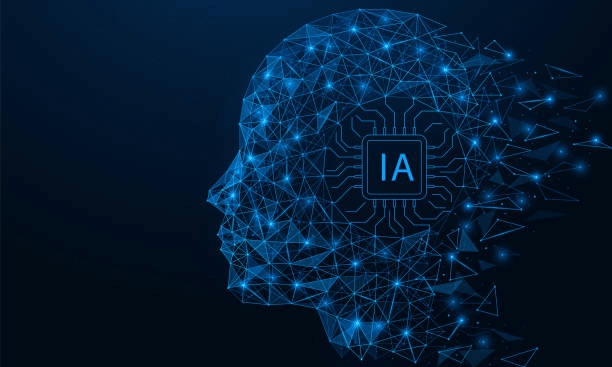
****

2024



**Réalisé par :**

*Esteban Van Audenaerde*

**Encadré par :**  
*Anis Zian*

**Innovateurs VS. Titans : Défis des Start-up dans l'IA**

**Table des matières**

[Introduction 3](#_Toc162610482)

[1. Mon Sujet 4](#_Toc162610483)

[2. Ma Question de recherche 4](#_Toc162610484)

[Définition 4](#_Toc162610485)

[Chapitre 1 : Introduction à l'Intelligence Artificielle 6](#_Toc162610486)

[1) Qu’est-ce que l’intelligence artificielle ? 6](#_Toc162610487)

[2) Importance et Impacte de l’intelligence artificielle 6](#_Toc162610488)

[3) Application et technique de l’IA 7](#_Toc162610489)

[a) Application 7](#_Toc162610490)

[b) Technique 8](#_Toc162610491)

[Chapitre 2 : Infrastructure et Outils pour le Développement en IA 9](#_Toc162610492)

[1) Choix du langage de programmation pour l’IA 9](#_Toc162610493)

[A) Critère de sélection 9](#_Toc162610494)

[B) Comparaison des langages 10](#_Toc162610495)

[C) Choix finale 11](#_Toc162610496)

[D) Conclusion 12](#_Toc162610497)

[2) Les Outils essentiel pour le développement de l’IA 12](#_Toc162610498)

[3) Construction d’un neurone artificielle 12](#_Toc162610499)

[a) Principe de fonctionnement 13](#_Toc162610500)

[b) Programmation et application pratique 13](#_Toc162610501)

[4) Construction d’un modèle multicouche 13](#_Toc162610502)

[a) Choix de l’architecture du modèle 13](#_Toc162610503)

[b) Calcule et implémentation pratique 13](#_Toc162610504)

[Chapitre 3 : Retour sur les expérimentations 13](#_Toc162610505)

[Chapitre 4 : Les Startups et l’intelligence artificielle 13](#_Toc162610506)

[1) L'IA Accessible aux Startups : Mythe ou Réalité ? 13](#_Toc162610507)

[2) Comprendre le Monde des Startups 13](#_Toc162610508)

[3) Positionnement des Startups sur le Marché de l'IA 13](#_Toc162610509)

[4) Startups contre Géants de la Tech : Défis et Opportunités 13](#_Toc162610510)

[Conclusion 14](#_Toc162610511)

[Bibliographie 14](#_Toc162610512)

[Annexe 14](#_Toc162610513)

# Introduction

L’intelligence artificielle est désormais omniprésente dans notre quotidien, elle a un impact sur notre vie aussi bien d’un point de vue privé qu'économique. Dans ce paysage en pleine expansion des géants et des petites startups se font la guerre pour obtenir un pourcentage de ce marché en pleine expansion.

Ce travail de fin d’étude se penche sur l’IA dans notre vie économique, comment des Startups peuvent faire face au géant de l’industrie technologique. Il abordera les aspects techniques d’une IA et mettra en place une expérimentation sur l’IA pour estimer la viabilité d’un modèle sur une infrastructure limitée.

Dans le premier chapitre nous aborderons la définition de l’IA. Dans le chapitre deux et trois nous aborderons l’aspect technique de l’IA et réaliserons des expérimentations pour évaluer la possibilité de maintenir un modèle à domicile. Dans le quatrième chapitre, nous analyserons la viabilité des startups sur ce marché ultra concurrentiel.

À travers cette analyse, nous espérons apporter une contribution à la compréhension de l’IA et éclairé les enjeux de cette guerre pour obtenir son contrôle, tant pour les géants telle que Google ou les startups avec des moyens plus limité.

## Hypothèse et question de recherche

Dans ce cadre de recherche nous nous sommes

# Définition

|  |  |
| --- | --- |
| LLM | Large langage model, C’est un modèle d’intelligence artificiel capable de converser avec des humains |
| IA/AI | Intelligence Artificiel / Artificial intelligence |
| ChatGPT | Intelligence artificielle de type LLM crée par OpenIA disponible au public |
| Startup | Jeune entreprise novatrice dans le secteur des nouvelles technologies, sur Internet. |
| Particulier | Individu qui ne fait pas partie d'une organisation ou d'une entreprise, mais qui appartient plutôt à la sphère privée. En d'autres termes, c'est une personne ordinaire ou lambda, qui n'est pas associée à une entité commerciale ou professionnelle. Les particuliers agissent souvent dans leur intérêt personnel ou familial, plutôt que dans un cadre professionnel ou commercial. |
| Langage Naturel | Langue parlée par les humains |
| Langage de haut niveau | Langage de programmation conçu pour être plus proche de la langue humaine. Les langages de haut niveau permettent aux programmeurs de coder des instructions de manière plus intuitive, en se concentrant sur la logique du problème à résoudre plutôt que sur les détails techniques lié au langage. |
| Langage de bas niveau | Langage de programmation qui est plus proche du langage machine et des spécificités du matériel informatique. Ces langages sont conçus pour être plus proches du langage machine compris par l'ordinateur, ce qui signifie qu'ils sont plus complexes à rédiger et nécessitent une connaissance plus approfondie du fonctionnement interne de l'ordinateur. |
| Frameworks | Ensemble de bibliothèques, d'outils et de conventions préétablies qui fournissent une structure pour le développement de logiciels. Ces structures prédéfinies facilitent le processus de développement en offrant des solutions simples à des problèmes courants, en standardisant les pratiques de développement et en fournissant des fonctionnalités prêtes à l'emploi. |

# Chapitre 1 : Introduction à l'Intelligence Artificielle

## Qu’est-ce que l’intelligence artificielle ?

L'intelligence artificielle ou IA, est un domaine de l'informatique qui se concentre sur la création de systèmes informatiques capables d'effectuer des tâches qui nécessitent généralement une intelligence humaine. Cela inclut des capacités telles que la résolution de problèmes, l’apprentissage, la reconnaissance de formes, la compréhension du langage naturel et la prise de décision.

## Importance et Impacte de l’intelligence artificielle

1. Innovation technologique : l'intelligence artificielle est à l'origine d'une vague d'innovation technologique dans de nombreux domaines tels que les soins médicaux, les transports, la finance et l'éducation. Il favorise le développement de nouvelles technologies telles que les voitures autonomes, les assistants virtuels intelligents et les robots autonomes.
2. Amélioration de l'efficacité et de la productivité : Les systèmes d'IA peuvent automatiser des tâches répétitives et fastidieuses, ce qui libère du temps pour les humains afin qu'ils se concentrent sur des tâches plus complexes et créatives. Cela peut augmenter l'efficacité et la productivité dans de nombreux secteurs.
3. Optimisation des ressources : L'IA peut contribuer à une utilisation plus efficace des ressources, que ce soit en optimisant les chaînes d'approvisionnement, en planifiant des itinéraires de transport plus efficaces, ou en maximisant l'efficacité énergétique.
4. Changement dans le marché du travail : L'IA transforme les exigences en matière de compétences sur le marché du travail, créant de nouveaux emplois dans des domaines tels que l'apprentissage automatique, l'analyse de données et la science des données, tout en changeant ou en remplaçant certains emplois traditionnels.
5. Défis éthiques et sociaux : L'IA soulève également des préoccupations éthiques et sociales, notamment en ce qui concerne la confidentialité des données, la discrimination algorithmique, la sécurité des systèmes autonomes, et l'impact sur l'emploi et l'équité sociale.

## Application et technique de l’IA

### Application

1. Reconnaissance d'images et de vidéos : L'IA est utilisée pour détecter, classer et analyser des images et des vidéos. Des applications courantes comprennent la détection d'objets, la reconnaissance faciale, la surveillance vidéo, la réalité augmentée, etc.
2. Traitement du langage naturel (LLM) : L'IA est utilisée pour comprendre et générer du langage humain. Des applications comprennent la traduction automatique, la génération de texte, la réponse automatique aux questions, la rédaction automatique de contenu, etc.
3. Systèmes de recommandation : L'IA est utilisée pour recommander des produits, des services, des contenus ou des actions personnalisés aux utilisateurs. Des exemples incluent les recommandations de films sur Netflix, les suggestions d'amis sur les réseaux sociaux, les recommandations d'achats sur Amazon, etc.
4. Systèmes autonomes : L'IA est utilisée pour créer des systèmes autonomes capables de prendre des décisions et d'agir dans des environnements complexes et dynamiques. Des exemples incluent les véhicules autonomes, les drones, les robots industriels, etc.
5. Santé et médecine : L'IA est utilisée pour diagnostiquer des maladies, prévoir des traitements, interpréter des images médicales, surveiller la santé des patients, etc. Elle contribue également à la recherche médicale en analysant de grandes quantités de données médicales.

### Technique

1. Apprentissage supervisé : Cette technique consiste à entraîner un modèle sur des données étiquetées, où chaque exemple est associé à une étiquette. Le modèle apprend à prédire les étiquettes pour de nouveaux exemples.
2. Apprentissage non supervisé : Cette technique consiste à entraîner un modèle sur des données non étiquetées pour découvrir des structures ou des motifs intrinsèques dans les données.
3. Apprentissage par renforcement : Cette technique consiste à entraîner un agent à prendre des décisions dans un environnement en récompensant les bonnes actions et en punissant les mauvaises actions. L'agent apprend à maximiser sa récompense cumulée au fil du temps.
4. Réseaux de neurones artificiels : Ces modèles s'inspirent du fonctionnement du cerveau humain et sont utilisés pour résoudre des problèmes complexes en traitant de grandes quantités de données.
5. Méthodes d'optimisation : Ces méthodes sont utilisées pour ajuster les paramètres d'un modèle afin de minimiser une fonction de coût ou d'erreur. Des exemples incluent la descente de gradient, les algorithmes génétiques, etc.

# Chapitre 2 : Infrastructure et Outils pour le Développement en IA

## Choix du langage de programmation pour l’IA

### A) Critère de sélection

Pour choisir un langage de programmation adapté à l'intelligence artificielle, plusieurs critères sont pertinents à considérer :

1. **Facilité d'utilisation** : Un langage convivial facilite le développement, la maintenance et la collaboration sur les projets d'IA.
2. **Performance** : Certains langages peuvent offrir des performances supérieures pour certaines tâches d'IA, telles que le calcul intensif ou le traitement de grandes quantités de données.
3. **Disponibilité de bibliothèques d'apprentissage automatique** : Les langages avec des bibliothèques bien établies et riches en fonctionnalités, comme TensorFlow ou PyTorch pour Python, peuvent accélérer le développement des modèles d'IA.
4. **Écosystème et communauté de soutien** : Un langage soutenu par une communauté active peut offrir un accès à des ressources, des outils et un support technique plus riches pour le développement d'IA.
5. **Flexibilité et extensibilité** : Un langage offrant des capacités de programmation flexibles et extensibles peut faciliter l'adaptation aux besoins changeants des projets d'IA.
6. **Intégration avec d'autres technologies** : La compatibilité avec d'autres technologies et outils utilisés dans l'écosystème de l'IA, tels que les bases de données, les frameworks web ou les plateformes cloud, peut être un facteur déterminant.

### B) Comparaison des langages

1. **Python** :
   * **Forces** : Facilité d'apprentissage et d'utilisation, grande bibliothèque d'outils et de frameworks pour l'IA (comme TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn), forte communauté de développeurs, adapté à la manipulation de données et à la visualisation.
   * **Faiblesses** : Moins performant que certains langages à des tâches spécifiques, nécessite souvent des bibliothèques tierces pour des opérations avancées.
2. **R** :
   * **Forces** : Spécialisé dans l'analyse statistique et le traitement de données, nombreuses bibliothèques pour l'apprentissage statistique, excellent pour les tâches de visualisation des données.
   * **Faiblesses** : Moins polyvalent que Python pour les applications générales, moins utilisé en dehors du domaine de la statistique.
3. **Java** :
   * **Forces** : Langage mature avec une grande base de code existante, performances élevées pour les applications distribuées, robustesse et sécurité, adapté aux applications d'entreprise.
   * **Faiblesses** : Moins utilisé pour le développement d'IA comparé à Python ou R, courbe d'apprentissage plus abrupte pour les débutants.
4. **C++** :
   * **Forces** : Performances extrêmement élevées, contrôle fin sur le matériel, adapté aux applications nécessitant une efficacité maximale.
   * **Faiblesses** : Syntaxe complexe, développement plus lent comparé à des langages de plus haut niveau, moins d'outils et de bibliothèques spécifiquement pour l'IA.
5. **JavaScript** :
   * **Forces** : Large adoption dans le développement web, idéal pour le déploiement de modèles d'IA dans des applications web, écosystème dynamique.
   * **Faiblesses** : Moins d'outils et de bibliothèques spécialisés pour l'IA par rapport à Python, performances potentiellement moins bonnes pour certaines tâches.

### C) Choix finale

Le langage que nous allons choisir pour la suite des expérimentations est le Python cela se justifie par :

1. **Facilité d'utilisation** : Python est reconnu pour sa facilité d'utilisation, ce qui rend le développement et la maintenance plus facile.
2. **Performances** : Python est un langage performant pour certaines tâches de l'IA, comme l'apprentissage automatique.
3. **Bibliothèques d'apprentissage automatique** : Python possède des bibliothèques bien établies et riches en fonctionnalités pour l'IA, telles que TensorFlow et PyTorch, qui facilitent le développement des modèles d'IA.
4. **Écosystème et communauté de soutien** : Python est supporté par une communauté active, ce qui offre accès à des ressources, des outils et un support technique plus riches pour le développement d'IA et à une grande disponibilité en tutoriel
5. **Flexibilité et extensibilité** : Python offre des capacités de programmation flexibles et extensibles, ce qui facilite l'adaptation aux besoins changeants des projets d'IA.
6. **Intégration avec d'autres technologies** : Python est compatible avec beaucoup d'autres technologies et outils utilisés dans l'écosystème de l'IA, tel que les bases de données, les frameworks web ou les plateformes cloud.

### D) Conclusion

Le choix du langage de programmation pour le développement de l'IA revêt une importance capitale, pouvant impacter considérablement la facilité d'utilisation, les performances et l'efficacité des modèles produits. Opter pour Python nous octroie l'accès à une communauté dynamique, à des bibliothèques riches en fonctionnalités, ainsi qu'à une flexibilité nous permettant de concevoir des applications d'IA plus rapidement et sans difficulté.

## Les Outils essentiel pour le développement de l’IA

## ****Construction d’un neurone artificielle****

### Principe de fonctionnement

### ****Programmation et application pratique****

## ****C****onstruction d’un modèle multicouche

### ****Choix de l’architecture du modèle****

### Calcule et implémentation pratique

# Chapitre 3 : Retour sur les expérimentations

Toute la partie en rouge sera rédigé par après car cela à un rapport avec mes expérimentations qui ne sont pas terminé. Pour la suite du TFE je vais partir du principe que mes expérimentations conclue que l’IA sur une Infrastructure limité est viable et donc qu’une IA à domicile est réalisable

# Chapitre 4 : Les Startups et l’intelligence artificielle

## L'IA Accessible aux Startups : Mythe ou Réalité ?

## Comprendre le Monde des Startups

## Positionnement des Startups sur le Marché de l'IA

## Startups contre Géants de la Tech : Défis et Opportunités

# Conclusion

# Bibliographie

# Annexe