

L'impact de l'Intelligence Artificielle sur l'apprentissage au Maroc : opportunités et défis.

The Impact of Artificial Intelligence on Learning in Morocco : Opportunities and Challenges.

Auteur 1 : GHAZOUÏ Houda

Auteur 2 : EL HAKOUNI Hanane

Auteur 3 : OUTHAMI Bennaceur

GHAZOUÏ Houda. Docteur,
Université HASSAN II / FSJES de Mohammeda, Maroc.

EL HAKOUNI Hanane. Docteur,
Université SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH/ FLSH Dhar Imahraz de FES, Maroc.

OUTHAMI Bennaceur. Doctorant.
Université MOHAMMED V / FSJES Souissi, Rabat, Maroc.

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : GHAZOUÏ .H, EL HAKOUNI .H & OUTHAMI .B (2025) « L'impact de l'Intelligence Artificielle sur l'apprentissage au Maroc : opportunités et défis », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 29 » pp: 1017 – 1037.



DOI : 10.5281/zenodo.15411865
Copyright © 2025 – ASJ



Résumé

Ce travail se veut d'analyser l'impact de l'intelligence artificielle sur l'apprentissage au Maroc afin d'identifier ses bénéfices potentiels et ses limites à travers une étude quantitative basée sur deux questionnaires adressés aux élèves et étudiants ainsi qu'aux professeurs des établissements secondaires et supérieurs. Chose qui permettrait de proposer des solutions afin de tirer profit des opportunités tout en surmontant les défis. Les résultats de l'étude dévoilent que l'usage de l'IA par les apprenants a des avantages tels que la favorisation de la personnalisation de l'apprentissage, le soutien aux élèves en difficultés, la facilitation de la recherche et de la documentation, la stimulation de la curiosité et la motivation grâce à des contenus adaptés aux centres d'intérêt de chaque apprenant. Nous avons également soulevé des inconvénients comme la dépendance à la technologie, la diminution des interactions humaines, ou encore les inégalités d'utiliser l'IA. Ces risques peuvent être contrecarrés par entres autres la prévention de l'automatisation abusive, la mise en place des cadres éthiques réservé à l'utilisation de l'IA, l'utilisation des algorithmes qui fonctionnent avec des données anonymisées ou localisées et la formation des enseignants.

Mots clés : Intelligence Artificielle, Apprentissages, Opportunités, Défis.

Abstract

This study aims to analyze the impact of artificial intelligence (AI) on learning in Morocco by identifying its potential benefits and limitations. It is based on a quantitative approach using two questionnaires addressed to students and teachers in secondary and higher education. The goal is to propose solutions that maximize opportunities while overcoming challenges. The results show that AI helps personalize learning, supports struggling students, facilitates research and documentation, and boosts curiosity and motivation through interest-based content. However, it also raises concerns such as dependency on technology, reduced human interaction, and unequal access. These risks can be addressed through measures like preventing excessive automation, establishing ethical guidelines, using anonymized or localized data, and providing teacher training.

Keywords : Artificial Intelligence, Learning, Opportunities, Challenges.

Introduction

La question de la qualité de l'éducation au Maroc était depuis toujours au centre des préoccupations du gouvernement, puisqu'elle représente un élément crucial de la réforme du système éducatif. En effet, une éducation de piètre qualité ne peut en aucun cas favoriser la croissance et le développement économiques du pays. Pour cela, le ministère de l'Éducation nationale multiplie ses efforts afin d'atteindre un niveau de qualité d'éducation permettant à l'apprenant de devenir un adulte créatif et réfléchi. Atteindre ce niveau de qualité ne peut se réaliser sans intégrer dans le système éducatif des approches innovantes. Dans ce sens, l'Intelligence Artificielle (IA) pourrait constituer une solution novatrice capable de remédier aux dysfonctionnements de ce système.

Cette Intelligence Artificielle pourrait redéfinir la manière dont les apprenants accèdent au savoir, interagissent avec les contenus pédagogiques et progressent dans leur apprentissage. En effet, grâce à ses capacités, l'IA offre des opportunités sans précédent, ses avancées permettent non seulement de rendre l'enseignement plus efficace, mais aussi de libérer du temps pour les enseignants, qui peuvent ainsi se concentrer sur des interactions humaines et pédagogiques de qualité. Cependant, cette révolution technologique ne va pas sans poser des défis majeurs appelant à une réflexion approfondie.

Ceci dit, nous sommes amenés à se poser la problématique suivante : **Dans quelle mesure l'intégration de l'Intelligence Artificielle dans le système éducatif marocain favorise-t-elle l'apprentissage, et comment peut-on concilier ses opportunités avec les défis qu'elle soulève ?**

Pour répondre à cette problématique nous consacrerons la première partie de ce travail à un cadre conceptuel nous permettant d'explorer théoriquement les opportunités et les défis de l'utilisation de l'IA pour l'apprentissage et dans une deuxième partie nous mènerons une étude quantitative permettant de vérifier l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de l'IA pour l'apprentissage présente des opportunités mais également des risques à surmonter. Nous finirons par proposer des pistes pour surmonter les défis et les risques liés à l'usage de cette intelligence dans l'éducation.

1. Cadre conceptuel

1.1. Définition de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage

1.1.1. Notion de l'intelligence artificielle

L'Intelligence Artificielle (IA) est un domaine de l'informatique ayant pour objectif d'inventer des systèmes pouvant effectuer tous les travaux humains, ce qui inclue la reconnaissance de la parole, la prise de décision, la traduction de langues, la reconnaissance d'images, etc. Elle englobe :

➤ L'apprentissage automatique

L'apprentissage automatique permet le développement d'algorithmes aidant les machines à apprendre à partir de données.

➤ Les réseaux de neurones artificiels

Ces réseaux sont des modèles informatiques composés de couches de neurones artificiels. Ils sont capables de réaliser des tâches permettant la reconnaissance des images et le traitement du langage naturel.

➤ Le traitement du langage naturel (NLP)

Le NLP permet l'interaction entre les ordinateurs et l'Homme à travers le langage naturel. A titre d'exemple, la traduction automatique, la génération de texte, et la compréhension du langage sont des tâches permises par le NLP.

➤ La robotique

La robotique est une catégorie de l'IA permettant de concevoir des machines automatiques capables d'accomplir des tâches physiques et qui peuvent être utilisés dans des domaines multiples.

➤ Les systèmes experts

Les systèmes experts sont des programmes informatiques qui imitent l'homme dans un domaine particulier en utilisant des bases de données et des règles pour prendre des décisions.

Certains de ces catégories de l'IA peuvent être utilisés dans l'éducation et l'apprentissage.

1.1.2. Notion de l'apprentissage

L'apprentissage est une notion centrale en psychologie, en pédagogie et dans les sciences cognitives. Sa définition a évolué au fil des années et a été appréhendée comme suit :

- **Selon les classiques** : L'apprentissage est un « processus par lequel un individu acquiert de nouvelles connaissances, comportements ou compétences à la suite d'une expérience »¹. (Hilgard et Bower, 1975),
- **Selon les behavioristes** : L'apprentissage résulte de modifications de comportements observables en réponse à des stimuli externes et à des renforcements. (Skinner, 1953),
- **Définition cognitive** : L'apprentissage est un processus actif de construction mentale par lequel l'apprenant organise et intègre de nouvelles informations à des schémas préexistants. (Bruner, 1960)
- **Définition sociocognitive** : L'apprentissage est un processus interactif influencé par l'observation, les interactions sociales et les facteurs cognitifs. (Bandura, 1977)

➤ **Behaviorisme**

Le behaviorisme se concentre sur les comportements observables et mesurables. Dans ce sens, Pavlov, Watson et Skinner ont travaillé sur l'impact des stimuli et des renforcements sur les comportements.

➤ **Constructivisme**

Piaget (1970) a mis en exergue l'idée que l'apprentissage représente un processus actif où l'apprenant bâtit ses propres connaissances. L'apprentissage passe par les étapes de développement cognitif suivants :

- **Assimilation** : Intégration d'une nouvelle information dans des schémas existants.
- **Accommodation** : Modification des schémas pour intégrer des nouvelles expériences.

➤ **Socioconstructivisme**

D'après Vygotsky (1978), l'apprentissage est impacté par l'environnement social et culturel de l'apprenant. Il introduit le concept de zone proximale de développement (ZPD)², qui désigne l'écart entre ce que l'apprenant peut faire seul et ce qu'il peut réaliser à l'aide d'autrui.

➤ **Apprentissage expérientiel**

Kolb (1984) met la lumière sur le rôle de l'expérience dans l'apprentissage. Son modèle repose sur quatre étapes : l'expérience concrète, la réflexion, la conceptualisation abstraite et l'expérimentation active.

¹ Hilgard, E. R., & Bower, G. H. (1975). Theories of learning (4th ed.). Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

² Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society : The development of higher psychological processes. Cambridge, MA : Harvard University Press.

➤ **Théorie de l'apprentissage social**

Bandura (1986) a introduit l'idée que l'apprentissage se fait par observation et imitation, grâce à des modèles sociaux. Ce processus est influencé par des facteurs internes (motivation, auto-efficacité) et externes.

➤ **Apprentissage numérique**

Siemens (2004) a proposé la théorie du **connectivisme**, où l'apprentissage repose sur la capacité à établir des connexions entre différentes sources d'information dans un réseau numérique.

➤ **Apprentissage informel**

Knowles (1975) a mis l'accent sur l'apprentissage autodirigé chez les adultes qui valorise les expériences personnelles et l'apprentissage tout au long de la vie.

➤ **Approche intégrative**

Cette approche se base sur des modèles hybrides et contextuels, tels que :

- La pédagogie différenciée qui combine le constructivisme et le socioconstructivisme.
- L'apprentissage personnalisé qui utilise les données pour adapter les méthodes aux besoins individuels.

1.2. Revue de la littérature

1.2.1. Opportunités de l'utilisation de l'IA dans l'apprentissage

Tous les auteurs ayant traité de l'impact de l'IA sur l'apprentissage tels que Stuart Russell et Peter Norvig, Rose Luckin, Pedro Domingos, Salman Khan³, Ken Bain s'accordent sur le fait que l'IA permet ce qui suit :

- **La personnalisation de l'apprentissage** : en créant des systèmes d'apprentissage adaptatifs répondant aux besoins particuliers des apprenants. Les auteurs illustrent ceci par l'exemple des tuteurs intelligents qui peuvent identifier les forces et les faiblesses d'un élève et adapter le contenu à son niveau, chose qui rend l'apprentissage plus efficace et accessible.
- **L'automatisation des tâches éducatives répétitives pour les enseignants**, telle que la correction automatique ou la gestion administrative. Les enseignants auront, ainsi, plus de temps pour se concentrer sur des aspects plus créatifs et interactifs de l'enseignement.
- **L'accès à des ressources éducatives améliorées** : selon les auteurs l'IA permet aux apprenants d'accéder à des ressources éducatives abondantes sans se déplacer et perdre

³ Khan, S. (2012). The one world schoolhouse : Education reimaged. New York, NY : Twelve.

le temps. Ceci est illustré par le cas des cours en ligne, des plateformes d'apprentissage et les technologies de traitement du langage naturel (NLP).

- **L'apprentissage tout au long de la vie** : Les auteurs soulignent que l'IA offre des outils pour se former et se perfectionner tout au long de la vie tout en adaptant ses compétences aux exigences du marché du travail.
- **La transformation du rôle des enseignants** : Luckin souligne que l'IA ne remplace pas les enseignants, mais transforme leur rôle. Ceux-ci deviennent désormais des guides qui facilitent l'apprentissage. Chose qui exige une formation des enseignants afin d'utiliser efficacement ces nouvelles technologies.
- **L'apprentissage profond et l'analyse des données** : Les auteurs soulignent que les techniques d'apprentissage profond (deep learning) permettent d'analyser de grandes quantités de données éducatives pour créer ou identifier des modèles. Chose qui permet d'améliorer les méthodes pédagogiques et anticiper les difficultés des apprenants.
- **La démocratisation de l'éducation** : Pour Salman Khan, l'IA permettrait de rendre l'éducation de qualité accessible à tous sans discrimination, ce qui peut remédier aux inégalités éducatives et offrir des outils puissants dans des zones où les enseignants qualifiés sont rares.
- **L'encouragement de la curiosité et la motivation intrinsèque**

L'IA, bien utilisée, peut stimuler la curiosité et la motivation grâce à des contenus adaptés aux centres d'intérêt de chaque apprenant.

1.2.2. Défis de l'utilisation de l'IA pour l'apprentissage

Russell et Norvig⁴ soulignent certains risques liés à l'utilisation de l'IA dans l'éducation, à savoir le risque de dépendance à la technologie, la diminution des interactions humaines dans le domaine de l'éducation, ou encore les inégalités d'utiliser l'IA. Ils insistent sur la nécessité de développer des systèmes d'IA alignés avec tant les valeurs humaines que les objectifs pédagogiques.

Luckin⁵ quant à elle, met l'accent sur la nécessité de protéger la vie privée des apprenants et de se servir des données de manière éthique. Elle met par ailleurs, en garde contre les risques d'inégalités d'accéder aux outils éducatifs basés sur l'IA. Ceci dit, Luckin plaide pour une

⁴ Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence : A modern approach (4th ed.). Hoboken, NJ : Pearson.

⁵ Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence : The future of education for the 21st century. London, UK : UCL Institute of Education Press.

utilisation éthique des systèmes d'IA, en veillant à ce qu'ils soient transparents, équitables et alignés sur les objectifs pédagogiques.

Domingos⁶ met également en exergue les enjeux éthiques de l'utilisation de l'IA dans l'éducation, notamment en ce qui concerne la protection des données des apprenants et le risque de biais algorithmiques. Il défend l'idée d'une régulation équilibrée favorisant la stimulation de l'innovation tout en garantissant la protection des droits des utilisateurs.

De son côté, Bain⁷ souligne les mêmes risques préalablement soulevés par les autres auteurs en mettant l'accent sur la dépendance à la technologie qui se manifeste à travers une déshumanisation de l'éducation et une diminution de la capacité de l'apprenant à réfléchir par lui-même. Bain ajoute que les apprenants risquent d'accepter passivement les informations générées par l'IA sans les remettre en question ce qui diminuerait l'analyse critique chez eux.

2. Méthodologie et démarche méthodologique

2.1. Approche méthodologique

Nous avons opté pour une approche méthodologique quantitative en se servant des questionnaires destinés aux apprenants et enseignants dans des écoles et facultés marocaines. L'objectif étant de vérifier l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de l'IA pour l'apprentissage représente tant des opportunités que des risques à surmonter. La vérification de cette hypothèse nous situe forcément dans une approche déductive.

2.2. Collecte et traitement des données

Comme nous l'avons déjà mentionné, nous nous sommes servis de deux questionnaires pour collecter les données à traiter, l'un est destiné aux apprenant et l'autre est adressé aux enseignants. Chacun d'eux se compose de cinq axes englobant une dizaine de questions qui ont nécessité à peu près 30 minutes pour y répondre.

2.2.1. Echantillon et contenu du questionnaire destiné aux apprenants

- **Le premier axe** est réservé aux informations générales sur le sondé (Son niveau scolaire, son utilisation de l'IA) ;
- **Le deuxième axe** porte sur la connaissance et la perception de l'IA des sondés. Il se compose de trois questions :

⁶ Domingos, P. (2015). The master algorithm : How the quest for the ultimate learning machine will remake our world. New York, NY : Basic Books.

⁷ Bain, K. (2004). What the best college teachers do. Cambridge, MA : Harvard University Press.

- A travers la première question nous avons demandé aux sondés comment ils peuvent définir l'IA ;
- La deuxième question les interroge sur la capacité de l'IA à améliorer leurs résultats scolaires ;
- La troisième question porte sur les aspects de l'apprentissage que l'IA pourrait améliorer ;
- **Le troisième axe** interroge les apprenants sondés sur les avantages et opportunités de l'IA dans le processus d'apprentissage. Cet axe se compose de deux questions :
 - Les principaux avantages de l'utilisation de l'IA dans l'éducation ;
 - Si l'utilisation de l'IA peut réduire les inégalités dans l'accès à l'éducation ;
- **Le quatrième axe**, quant à lui, porte sur les défis et les risques de l'utilisation de l'IA dans l'apprentissage. Il se compose également de deux questions :
 - La première question interroge les apprenants sur les principaux risques liés à l'utilisation de l'IA ;
 - La deuxième question leur demande s'ils craignent que l'IA remplace l'enseignant ;
- **Enfin, le dernier axe** est consacré aux suggestions et remarques des apprenants sondés;

Ce questionnaire a été adressé à un échantillon constitué de 385 élèves et étudiants des écoles et facultés dans les villes de Casablanca, Berrechid, Mohammedia, Fès, Fquih Ben Saleh, Khenifra et Benimellal.

Nous nous sommes basés sur la formule suivante pour déterminer la taille de l'échantillon :

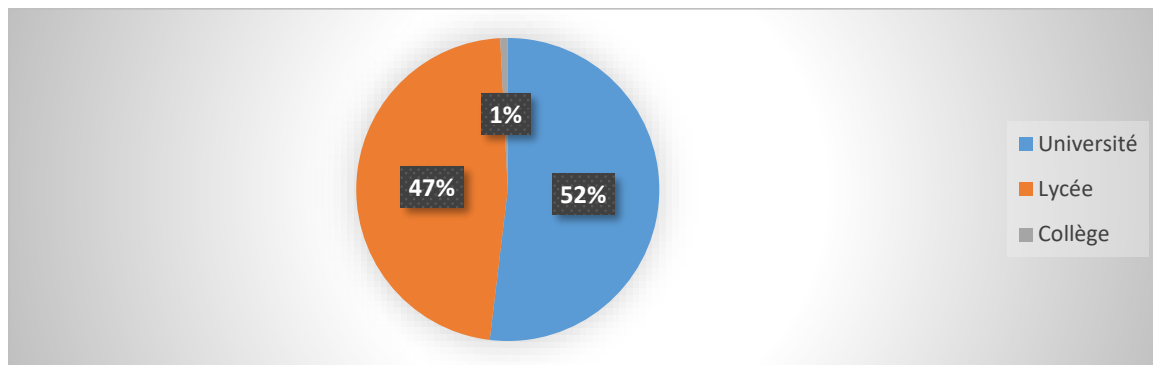
$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Où :

- n = taille de l'échantillon
- Z = score Z correspondant au niveau de confiance (1,96 pour 95 %)
- p = proportion estimée de la population (par défaut, on prend 0,5 si on ne connaît pas)
- e = marge d'erreur (ici 0,05 pour 5 %).

Le niveau des sondés est représenté dans le graphique suivant :

Graphique 1 : Niveau scolaire des apprenants



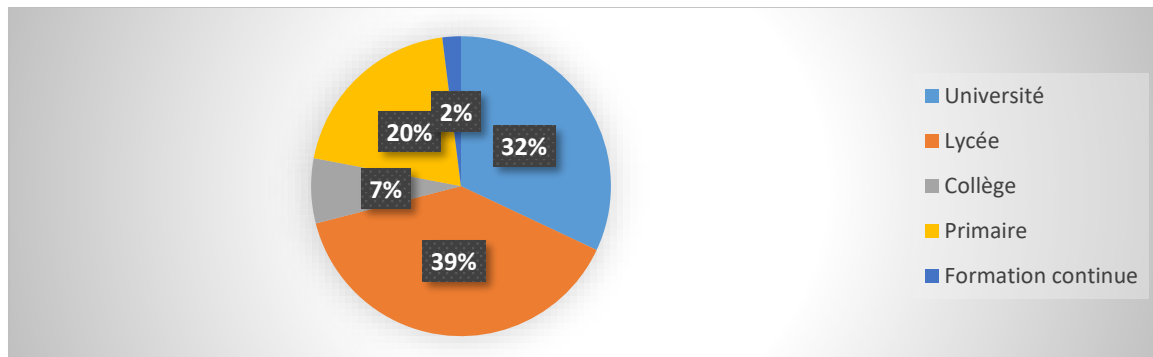
Elaboré par l'auteur

2.2.2 Echantillon et contenu du questionnaire adressé aux enseignants

Ce questionnaire a été adressé aux 385 enseignants dans des écoles et facultés des villes de Casablanca, Berrechid, Mohammedia, Fès, Fquih Ben Saleh, Khenifra et Benimellal. Pour déterminer la taille de l'échantillon nous avons utilisé la même formule, citée ci-haut, avec la même marge d'erreur à savoir 5% et le même taux de confiance c'est-à-dire 95%.

Le niveau d'enseignement des professeurs sondés est présenté dans le graphique suivant :

Graphique 2 : Niveau d'enseignement des professeurs



Elaboré par l'auteur.

Le questionnaire qui leur est adressé se compose également de cinq axes, présentés ci-dessous :

- **Le premier axe** est dédié aux informations générales (Niveau d'enseignement, ancienneté et utilisation de l'IA)
- **Le deuxième axe** porte sur leur perception de l'utilisation de l'IA dans l'enseignement, nous avons interrogé les sondés comment ils perçoivent l'utilisation de l'IA dans l'enseignement, si cette intelligence peut améliorer l'efficacité de l'enseignement et quels domaines de l'enseignement pourraient bénéficier de l'IA.
- **Le troisième axe** concerne les avantages de l'utilisation de l'IA dans l'éducation

- A travers la première question nous avons interrogé les enseignants sondés sur les avantages de l'utilisation de l'IA dans l'éducation ;
- La deuxième porte sur leur avis par rapport à la capacité de l'IA de réduire les inégalités dans l'apprentissage ;
- **Le quatrième axe** concerne les défis et les risques de l'utilisation de l'IA dans l'éducation. Cet axe se compose de trois questions :
 - A travers la première question nous avons interrogé les sondés sur les risques de l'utilisation de l'IA dans l'enseignement ;
 - A travers la deuxième question nous leur avons demandé s'ils craignent que l'IA pourrait remplacer le rôle de l'enseignant ;
 - A travers la troisième question de cet axe, nous avons demandé aux sondés s'ils pensent que l'apprenant deviendrait dépendant aux outils technologiques pour apprendre.
- **Le cinquième axe** interroge les enseignants sondés sur leur prédisposition à suivre une formation sur l'IA :
 - A travers la première question nous leur avons demandé s'ils ont déjà reçu une formation sur l'IA ;
 - La deuxième question les interroge sur leur prédisposition à recevoir une formation ;
 - La troisième question les interroge sur les types de formations les plus utiles pour intégrer l'IA dans votre pratique pédagogique ;
- **Enfin, le dernier axe** est réservé à leurs remarques et suggestions.

2.2.3 Technique de traitement des données

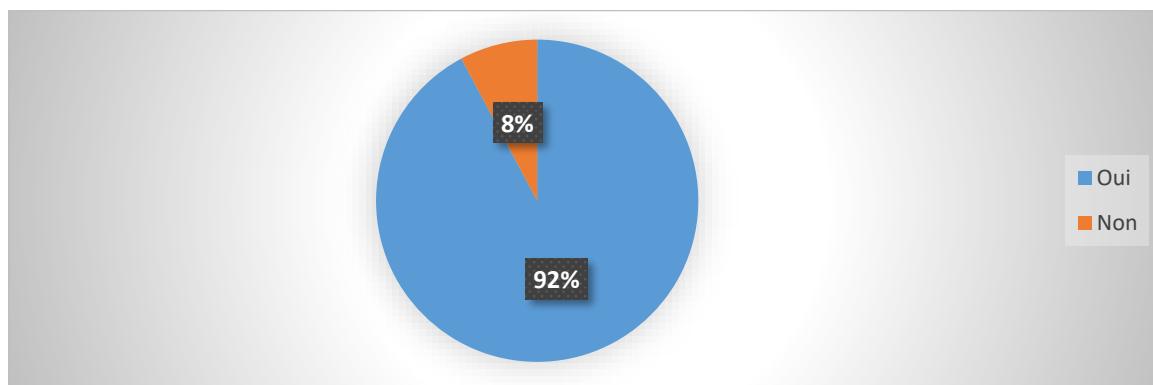
Nous avons utilisé des techniques de statistique descriptive et explicative pour traiter les données collectées.

3. Résultats et discussion

3.1. Avantages et opportunités de l'utilisation de l'IA pour l'apprentissage.

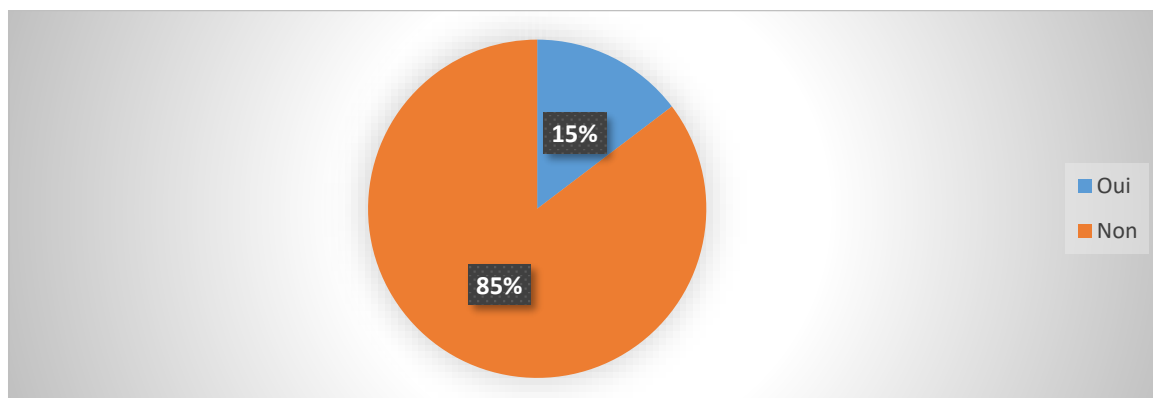
3.1.1 Connaissance et utilisation de l'IA

Graphique 3 : L'utilisation de l'IA par les apprenants



Elaboré par l'auteur.

Graphique 4 : L'utilisation de l'IA par les enseignants

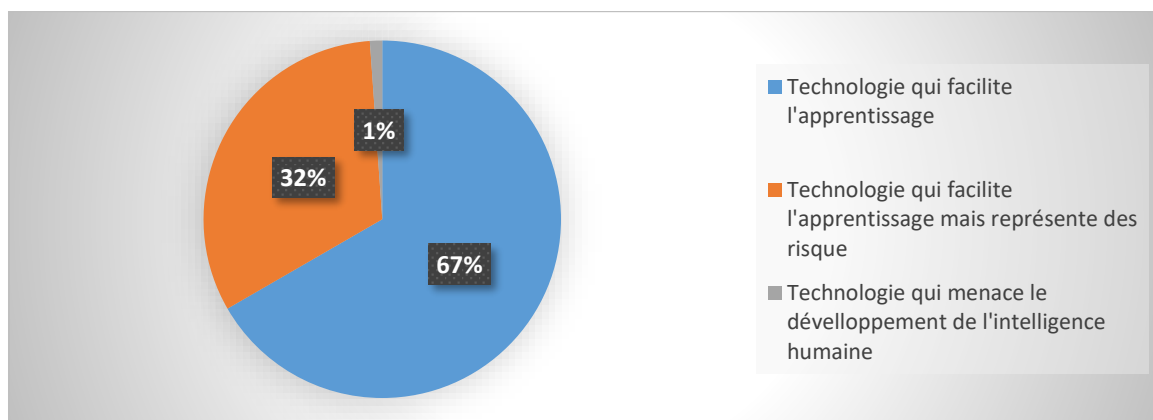


Elaboré par l'auteur.

92% des apprenants et 85% des enseignants de notre échantillon utilisent les outils de l'IA. Chose qui facilite notre étude puisque l'échantillon a une certaine connaissance pour répondre aux questionnaires.

3.1.2. Perception de l'IA par les sondés

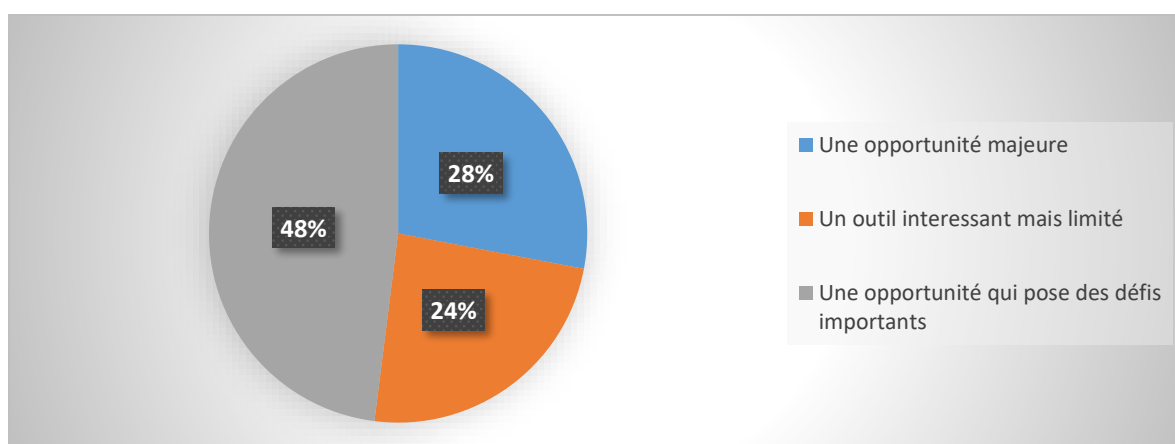
Graphique 5 : Perception de l'IA par les apprenants



Elaboré par l'auteur

67% des apprenant estiment que l'IA facilite l'apprentissage, alors que 32% pensent qu'elle facilite certes l'apprentissage mais représente des risques

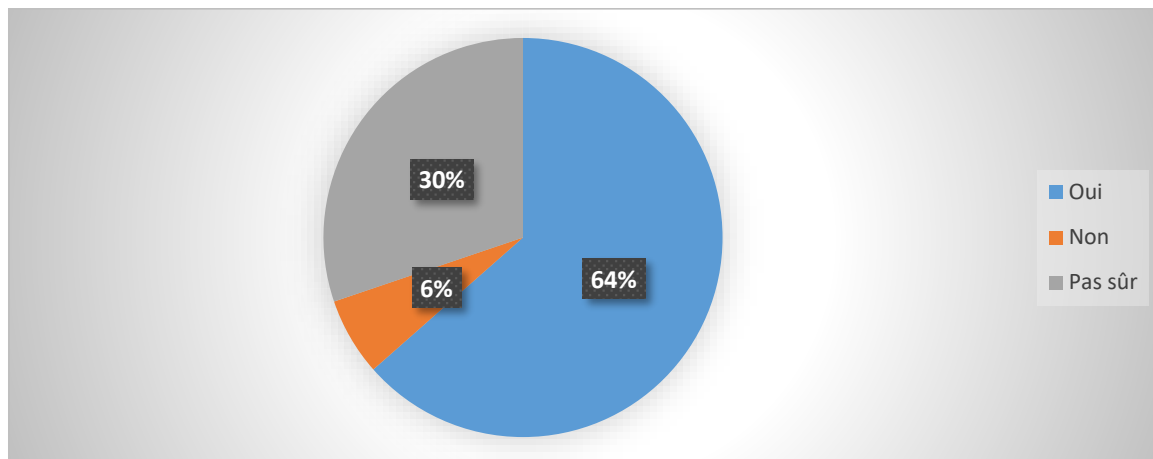
Graphique 6 : Perception de l'IA par les enseignants



Elaboré par l'auteur.

En ce qui concerne les enseignants, 48% déclarent que l'IA est une opportunité qui pose tout de même des défis importants à surmonter.

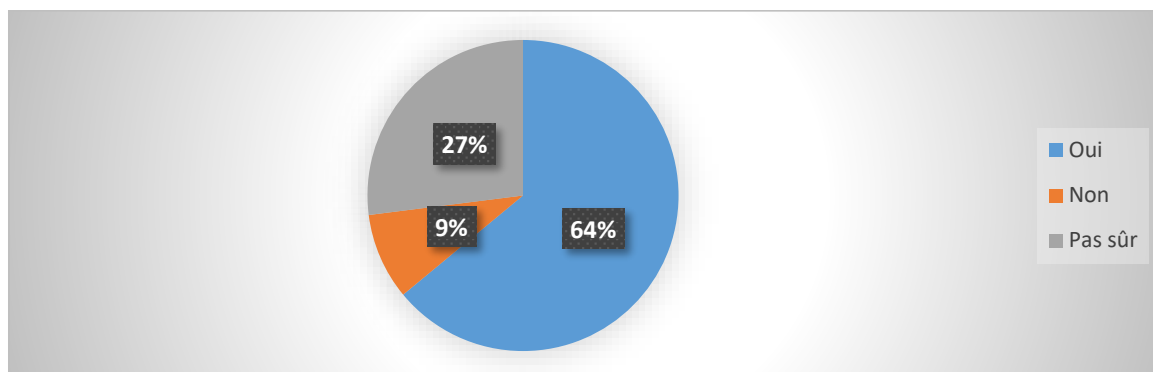
Graphique 7 : Impact de l'IA sur les résultats scolaires.



Elaboré par l'auteur.

64% des apprenants affirment que l'utilisation de l'IA dans l'apprentissage améliore leurs résultats scolaires tandis que seulement 6% des sondés ne constatent aucun impact positif de ces outils sur leurs résultats scolaires.

Graphique 8 : Amélioration de l'efficacité de l'enseignement

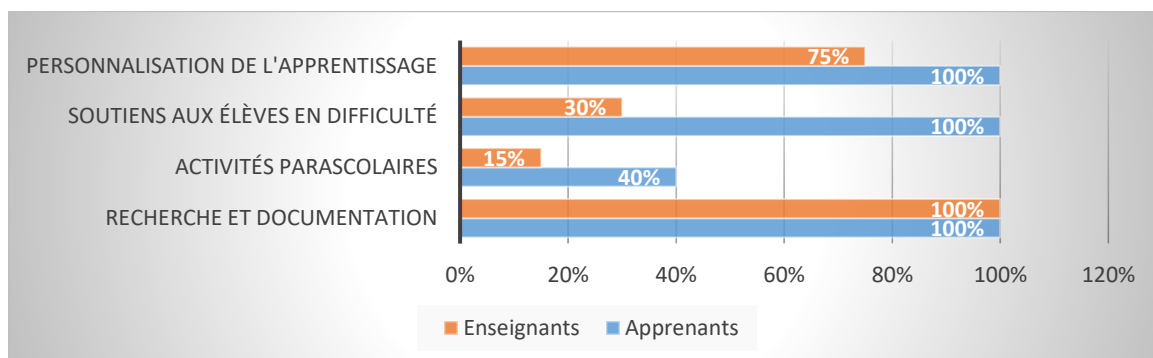


Elaboré par l'auteur

64% des professeurs sondés constatent que l'usage de l'IA améliore l'efficacité de l'enseignement et facilite par conséquent l'apprentissage tandis qu'uniquement 9% estime que cela n'a aucun impact sur l'apprentissage et confirme par là que l'enseignant et l'apprenant sont les principaux acteurs dans l'opération d'apprentissage.

3.1.3. Avantages et opportunités de l'IA

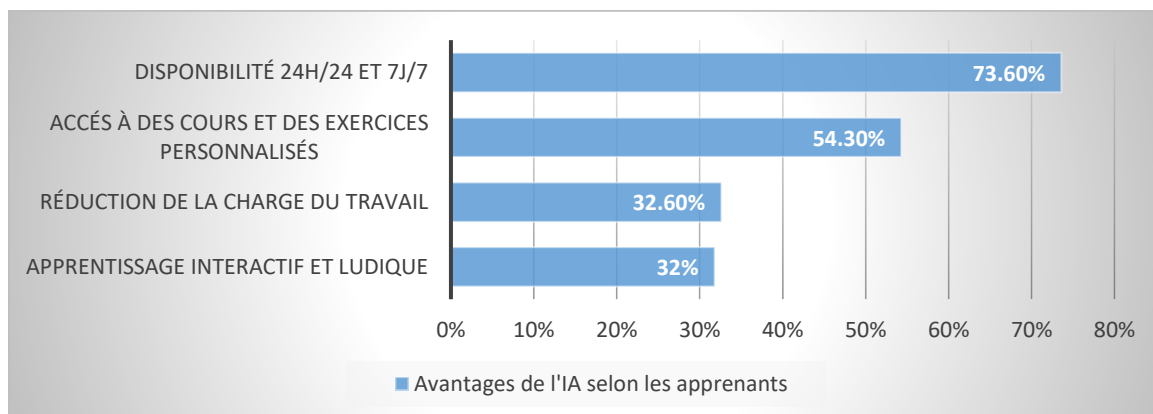
Graphique 9 : Aspects de l'apprentissage amélioré par l'IA



Elaboré par l'auteur

La totalité des apprenants sondés déclarent que l'IA favorise la personnalisation de l'apprentissage, le soutien aux élèves en difficultés et facilite la recherche et la documentation. Dans ce sens les enseignants partagent le même avis que les apprenants hormis en ce qui concerne le soutien scolaire. En effet, seulement 30% des enseignants sondés qui estime que l'usage de l'IA favorise le soutien aux apprenants en difficulté. 40% de ceux-ci pensent que ces outils aideraient par contre dans les activités parascolaires.

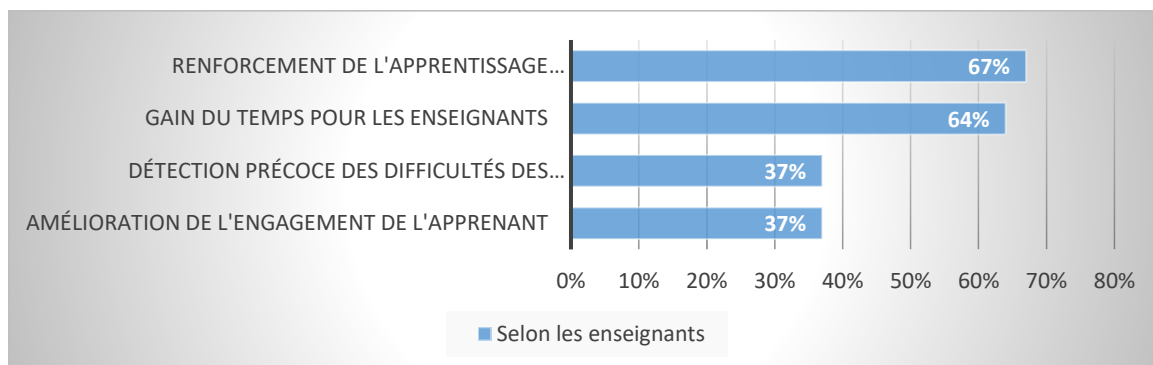
Graphique 10 : D'autres avantages selon les apprenants



Elaboré par l'auteur.

Environ 74% des apprenants sondés ajoutent que les outils de l'IA ont l'avantage d'être disponible 24h/24 et 7j/7, 54% confirment qu'ils peuvent désormais accéder à des cours et des exercices personnalisés. Tandis que 32% de ceux-ci estiment que ces outils réduisent la charge du travail et favorisent l'apprentissage interactif.

Graphique 11 : D'autres avantages selon les enseignants

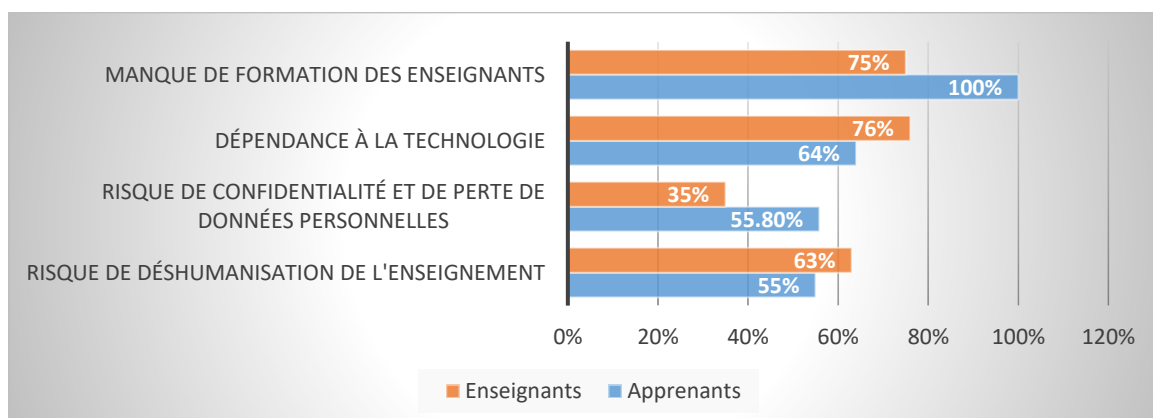


Elaboré par l'auteur.

Selon les enseignants sondés l'utilisation de l'IA a d'autres avantages. Ainsi, 67% d'eux déclarent que ces outils renforcent l'apprentissage, 64% estime qu'ils leur permettent un gain du temps et 37% affirment que ces outils favorisent la détection précoce des difficultés des apprenants et améliore leur engagement.

3.2. Défis et risques de l'IA dans l'apprentissage

Graphique 12 : Risque et défis de l'IA



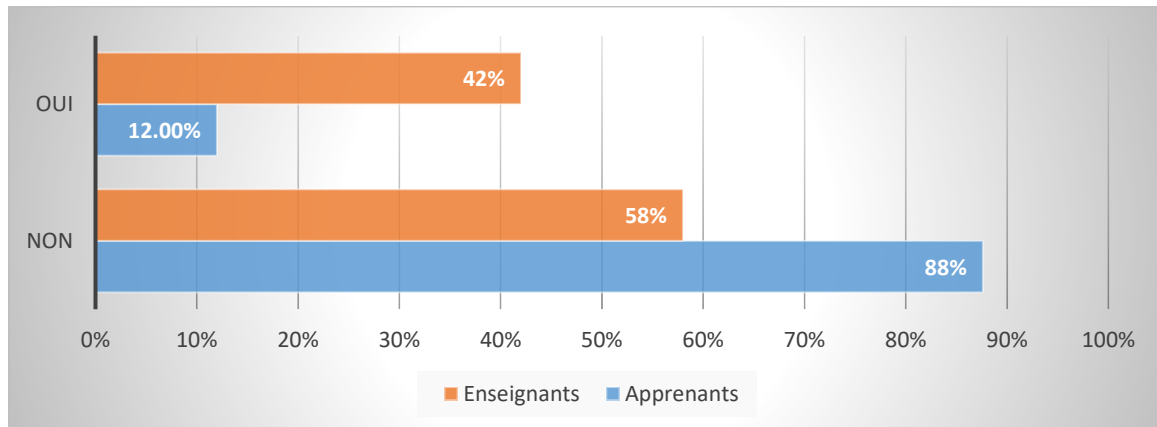
Elaboré par l'auteur.

Les sondés soulèvent les risques suivants liés à l'utilisation de l'IA dans l'apprentissage :

- La totalité des apprenants sondés et 75% des enseignants soulève le défi du manque de formation des enseignants
- 64% des apprenants et 76% des enseignants sondés soulèvent le risque de la dépendance à la technologie
- 56% des apprenants et 35% des enseignants pointent de doigt le risque de confidentialité et de perte des données personnelles.

- 55% des apprenants et 63% des enseignants sondés soulèvent le risque de déshumanisation de l'enseignement.

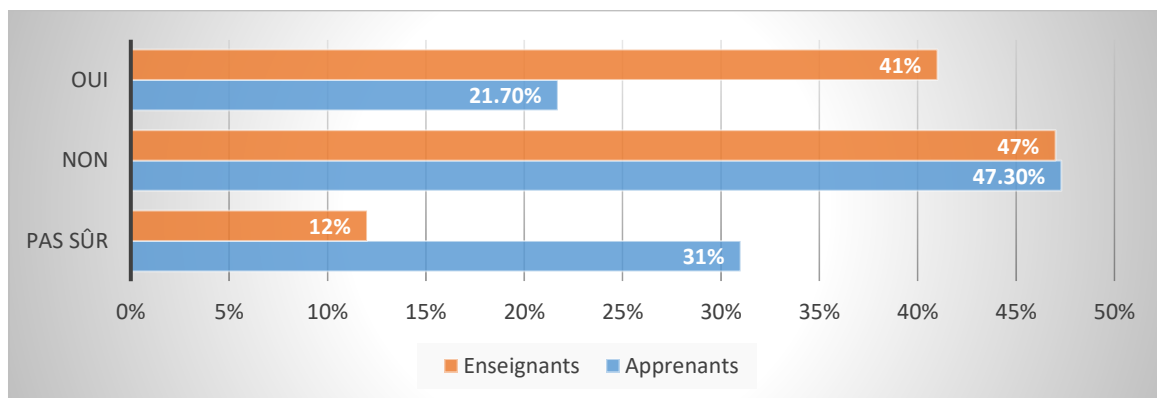
Graphique 13 : Risque des inégalités dans l'apprentissage



Elaboré par l'auteur

88% des apprenant et 58% des enseignants sondés estiment que l'IA ne réduit pas les inégalités dans l'apprentissage. Alors que 12% des apprenants et 42% des enseignants pensent le contraire.

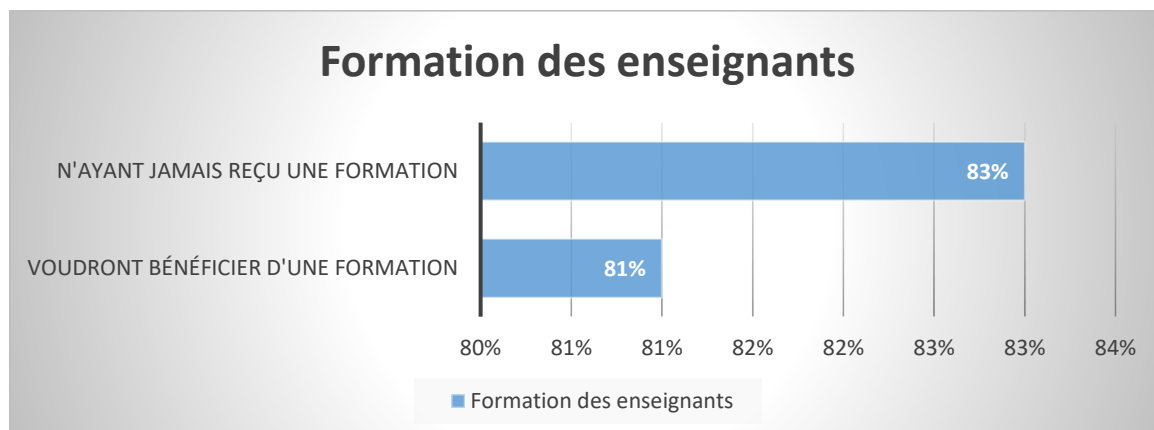
Graphique 14 : Risque de remplacement de l'enseignant par l'IA



Elaboré par l'auteur.

Environ 22% des apprenants et 41% des enseignants sondés estiment que l'utilisation de l'IA risque de remplacer l'enseignant, tandis que 48% des apprenants et 47% des enseignants pensent le contraire.

Graphique 15 : Manque de formation des enseignants



Elaboré par l'auteur.

83% des enseignants déclarent n'avoir jamais reçu une formation sur l'IA et 81% de ceux-ci expriment leur volonté d'en bénéficier.

3.3. Propositions pour surmonter les défis et les risques de l'IA dans l'opération d'apprentissage

Notre étude quantitative nous a permis de formuler les propositions suivantes pour surmonter les défis et les risques liés à l'utilisation de l'IA dans le processus d'apprentissage.

➤ **Protection des données personnelles.**

La protection des données personnelles ne peut passer que par :

- La sensibilisation tant des enseignants que des apprenants à la sécurité numérique.
- La mise en place d'une réglementation solide permettant d'assurer la protection des données.
- L'utilisation des algorithmes qui fonctionnent avec des données anonymisées ou localisées.

➤ **Réduction des biais algorithmiques.**

Ce risque peut être surmonté en :

- Impliquant des experts en éthique et des éducateurs dans la conception des outils d'IA.
- Formant des enseignants et des apprenants.

La formation des utilisateurs de l'IA dans l'éducation semble une condition nécessaire pour limiter les risques inhérents à l'usage de ces outils. Ainsi, nous estimons bénéfique :

- L'organisation des formations continues pour les enseignants sur les outils d'IA et leurs usages pédagogiques.

- L'intégration des cours ou matières d'IA dans les programmes scolaires.
- La fourniture des guides pratiques pour l'intégration des outils d'IA en classe.

➤ **Maintien du rôle humain dans l'éducation**

Le risque de remplacement de l'enseignant par l'IA peut se surmonter à travers :

- Le positionnement de l'IA comme un outil de soutien, non comme un remplaçant des enseignants.
- L'encouragement des interactions humaines en complément des outils numériques.
- L'adoption des approches pédagogiques mixtes (présentiel + outils numériques).

➤ **Accessibilité et inclusion**

Pour garantir l'accessibilité de tous les apprenants aux outils de l'IA, il est nécessaire de :

- Assurer un accès équitable aux outils technologiques pour tous les apprenants, en leur offrant des équipements et une connexion Internet.
- Créer des solutions IA adaptées aux élèves ayant des besoins spécifiques.
- Veiller à ce que les outils d'IA soient multilingues et culturellement inclusifs.

➤ **Éthique et transparence des outils**

Pour surmonter le risque de transparence lors de l'usage des outils d'IA, il semble primordial de :

- Exiger des concepteurs d'IA et de publier des rapports sur le fonctionnement de leurs algorithmes.
- Mettre en place des cadres éthiques réservés à l'utilisation de l'IA dans l'enseignement.

➤ **Prévention de l'automatisation abusive**

- Créer des solutions IA qui encouragent l'apprentissage actif plutôt que la passivité.
- Mettre en place des systèmes de détection de plagiat et encourager une culture de l'intégrité académique.
- Accompagner les élèves dans l'utilisation raisonnable et responsable des outils d'IA.

Conclusion

En guise de conclusion, nous nous sommes servis d'une étude quantitative ciblant un échantillon composé des apprenants et enseignants dans des écoles et facultés marocaines basées dans les villes de Casablanca, Berrechid, Fès, Benslimane, Khenifra et Fquih ben saleh. Laquelle nous a permis de mettre en exergue les opportunités de l'utilisation de l'Intelligence Artificielle (IA) pour l'apprentissage. En effet, le recours à ces outils favorise la personnalisation de l'apprentissage en créant des systèmes d'apprentissage adaptatifs s'ajustant aux besoins spécifiques des apprenants. Ces outils permettent également l'accès à des ressources éducatives améliorées, le soutien aux élèves en difficultés, la recherche et la documentation, la détection précoce des difficultés des apprenants ainsi que l'amélioration de leur engagement.

Notre étude nous a également permis de soulever les principaux risques et défis de l'utilisation de ces outils pour l'apprentissage. Ainsi, L'IA pose les risques suivants :

-La dépendance à la technologie : Les étudiants pourraient perdre leur capacité à penser par eux-mêmes si l'IA fournit trop de réponses directes.

-La déshumanisation de l'éducation : La relation humaine, essentielle pour motiver et guider, pourrait être diminuée.

-Les biais algorithmiques : Les systèmes d'IA peuvent accentuer les inégalités sociales si les données d'entraînement sont biaisées.

-La fracture numérique : L'accès inégal aux outils technologique d'IA pourrait creuser les écarts tant entre les pays qu'entre les établissements scolaires.

-La perte des données personnelles : L'utilisation des données des apprenant pose les problèmes de confidentialité et de sécurité.

Pour surmonter ces risques, Nous pourrions entre autres prévoir :

- Une mise en place d'une réglementation solides permettant d'assurer la protection des données.
- Une implication des experts en éthique et des éducateurs dans la conception des outils d'IA.
- L'organisation des formations continues pour les enseignants sur les outils d'IA et leurs usages pédagogiques.
- Une intégration des cours ou matières d'IA dans les programmes scolaires.
- L'encouragement des interactions humaines en complément des outils numériques.

- L'assurance d'un accès équitable aux outils technologiques pour tous les apprenants, en leur offrant des équipements et une connexion Internet.
- L'exigence des concepteurs d'IA de publier des rapports sur le fonctionnement de leurs algorithmes.
- La mise en place des cadres éthiques spécifiques pour l'utilisation de l'IA dans l'enseignement.

Bibliographie

- Bandura, A. (1977). Social learning theory. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action : A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Bain, K. (2004). What the best college teachers do. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Domingos, P. (2015). The master algorithm : How the quest for the ultimate learning machine will remake our world. New York, NY : Basic Books.
- Hilgard, E. R., & Bower, G. H. (1975). Theories of learning (4th ed.). Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Khan, S. (2012). The one world schoolhouse : Education reimagined. New York, NY : Twelve.
- Knowles, M. S. (1975). Self-directed learning : A guide for learners and teachers. New York, NY : Association Press.
- Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence : The future of education for the 21st century. London, UK : UCL Institute of Education Press.
- Piaget, J. (1970). Psychologie et épistémologie. Paris, France : Denoël.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence : A modern approach (4th ed.). Hoboken, NJ : Pearson.
- Siemens, G. (2004). Connectivism : A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.
- Skinner, B. F. (1953). Science and human behavior. New York, NY : Macmillan.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society : The development of higher psychological processes. Cambridge, MA : Harvard University Press.