qui en sont probablement exemptes. Ils n'ont pas pour objet de poser un diagnostic. Les personnes pour lesquelles les résultats sont positifs ou douteux doivent être envoyées à leur médecin pour diagnostic et, si besoin est, traitement ».

L'objectif du dépistage est simplement la découverte primaire des maladies, pour protéger l'individu et la population. Et aussi il a un objectif économique de minimiser les couts des soins médicaux de type traditionnel.

Il existe des différentes méthodes de dépistage comme par exemple : dépistage de masse qui se fait pour toute une population ou d'un sous-groupe, dépistage sélectif qui désigne un groupe de population exposé à un risque élevé, dépistage multiple qui est l’application de plusieurs tests simultanément, et il y a aussi le dépistage précoce, surveillance...etc. [28].

### Les Questionnaires :

Le questionnaire est l’outil utilisé pour le dépistage, il est composé d'une liste de questions dans le but de rassembler des informations personnelles pour l'étudier. Il peut être conduit face à face, par téléphone, par email...etc.

Les questionnaires constituent un moyen pas cher, rapide et relativement efficace d'obtenir de grandes quantités d'informations auprès d'un large échantillon de personnes, mais d'autre côté on ne peut pas être sûr que toutes les réponses sont honnêtes spécialement quand il y a une question mal comprise.

Un questionnaire peut avoir des questions fermées où les réponses sont prédéfinies (p.ex. " Oui / Non").

La question doit être claire, appropriée, Impartiale, éthique et si elle est fermée les réponses proposées doivent couvrir toutes les possibilités.

Dans le domaine de la psychologie, les questionnaires font partie de plusieurs recherches et études, et pour beaucoup de chercheurs, ils sont considérés comme une méthode scientifique fiable [29] [30].

## Traitement :

Le traitement des troubles anxieux a fait partie de nombreuses publications scientifiques dans les dernières années à cause de leur large diffusion dans les populations.

Avant d’entamer n'importe quelle stratégie de traitement il y a quelques mesures générales que l’on doit les appliqués :

- Une relation de confiance doit être appliqué entre le patient et le thérapeute pour faciliter l'extraction les informations de patient.

- Psychothérapie non structurée d’accompagnement : l'écoute empathique du thérapeute pour proposer des conseils basés sur le court terme.

- Mesures hygiéno-diététiques : le contrôle des facteurs aggravants comme les excitants (café, alcool, tabac) et la pratique régulière de l’exercice physique [31].

Ces mesures sont complétées par un traitement spécifique :

### Traitement Pharmacologique :

Ce type de traitement est basé sur les médicaments qui sont proposés dans le but de guérison complète ou de la réduction des symptômes, tel que : les benzodiazépines qui peuvent démontrer leur efficacité à partir de la première semaine mais dans le cas de l’arrêt brutal, le patient serait exposé au risque de rebond d'anxiété et/ou de sevrage, les antidépresseurs (l’imipramine), Venlafaxine LP, Paroxétine, Escitalopram, Sertraline, Buspirone, Hydroxyzine, Prégabaline et Neuroleptiques atypiques [31].

##### Avantages & Inconvénients :

* Facile à utiliser et à répéter.
* Assez rapide et économique.
* Risques d'effets secondaires.
* Impossibilité d'utilisation certains cas médicaux.
* Goût parfois désagréable.

### Traitement Psychothérapique :

La psychothérapie peut être un traitement psychologique pour les troubles mentaux, c’est un processus conduit par des personnes qualifiées dans l'intention d'aider les individus à modifier des caractéristiques personnelles telles que les sentiments, les valeurs, les attitudes et les comportements qui sont jugés par le thérapeute comme étant inadapté.

La psychothérapie ce n’est pas seulement un traitement mais plutôt une relation basée sur le soutien émotionnel et le respect entre le patient et le thérapeute.

Les principales approches psychothérapeutiques sont : la thérapie analytique (psychanalyse), la thérapie cognitivo- comportementale, la thérapie systémique et la thérapie humaniste, et chaque approche a ses techniques, certaines de ces approches peuvent être plus efficaces que d'autres pour certains troubles [32].

#### Thérapie cognitivo- comportementale :

La TCC fait l'objet de la plupart des études concernées par la psychothérapie pour les troubles anxieux, les principales techniques de la TCC sont :

* **La restructuration cognitive** qui pousse le patient à identifier, évaluer et modifier les pensées négatives qui accompagnent les épisodes anxieux.
* **Les techniques de relaxation** au but de relaxer les muscles.
* **Les techniques d’exposition** visent à l’extinction du comportement par la confrontation répétée à la situation anxiogène que ce soit le type d’exposition : réelle ou par l’imagerie (VR par exemple).
* **Les méthodes de gestion de l’anxiété** qui est l’application de la technique de relaxation avant, pendant ou après la confrontation avec la situation stressante (méthode d’exposition) [31].

##### Avantages & Inconvénients :

* Le patient comprendre leur situation mentale.
* Apprenez des techniques de relaxation pour gérer le stress quotidien.
* Augmente la confiance en soi.
* Prendre de temps, parfois des années.
* Certaines personnes se sentent gênés de parler de leur histoire.

# Conclusion

Auparavant, nous avons introduit la psychologie et la psychiatrie, parlé des maladies mentales avec certains types des troubles anxieux, parlé de dépistage et avons une idée du traitement. Nous allons maintenant passer au domaine informatique, et nous allons parler d'intelligence artificielle.

# Intelligence Artificielle (IA)

La deuxième partie de ce chapitre concerne l'intelligence artificielle (IA). D’abord, on va définir l'intelligence artificielle et sa relation avec l'intelligence humaine, puis nous allons voir un bref historique sur l’IA et les différentes périodes de son développement. Ensuite, nous parlerons des avantages et des inconvénients de l’IA, les branches et les domaines d'application. Nous aborderons ensuite les notions de Big Data et du Data Mining. Et enfin, nous détaillerons la branche du Machine Learning.

## Définition :

Pour parler de l'intelligence artificielle, on doit tout d'abord essayer de comprendre ce que signifie l’intelligence.

Le cerveau est l'organe le plus compliqué et le plus mystérieux du corp humain, comment un ensemble de neurones qui n’ont aucun savoir comme individu mais comme un groupe créent-ils cette intelligence qui donne la possibilité de découvrir des lois et des équations qui gèrent l'univers. « L’intelligence » est une activité mentale qui donne à l'humain la possibilité de comprendre, d’apprendre et de raisonner [33], d’autre part « artificiel » représente tous qui est créé par l’humain.

Selon Larousse, l’intelligence artificielle est un « Ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine » [34].

L'intelligence artificielle est une science qui aide les machines à trouver des solutions à des problèmes complexes d'une manière très proche du raisonnement humaine, et cela se fait généralement en comprenant les caractéristiques de l'intelligence humaine et en les traduisant en algorithmes, l'IA est plus liée à l'informatique mais également lié à d'autres branches telles que les Mathématiques, la Biologie, la Philosophie ... etc.

À partir de la définition on peut déduire les principaux buts de l'intelligence artificielle :

* But scientifique : Déterminer et comprendre les notions de l'intelligence humaine telle que la représentation des connaissances, l'apprentissage, les systèmes de règles, la recherche, etc.
* But d'ingénierie : Résoudre des problèmes du monde réel et réaliser des machines qui facilite la vie humaine [35].

## Histoire de l’intelligence artificielle

Les premières traces de l’IA remontent à 1950 dans un article d’Alan Turing intitulé “Computing Machinery and Intelligence” dans lequel le mathématicien explore le problème de définir si une machine est consciente ou non. De cet article découlera ce que l’on appelle aujourd’hui le Test de Turing qui permet d’évaluer la capacité d’une machine à tenir une conversation humaine.

L’officialisation de l’intelligence artificielle comme véritable domaine scientifique date de 1956 lors d’une conférence aux États-Unis qui s’est tenue au Dartmouth College. Par la suite, le domaine a connu des périodes de floraison et d'éclat, et d'autres périodes d'inactivité et de frustration, on peut les diviser comme suit :

##### 1956 - 1970 :

C’était une période où les prototypes réfutaient les croyances que « aucune machine ne pourrait jamais le faire ». En plus des systèmes basés sur le raisonnement symbolique formel, il y avait une ligne de recherche sur ce qui est devenu connu sous le nom de Perceptron (une forme précoce de réseaux de neurones). Pendant cette période - avec les pressions croissantes de la guerre froide-, Advanced Research Projects Agency (ARPA) avait fourni de grands financements vers des projets de recherche sur l'IA au MIT, l'Université Carnegie Mellon, Stanford et autres [33].

##### 1970 - 1980 :

En 1969, Marvin Minsky et Simore Papert ont montré qu'il y avait des limites aux premières performances des Perceptrons, et en 1973, le Congrès américain a commencé à critiquer sévèrement les dépenses élevées consacrées à la recherche sur l'IA. La même année, le mathématicien britannique James Lighthill a publié un rapport commandé par le British Science Research Council remettant en question les attentes optimistes des chercheurs en IA. Lighthill a déclaré que les machines n'atteindront jamais le niveau des « amateurs chevronnés » à des jeux comme les échecs, et la pensée logique sera toujours au-dessus de leurs capacités. En réponse, le gouvernement britannique a mis fin à son soutien à la recherche sur l'IA dans toutes les universités, et le gouvernement américain a rapidement emboîté le pas à la Grande-Bretagne [36].

##### 1980 - 1993 :

Dans les années 1980, une deuxième vague était arrivée, avec l'avènement des systèmes experts (logiciels qui simulent les processus de prise de décision d'un expert humain), la recherche sur les réseaux de neurones a vu une renaissance tirée par les progrès de l'informatique. Plusieurs gouvernements avaient financé la recherche sur l'IA, comme Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCTC) aux États-Unis et le projet « Alvey » au Royaume-Unis, En 1982, le gouvernement japonais a lourdement financé des systèmes experts et d'autres initiatives liées à l'intelligence artificielle dans le cadre du Fifth Generation Computer Project (FGCP).

Malheureusement, une fois de plus, le boom s'est transformé en effondrement, les programmes de recherche aux États-Unis, en Europe et au Japon n'ayant pas réussi à atteindre leurs objectifs. De nombreuses entreprises spécialisées dans les dispositifs d'intelligence artificielle se sont effondrées après 1987. Les systèmes experts se sont révélés d'une utilité pratique limitée. À la fin des années 1980, les dirigeants de l'ARPA ont décidé que les chercheurs avaient promis et que leurs performances étaient médiocres. Cela a réduit le financement, ne laissant que les programmes d'intérêt militaire direct [33] [37].

##### 1993 - présent :

Après la déception relative, les chercheurs en IA se sont concentrés sur la résolution de problèmes spécifiques au lieu de grands rêves, et ils se sont intéressés aux réseaux de neurones et aux algorithmes génétiques. Le domaine de l'IA a doucement commencé à fleurir, il a commencé à atteindre certains de ses objectifs, la recherche a trouvé une utilité dans un large éventail de domaines, des jeux (la célèbre victoire aux échecs en 1997, de Deep Blue d'IBM sur le champion du monde Garry Kasparov), à la logistique, engins spatiaux, la surveillance par satellite, robotique …etc.

Depuis le milieu des années 2000, l'Union européenne (dans le cadre de son septième programme-cadre) et les États-Unis (via le Programme Grand Challenge de la APRA et le Système d'alerte aux menaces liées aux technologies cognitives) ont commencé à fournir des financements substantiels et renouvelables à la recherche sur l'IA.

Ces dernières années, le succès de l'IA est motivé par des facteurs spécifiques qui ont produit une amélioration spectaculaire de la précision prédictive des algorithmes, notamment les progrès des neurosciences et de l'informatique, l'augmentation de la puissance de calcul abordable et des réseaux plus rapides, infrastructures cloud, la croissance de l'Internet des objets et du Big Data - et en particulier la disponibilité de très grands ensembles de données pour une utilisation de l'apprentissage automatique.

En outre, la recherche sur l'IA a énormément bénéficié d'un énorme boom du niveau, de la diversité et des sources de financement et de talent, spécialement par le secteur privé tel que Apple, Amazon, Intel, Google, Facebook, IBM, Microsoft …etc. [33].

## Branches de l’Intelligence Artificielle

Il est important de comprendre les différentes branches de l'IA afin de pouvoir choisir le bon cadre pour résoudre un problème donné du monde réel. Il existe plusieurs façons de classer les différentes branches de l’IA, celui-ci est l’un des plus souvent utilisés :

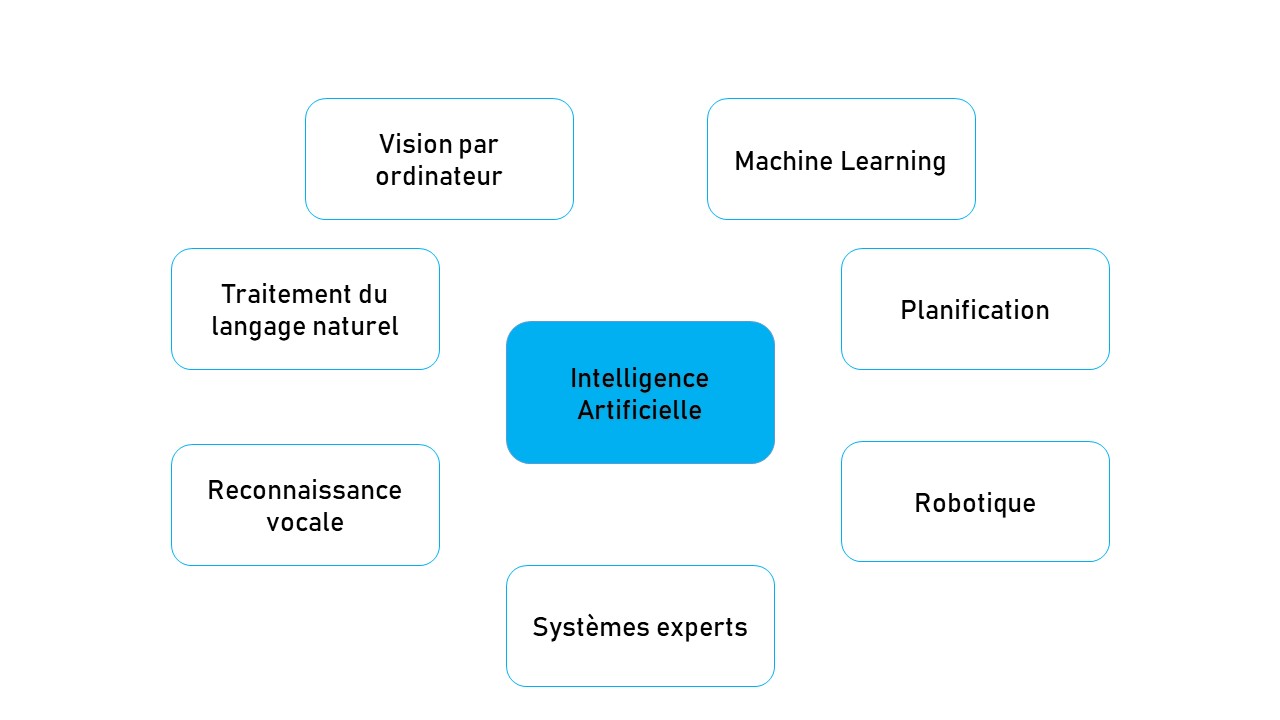


Figure 2 : Branches de L’intelligence artificielle

* **Vision par ordinateur :** sont les systèmes qui traitent des données visuelles telles que des images et des vidéos. Ces systèmes comprennent le contenu et extraient des informations en fonction du cas d'utilisation. Par exemple, Google utilise la recherche d'images inversée pour rechercher des images visuellement similaires sur le Web.
* **Traitement du langage naturel :** ce champ traite de la compréhension du texte. Nous pouvons interagir avec une machine en tapant des phrases en langage naturel. Les moteurs de recherche l'utilisent largement pour fournir les bons résultats de recherche.
* **Reconnaissance vocale :** ces systèmes sont capables d'entendre et de comprendre les mots parlés. Par exemple, il existe des assistants personnels intelligents sur nos smartphones qui peuvent comprendre ce que nous disons et donner des informations pertinentes ou effectuer une action en fonction de cela.
* **Systèmes experts :** ces systèmes utilisent des techniques d'IA pour fournir des conseils ou prendre des décisions. Ils utilisent généralement des bases de données de domaines de connaissances spécialisés tels que la finance, la médecine, le marketing, etc. pour donner des conseils sur la marche à suivre.
* **Robotique :** les systèmes robotiques combinent en fait de nombreux concepts en IA. Ces systèmes sont capables d'effectuer de nombreuses tâches différentes selon la situation. Les robots ont des capteurs et des actionneurs qui peuvent faire des choses différentes, ces capteurs peuvent voir les choses devant eux et mesurer la température, la chaleur, les mouvements, etc. Ils ont des processeurs à bord qui calculent diverses choses en temps réel. Ils sont également capables de s'adapter aux nouveaux environnements.
* **Planification :** Le but est de créer des systèmes autonomes et adaptables capables de raisonner sur leurs capacités pour trouver une séquence d'actions (plan) qui réalisera un objectif.
* **Apprentissage automatique (Machine Learning) :** c'est peut-être la forme d'IA la plus populaire. C'est la science qui permet aux machines et aux systèmes informatiques de traiter, d'analyser et d'interpréter les données dans le but de fournir des solutions aux défis de la vie réelle [38].

## Domaine d’applications

Les technologies de l’intelligence artificielle connaissent une percée dans plusieurs secteurs, à savoir la médecine, l'éducation, le transport, l’agriculture, la finance, le marketing et la publicité, la science, l'industrie, la justice pénale, la sécurité, le secteur public et les jeux vidéo et d'autres domaines. Les systèmes d’IA développés dans ces domaines peuvent détecter des modèles dans des volumes massifs de données et modéliser des systèmes complexes et interconnectés pour obtenir des résultats qui améliorent l'efficacité de prise de décision. Voici quelques exemples :

##### La médecine

Les techniques d'intelligence artificielle ont le potentiel d'être appliquées dans presque tous les domaines de la médecine, en particulier les réseaux de neurones artificiels qui sont utilisés pour le diagnostic clinique, l'analyse d'images en radiologie et en histopathologie, l'analyse de données complexes sur le cancer.

Les techniques de la logique des systèmes experts ont été explorées dans le diagnostic de la leucémie aiguë et du cancer du sein et du pancréas. Ils ont également été appliqués pour caractériser les images IRM de tumeurs cérébrales, l'administration de vasodilatateurs pour contrôler la pression artérielle en période préopératoire, l'administration d'anesthésiques en salle d'opération [39].

##### Le marketing et la publicité

De nombreux spécialistes du marketing se tournent vers l'intelligence artificielle (IA) pour transformer le flux de données en informations précieuses pour les consommateurs. Il y a, bien sûr, des risques impliqués, tels que les résultats liés à l'utilisation historique par Cambridge Analytica de millions de comptes Facebook à des fins politiques (Solon et Laughland, 2018). Qui a accru la sensibilisation au « Dark Side » de l'utilisation de l'IA dans l'analyse et la gestion des données des médias sociaux, cependant, les mêmes risques créent des opportunités pour les spécialistes du marketing et les annonceurs d'être plus efficaces pour comprendre et atteindre les consommateurs à différentes étapes du parcours de consommation

La tâche de comprendre le parcours du consommateur est complexe. Les consommateurs expriment leurs besoins et leurs envies sous diverses formes (via la recherche, les commentaires, les blogs, les Tweets, les « j'aimes », les vidéos et les conversations) et sur de nombreux canaux (web, mobile et face à face …). Ces données continuent de croître en termes de volume, de vitesse et de variété [40].

##### L'éducation

Une brève vue aux articles de conférence et de revues éducatifs confirmera que l'IA a connu un succès en termes de développements technologiques, de contributions théoriques et d'impact sur l'éducation, grâce à l'apprentissage exploratoire soutenu par l'IA, à l'analyse de l'écriture des étudiants et aux chatbots de soutien aux étudiants, à la relation élève/enseignant facilité par l'IA qui permet aux élèves de contrôler leur propre apprentissage.

L'objectif pédagogique se change de la préparation à l'emploi en donnant aux étudiants les outils nécessaires pour devenir des experts adaptatifs, vers la concentration sur les compétences d'apprentissage autorégulées et l'application des connaissances [41] [42].

##### Industrie du jeu

Le domaine des jeux vidéo est très connue dans IA, parmi les jeux les plus connus le jeu d'échecs, même si les machine ne sont pas plus intelligent que l'être humaine, mais elles peuvent calculer des centaines des possibilités dans une seconde pour déterminer le prochain mouvement -comme on ne peut pas oublier la victoire de Deep Blue d'IBM sur le champion du monde Garry Kasparov-, l'IA est également utilisée dans Kinect de Microsoft Xbox 360 pour la détection des mouvements corporels [43].

##### Industries lourdes

Les robots IA sont devenus très courants dans les usines, ils travaillent ou il y a des dangers et des risques sur la vie de l'humain, les robots prouvent leurs efficacités car ils n'ont pas besoin de pause pendant le travail au contraire de l'homme [43].

## Avantages & Inconvénients :

L'évolution de l'intelligence artificielle rend la vie quotidienne plus facile grâce à ses avantages, voici quelques exemples :

* Les décisions des machines sont basées sur des faits plutôt que sur des émotions, au contraire les décisions humaines sont affectées de manière négative par ses émotions.
* Les machines n'ont pas besoin de temps de repos, donc elles surmontent l'inconvénient de la fatigue chez l'homme, et à l’aide de IA les machines devront travailler 24\*7.
* La facilité de transférer l'information obtenu par l'apprentissage d'une machine vers une autre, afin de réduire le temps perdu lors de la formation d'un humain
* L’intelligence artificielle réduit l'erreur humaine une fois qu’elle est programmée correctement.
* On peut dire que le plus grand avantage sont les robots IA, Leur capacité à remplacer l'humain où il y a des risques et des dangers sur sa vie.

Mais, d’une autre part l’intelligence artificielle a aussi ses points faibles, comme :

* Manque de créativité et de réflexion hors des sentiers battus
* Rendre l'humains paresseux, et augmenter le taux de chômage
* Pas d’émotions qu’ils sont très importants dans le travail de groupe.
* L’ambiguïté des solutions obtenu car on ne peut pas avoir l'explication de la logique et le raisonnement utilisé derrière certaines décisions, et ça cause des grands problèmes quand il y a un mauvais raisonnement.
* IA peut être utilisé pour des raisons personnelles inappropriées quand il est entre de mauvaises mains.
* L’intelligence artificielle pourrait créer des problèmes éthiques comme la supervision de la machine sur l'humain, comme le cas avec Amazon en 2014, où ils ont construit un outil pour revoir les CV des candidats, en 2015 ils ont remarqué que les évaluations ne sont pas faites d’une manière neutre entre les deux genres, et la cause était les données utilisées pour entraîner le système d'IA [43] [44].

## Big Data & Data Mining :

Le terme «Big Data» est apparu pour la première fois en 1998 dans une diapositive Silicon Graphics (SGI) de John Mashey avec le titre «Big Data and the Next Wave of InfraStress», il est utilisé pour exprimer des ensembles de donnée massifs ayant une structure large, plus variée et complexe avec les difficultés de stockage, ces données sont générées à partir de transactions en ligne, d'e-mails, de vidéos, d'audios, d'images, de requêtes de recherche, de dossiers de santé, d'interactions sur les réseaux sociaux ...etc. 5 exaoctets (1018 octets) de données ont été créés par l'homme jusqu'à 2003, aujourd'hui, cette quantité est créée en deux jours. Ces données sont caractérisées par les cinq 'V' :

* Volume : une énorme quantité de données.
* Vitesse : le taux d'arrivée des données et la rapidité avec laquelle les données vieillissent.
* Variété : la diversité des types et des sources de données.
* Véracité : la qualité des données.
* Valeur : les avantages et résultats obtenus de l'analyse de ces données.

Cette large quantité de données devient difficile à stocker, gérer et analyser via des outils de base de données typiques, pour cela on trouve le data mining qui est la technologie utilisée pour découvrir des structures et des modèles dans des big data. La grande partie d'utilisation de data mining est dans le secteur commercial ou les grandes bases de données collectées contiennent des découvertes potentielles, ce qui pourrait donner à une organisation un avantage sur le marché, elle est utilisée aussi dans les domaines scientifiques comme a bio-informatique, l'astronomie, la médecine ...etc. [45] [46] [47].

## Machine Learning ML :

Dans les sous-domaines distincts de l'IA, il y a un domaine qui a été le plus responsable des récentes avancées dans les implémentations de systèmes d'IA, ce domaine tourne autour de toutes les techniques permettant aux machines d'apprendre à partir des données et d'améliorer leur précision au fil du temps sans être explicitement programmées.

L'expression « ML » a été introduite par Arthur Samuel en 1959 comme « un domaine d'étude qui donne aux ordinateurs la capacité d'apprendre sans être clairement programmé », et Tom Mitchell le défini comme suit : "On dit qu'un programme informatique apprend de l'expérience E en ce qui concerne une certaine classe de tâches T et une mesure de performance P si ses performances aux tâches de T, telles que mesurées par P, s'améliorent avec l'expérience E".

L'objectif général du ML est de faire une prédiction, c'est-à-dire d'estimer la valeur d'une sortie souhaitée en fonction d'une entrée, basée uniquement sur les fonctionnalités fournies par le développeur du modèle ou automatiquement apprises à partir des données d'entraînement [33] [48] [49].

### Pourquoi utiliser le machine Learning ? :

Le machine Learning peut servir à résoudre des problèmes :

* Que l’on ne sait pas résoudre (par exemple : prédiction d’achats).
* Que l’on sait résoudre, mais dont on ne sait formaliser en termes algorithmiques comment nous les résolvons (par exemple de la reconnaissance d’images ou de la compréhension du langage naturel).
* Que l’on sait résoudre, mais avec des procédures beaucoup trop gourmandes en ressources informatiques (par exemple de la prédiction d’interactions entre molécules de grande taille) [50].

.

### La différence entre la programmation conventionnelle et le ML :

Les données et le programme sont fournis en entrée à l'ordinateur lors de la programmation conventionnelle pour produire une certaine sortie, tandis que le ML absorbe les données et la sortie pour créer un programme lui-même [figure 2]. Comme l'explique le professeur Mustafa (2012) dans l'un de ses articles sur le problème d'apprentissage, la programmation conventionnelle ne réussira que si une formule mathématique pourrait être dérivée pour résoudre un problème, mais l'apprentissage automatique fait le contraire en brisant cette convention et en travaillant même s'il n'est pas possible de cerner un principe mathématique, en reconnaissant à plusieurs reprises des modèles et en développant ses propres algorithmes au fur et à mesure que les données changent [51].

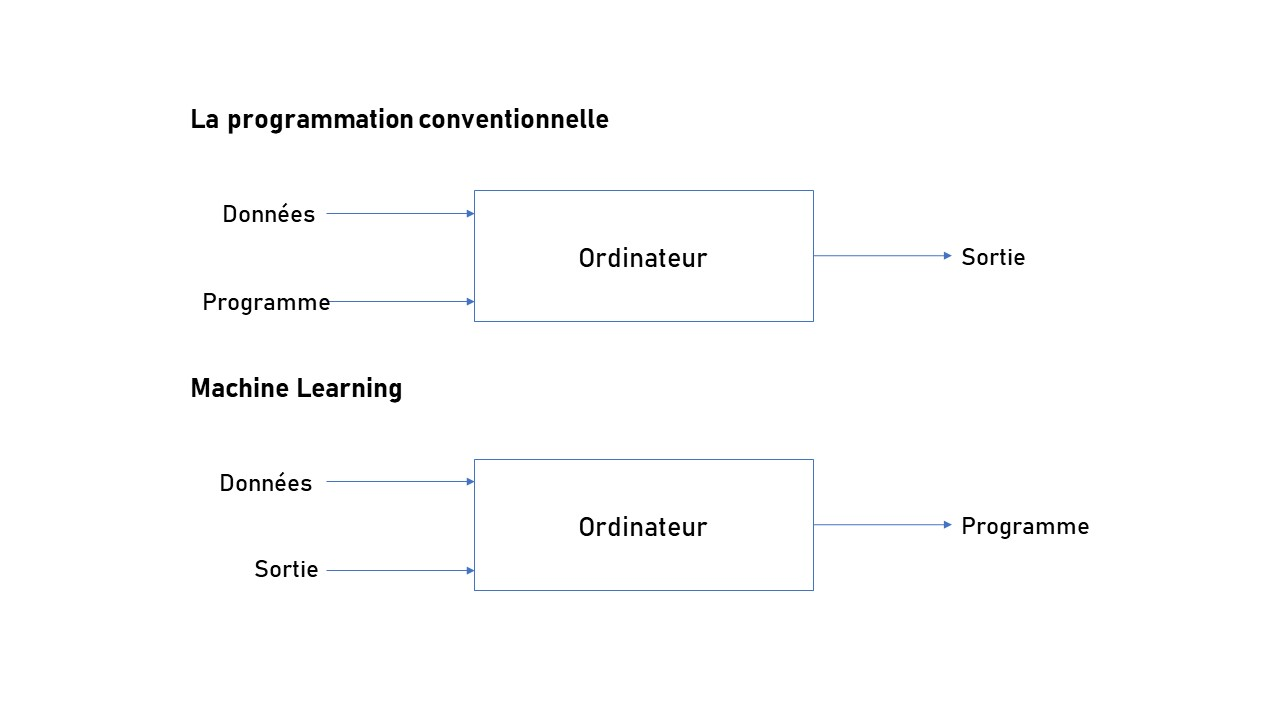


Figure 3 : Programmation Conventionnelle & Machine Learning

### Types de Machine Learning :

#### L'apprentissage supervisé :

Dans lequel la machine reçoit des données étiquetées à la fois pour l'entrée et la sortie attendue pendant son apprentissage et l'algorithme d'apprentissage supervisé génère une fonction de mappage qui peut identifier la sortie attendue pour une entrée donnée. Le processus d'apprentissage se poursuit jusqu'à ce que l'algorithme atteigne le niveau de précision préféré. L'un des objectifs normalisés de l'apprentissage supervisé est de faire en sorte que l'ordinateur apprenne un système de classification, par conséquent, il est couramment utilisé pour résoudre des problèmes de classification. Par exemple, la machine pourrait être formée pour classer un e-mail de spam à partir d'un e-mail valide, déjà utilisé par Google pour le filtrage anti-spam de Gmail. Le voisin le plus proche, les bayes naïves, les arbres de décision, la régression linéaire, les machines à vecteurs de support et les réseaux de neurones sont quelques-uns des algorithmes les plus courants inclus dans cette catégorie [52].

#### L'apprentissage non supervisé :

L'apprentissage non supervisé est associé au processus de construction de modèles après analyse des similitudes entre les données d'entrée. Par exemple, l'algorithme de clustering k-Means tente de trouver k groupes représentatifs selon les modèles, les similitudes et les différences qui existent entre les données. La principale caractéristique de ce deuxième type d'apprentissage est que les algorithmes ne reposent que sur des données sans étiquettes et la sortie n’est pas connue a priori [53].

#### L'apprentissage semi-supervisé :

L'apprentissage semi-supervisé vise à combiner apprentissages supervisés et non supervisés. En règle générale, les algorithmes d'apprentissage semi-supervisé tentent d'améliorer les performances dans l’un des deux types d'apprentissage précédents en utilisant des informations généralement associées à l'autre. Par exemple, lorsque l'on s'attaque à un problème de classification, des points de données supplémentaires pour lesquels l'étiquette est inconnue peuvent être utilisés pour faciliter le processus de classification. Pour les méthodes de clustering, en revanche, la procédure d'apprentissage peut bénéficier de la connaissance que certains points de données appartiennent à la même classe [54].

#### L'apprentissage par renforcement :

La machine est exposée à un environnement où elle prend des décisions par essais et erreurs et apprend de ses propres actions et expériences passées. Pour chaque décision correcte, la machine reçoit un retour de récompense de l'environnement qui agit comme un signal de renforcement et les informations sur la paire état-action récompensées sont stockées. Plus tard, la machine répète le comportement récompensé chaque fois qu'elle est confrontée à une situation similaire. Les algorithmes d'apprentissage par renforcement ont leur utilisation dans des domaines où la prise de décision stratégique est la clé du succès, comme les voitures autonomes. Quelques algorithmes d'apprentissage par renforcement les plus couramment utilisés sont les processus Q-Learning et Markov Decision [52].

### Types des problèmes résolus par Machine Learning :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type** | **Définitions** | **Exemple** |
| **Classification** | Identifier la catégorie à laquelle appartient un objet | Le filtrage anti-spam |
| **Régression** | Prédire un aspect continu à valeur numérique associé à un objet | La probabilité qu'un utilisateur clique sur une annonce ou une prévision du cours d'une action |
| **Similarité / Anomalie** | Récupérer des objets similaires ou pour trouver des anomalies de comportement | Rechercher des images similaires ou détecter des tromperies dans le comportement des utilisateurs |
| **Classement** | Trier les données pertinentes en fonction d'une entrée particulière | Google Page Rank |
| **Prédiction de séquence** | Prédire l'élément suivant d'une série de données | Prédire le mot suivant dans une phrase |
| **Clustering** | Séparer les groupes ayant des traits similaires et de les attribuer en grappes | La segmentation des clients dans le but d'afficher des annonces adaptées à chaque catégorie |

[51].

Figure 4 : Types des problèmes résolus par Machine Learning

### Clustering :

Le clustering est l'une des techniques d'apprentissage non supervisé les plus populaires. Cette technique est utilisée pour analyser les données et trouver des grappes dans ces données. Afin de trouver ces groupes, nous utilisons une sorte de mesure de similitude telle que la distance euclidienne, pour trouver les sous-groupes. Cette mesure de similarité peut estimer l'étroitesse d'un cluster. Nous pouvons dire que le clustering est le processus d'organisation de nos données en sous-groupes dont les éléments sont similaires les uns aux autres.

Notre objectif est d'identifier les propriétés intrinsèques des points de données qui les font appartenir au même sous-groupe. Il n'y a pas de métrique de similarité universelle qui fonctionne pour tous les cas. Cela dépend du problème à résoudre. Par exemple, nous pourrions être intéressés à trouver le point de données représentatif pour chaque sous-groupe ou nous pourrions être intéressés à trouver les valeurs aberrantes dans nos données. Selon la situation, nous finirons par choisir la métrique appropriée [38].

# Conclusion

Dans cette partie, nous avons présenté l'intelligence artificielle avec une bref historique, les branches, avantages et inconvénients et certains domaines d'applications, puis nous avons parlé de Big Data et Data Mining, et à la fin nous avons vu le Machine Learning et ces différents types et méthodes, Maintenant, nous allons passer aux projets existent.

# Projets existent

Afin d'approfondir notre compréhension du sujet et avoir une idée plus claire sur notre projet et ses fonctions attendues, on essaye de faire une étude sur quelques travaux existes qui s'inscrivent dans le même cadre que notre travail.

## Etudes utilisant du Machine Learning pour le dépistage de l’anxiété :

### Anxiété chez les étudiants :

Le COVID-19 s'est répandu rapidement dans le monde et le nombre de personnes touchées a considérablement augmenté depuis début 2020, les écoles sont fermées, les étudiants sont isolés et assistent au nouveau semestre en ligne. Ce qui a créé des effets psychologiques négatifs.

Cette étude fournit par Chongying Wang, Hong Zhao et Haoran Zhang vise à étudier le changement de gravité et de prévalence de l'anxiété chez les étudiants dans le nouveau semestre en ligne en Chine, et également à évaluer le modèle de machine learning XGBoost.

1172 étudiants âgés de 18 à 22 ans de 260 villes de Chine ont été inscrits à cette étude et ont été invités à remplir un questionnaire sociodémographique, et le questionnaire de Self-Rating Anxiety Scale (SAS) deux fois, respectivement, du 15 au 17 février 2020, avant le nouveau semestre commencé, et du 15 au 17 mars 2020, un mois après le début du semestre. Des modèles XGBoost ont été mis en œuvre pour prédire le niveau d'anxiété des étudiants un mois après le début du semestre.

Les scores SAS moyens du deuxième test étaient significativement plus élevés que ceux du premier test (P <0,05). Des différences ont également été trouvés entre les étudiants d'arts et de sciences. Les résultats ont également montré que les étudiants de la province du Hubei avaient un pourcentage plus élevé de participants atteignant le seuil d'anxiété.

Les modèles XGBoost prédisent avec succès les changements des niveaux d'anxiété basés sur les scores SAS du premier test, et que les étudiants de la province du Hubei sont plus sujets à des niveaux élevés d'anxiété [55].

### Dépistage de l'anxiété et de la dépression chez les marins :

Les marins sont susceptibles de souffrir de divers troubles de santé mentale, le plus souvent l'anxiété et la dépression. Par conséquent, un dépistage périodique de l'anxiété et de la dépression est nécessaire pour leur santé.La technologie de machine learning peut être utile en tant que procédure de dépistage rapide et automatisée.

Dans cette étude, Arkaprabha Sau et Ishita Bhakta souhaitent comparer les performances des algorithmes de Machine Learning pour le dépistage de l'anxiété et de la dépression chez les marins.

470 marins ont été interviewés à Haldia Dock complex, en Inde, entre Janvier et Août 2016.Après avoir collecté les informations personnelles, ils ont été invités à remplir les questionnaires HAM-A pour l'anxiété et HAM-D pour la dépression.

Cinq classificateurs de machine learning (Logistic Regression, Naïve Bayes, Random Forest, Support Vector Machine and CatBoost) ont été sélectionnés pour cette étude. Les données collectées ont été divisées en deux groupes, les données collectées entre janvier et juillet ont été utilisées pour l'entraînement et la validation des modèles (classificateurs), les données collectées au cours du mois d'août ont été utilisées pour tester les modèles formés. Le classificateur CatBoost était le plus satisfaisante avec une précision de 82,6% [56].

### Dépistage du trouble de stress post-traumatique :

Le trouble de stress post-traumatique (PTSD) se développe dans une minorité substantielle d'admissions aux urgences. Une évaluation peu coûteuse et précise au niveau de la personne du risque de PTSD après une exposition à un traumatisme est un précurseur essentiel du déploiement à grande échelle d'interventions précoces susceptibles de réduire la souffrance individuelle et les coûts sociétaux. Pour atteindre cet objectif, un groupe de chercheurs a appliqué la machine learning (gradient-boosted decision trees) pour prédire l'état du dépistage du PTSD trois mois après une blessure grave à l'aide de données rentables et peu invasives. Les participants (N = 271) ont été recrutés dans un centre de traumatologie de niveau 1 où ils ont fourni des variables collectées régulièrement à l'hôpital, y compris le pouls, la gravité des blessures et les données démographiques, ainsi que des variables psychologiques, y compris la dépression actuelle autodéclarée, les antécédents psychiatriques et soutien social. Les codes postaux des participants ont été utilisés pour extraire des variables contextuelles, y compris le total et la densité de la population, le revenu annuel moyen et les taux de couverture de l'assurance maladie à partir des données du recensement américain disponibles au public. L'apprentissage automatique a donné une bonne prédiction du statut de dépistage du SSPT 3 mois après l'hospitalisation, AUC = 0,85 IC à 95% [0,83, 0,86], et a nettement surpassé tous les modèles de comparaison de référence dans une procédure de validation croisée conçue pour produire une estimation non biaisée des performances [57].

### Prédire l'anxiété, la dépression et le stress dans la vie moderne :

Dans le monde moderne, les humains deviennent ambitieux et recherchent toutes les opportunités possibles de se développer professionnellement, les problèmes de santé psychologique comme l'anxiété, la dépression et le stress sont devenus très courants.

Dans cette étude, qui a été réalisée par Anu Priyaa, Shruti Garga, Neha Prerna Tigga, des prédictions d'anxiété, de dépression et de stress ont été faites à l'aide d'algorithmes de machine learning.

Un total de 348 participants âgés de 20 à 60 ans (hommes et femmes, employés et chômeurs) ont été invités via Google Forms à remplir le questionnaire : Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS-21),

Cinq algorithmes de machine learning ont été appliqués : Decision Tree, Random Forest Tree, Naïve Bayes, Support Vector Machine (SVM) and K- Nearest Neighbour (K-NN). Les données collectées ont été divisées en 70% pour la formation et 30% pour le test.

Le meilleur modèle de précision parmi les cinq algorithmes appliqués est le classificateur Random Forest. Les variables les plus importantes dans la détection étaient également : « peur sans raison valable » pour l’anxiété, « la vie n’avait pas de sens » pour la dépression et « difficile de se détendre » pour le stress [58].

# Conclusion

Ce chapitre a fait l'objet de l'état de l'art des deux domaines sur lesquels repose notre projet de fin d'étude (Psychologie et Intelligence Artificielle). Nous avons commencé par introduire la psychologie, la psychiatrie et les maladies mentales avec certains types de troubles anxieux et de phobies, nous avons aussi vu la technique de dépistage et quelques idées sur les méthodes de traitement. Par la suite nous avons défini l'intelligence artificielle avec une bref historique, les différents branches, avantages et inconvénients et certains domaines d'applications. Ensuite, nous avons introduit le concept de big data et data mining et le machine learning avec ses différents types. À la fin du chapitre, afin de mieux comprendre notre projet, nous avons essayé de présenter quelques travaux existent qui ont la même orientation par rapport à notre travail.

Dans le prochain chapitre, nous allons présenter les objectifs de notre travail, l’architecture générale et la modélisation des différents composants du système.

# Bibliography

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | A. OKUMU, «Introduction à la psychologie générale,» Université Virtuelle Africaine. |
| [2] | F. 1. LAP01NTIC1, «ORIGIN AND EVOLUTION OF THE TERM "PSYCHOLOGY'». |
| [3] | G. C. Ubaghs, «Précis de psychologie,» 1857. |
| [4] | S. T. Fiske, Social Beings: Core Motives in Social Psychology. |
| [5] | N. C. A. Donald W. Black, Introductory Textbook of Psychiatry. |
| [6] | H. S. SULLNAN, «PSYCHIATRY INTERPERSONAL AND BIOLOGICAL PROCESSES». |
| [7] | M. Z. F. J. THUMIN, «PSYCHOLOGY VERSUS PSYCHIATRY: A STUDY OV PUBLIC IMAGE». |
| [8] | J. A. L. D. F. P. Dilip V. Jeste, «DIAGNOSTIC AND STATISTICAL MANUAL OF MENTAL DISORDERS -FIFTH EDITION-,» American Psychiatric Association, 2013. |
| [9] | E. Stengel, «Classification of mental disorders,» Bull World Health Organ. , June 1959. |
| [10] | A. Pelissolo, «Troubles anxieux et névrotiques,» Service de psychiatrie adultes, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière,, 47, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France . |
| [11] | P. Denis, «Les Phobies,» chez *Que sais-je ?*, Paris,France, PUF, 2006, p. 128. |
| [12] | J. N. H. D. P. Valentiner, «Are Specific and Generalized Social Phobias Qualitatively Distinct?,» *Clinical Psychology: Science and Practice,* vol. 9, n° %14, pp. 379-395, December 2002. |
| [13] | D. J. S. Murray B Stein, «Social anxiety disorder,» The Lancet , 2008 Mar. |
| [14] | Y. J. D.Lipsitz, «Treatment of specific phobia in adults,» *Clinical Psychology Review,* vol. 27, n° %13, pp. 266-286, April 2007. |
| [15] | A. Alvear, «Virtual Reality Therapy Implementation for Zoophobia,» chez *The 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Global Partnership for Development and Engineering Education”*, January 2017. |
| [16] | D. P. L. M.-Carmen Juan, «An Augmented Reality system for the treatment of acrophobia,» *Presence Teleoperators & Virtual Environments,* vol. 15, n° %14, pp. 393 - 402, March 2014. |
| [17] | V. Caballo, International Handbook of Cognitive and Behavioural Treatments for Psychological Disorders, 27th November 1998. |
| [18] | p. ph.d.S.Rachman, «Analyses of claustrophobia,» *Journal of Anxiety Disorders,* vol. 7, n° %14, pp. 281-291, October–December 1993. |
| [19] | I. H. A. A. D. I. B. L. L. C. M. V. A. d. J. C M H H van Houtem, «Is dental phobia a blood-injection-injury phobia?,» *Depress Anxiety,* vol. 31, n° %112, pp. 1026-34, 2014 Dec. |
| [20] | D. F. G. M. &. M. M. A. PhD, «The assessment and treatment of specific phobias: A review,» *Current Psychiatry Reports,* p. 298–303, July 2006. |
| [21] | S. T. J. A. J. S. Gordon J G Asmundson, «Panic disorder and agoraphobia: an overview and commentary on DSM-5 changes,» *Depress Anxiety,* vol. 31, n° %16, pp. 480-6, 2014 Jun. |
| [22] | D. Nutt, «Panic Attacks A Neurochemical Overview of Models and Mechanisms,» *The British Journal of Psychiatry,* vol. 160, n° %12, January 2018. |
| [23] | D. M.-C. A. F. I Heyman, «Obsessive-compulsive disorder,» *Clinical Review,* p. 333:424, 24 August 2006. |
| [24] | P. D. JSteinMBChB, «Obsessive-compulsive disorder,» *The Lancet,* vol. 360, n° %19330, pp. 397-405, 3 August 2002. |
| [25] | H. Javidi1, «Post-traumatic Stress,» *the international journal of occupational and environmental medicine,* vol. 3, n° %11, January (2012) . |
| [26] | P. Rachel Yehuda, «Post-Traumatic Stress Disorder,» *the new england journal of medicine,* vol. 346:, pp. 108-114, January 10, 2002. |
| [27] | J. I. Bisson, «Post-traumatic stress disorder,» *The BMJ,* vol. 334, n° %17597, p. 789–793, 2007 Apr 14. |
| [28] | G. J. J. M. G. WILSON, Pricipes Et Pratique Du Dépistage Des Maladies, 1970: Organisation mendial de la senté. |
| [29] | R. H. Gault, A History of the Questionnaire Method of Research in Psychology, Md. , USA: Washington College, Aug 2012. |
| [30] | D. H. Stone, Design a questionnaire, London WIN 8AA: Middlesex Hospital,, 1993. |
| [31] | P. H. Mayena Etchegaray, «Traitement des troubles anxieux généralisés,» mai 2008. |
| [32] | M. K. Robin Fox, Research in Psychotherapy, Taylor & Francis Group, 2017. |
| [33] | M. M. T. S. Stephan De Spiegeleire, «ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE FUTURE OF DEFENSE,» The Hague Centre for Strategic Studies, 2017. |
| [34] | C. Augé, Le Petit Larousse, Éditions Larousse, 1905. |
| [35] | B. NAIK, «ARTIFICIAL INTELLIGENCE Digital Notes». |
| [36] | A. K. Michael Haenlein, «A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence,» *California Management Review,* vol. 61, n° %14, pp. 5-14, July 17, 2019. |
| [37] | R. Anyoha, «The history of artificial intelligence,» *Science in the News,* vol. 28, 2017. |
| [38] | P. Joshi, Artificial Intelligence with Python, Packt, January 2017. |
| [39] | C. K. M. P. D. AN Ramesh, «Artificial intelligence in medicine,» 2004. |
| [40] | D. C. West, «Artificial Intelligence in Advertising How Marketers Can Leverage Artificial Intelligence Along the Consumer Journey,» *JOURNAL OF ADVERTISING RESEARCH,* p. 265, September 2018. |
| [41] | M. B. C. F. Wayne Holmes, «Artificial Intelligence In Education Promises and Implications for Teaching and Learning,» Center for Curriculum Redesign, 2019. |
| [42] | I. R. &. R. Wylie, «Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education,» February 2016. |
| [43] | J. Borana, «Applications of Artificial Intelligence & Associated Technologies,» March 2016. |
| [44] | A. A. Kodiyan, «An overview of ethical issues in using AI systems in hiring with a case study of Amazon's AI based hiring tool,» ResearchGate, November 2019. |
| [45] | A. B. Wei Fan, «Mining Big Data: Current Status, and Forecast to the Future». |
| [46] | S. S. a. D. SINANC, «Big Data: A Review». |
| [47] | B. D. J. H. a. N. M. Adams, «Data Mining,» Wiley StatsRef: Statistics Reference Online, 2014-2015. |
| [48] | I. L. R. M. M. J. El Naqa, Machine Learning in Radiation Oncology Theory and Applications, Springer, 2015. |
| [49] | F. G. G. C. T. Bassani, «Artificial intelligence and machine learning in spine research,» *Wiley Online Library,* vol. 2, n° %11, March 2019. |
| [50] | C.-A. Azencott, Introduction au Machine Learning, Dunod, juillet 2019. |
| [51] | N. A. V. S. Pinky Sodhi, «Introduction to Machine Learning and Its Basic Application in Python,» *SSRN Electronic Journal,* 31 Jan 2019. |
| [52] | M. A. Khanna, Efficient Learning Machines Theories, Concepts, and Applications for Engineers and System Designers, 2015. |
| [53] | M. A. P. Rodrigo Fernandes de Mello, Machine Learning A Practical Approach on the Statistical Learning Theory, Springer Link, 2018. |
| [54] | H. H. JE van Engelen, «A survey on semi-supervised learning,» *Machine Learning,* vol. 109, n° %12, pp. 373-440, 2019. |
| [55] | H. Z. ,. H. Z. Chongying Wang, «Chinese College Students Have Higher Anxiety in New Semester of Online Learning During COVID-19: A Machine Learning Approach,» *Frontiers in Psychology,* vol. 11, 2020. |
| [56] | I. B. Arkaprabha Sau, «Screening of anxiety and depression among seafarers using machine learning technology,» *Informatics in Medicine Unlocked,* vol. 16, p. 100228, 2019. |
| [57] | D. P. J. S. M. P. C. B. E. R. J. S. A. W. S Papini, «Ensemble machine learning prediction of posttraumatic stress disorder screening status after emergency room hospitalization,» *Journal of Anxiety Disorders,* vol. 60, pp. 35-42, 2018. |
| [58] | S. G. N. T. A Priya, «Predicting Anxiety, Depression and Stress in Modern Life using Machine Learning Algorithms,» *Procedia Computer Science,* vol. 167, pp. 1258-1267, 2020. |