Proposition d'un Cadre pour l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur Marocain

Proposal for a Framework for the Integration of Artificial Intelligence in Moroccan Higher Education

Nour-Eddine BAMAROUF

Faculté des Sciences Juridiques, Économique et Sociales Ain Sebaâ, Université Hassan II de Casablanca, Maroc.

Mohamed LAIACHI

Faculté des Sciences Juridiques, Économique et Sociales Ain Sebaâ, Université Hassan II de Casablanca, Maroc.

Résumé. L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans le système d'enseignement supérieur est une révolution significative à l'échelle mondiale suscitant à la fois, un grand intérêt grâce à ses potentielles capacités révolutionnaires et des questions importantes, sur ses impacts. Cet article propose un modèle conceptuel détaillé et multidimensionnel, appelé « Cadre pour l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur marocain » (CIAESM), qui peut servir de référence principale pour l'analyse et l'orientation stratégique lors de l'intégration de l'IA dans un système universitaire marocain soumis à une pression croissante en raison de l'augmentation du nombre d'étudiants et des exigences croissantes concernant la qualité de l'enseignement et l'employabilité des diplômés. Ce cadre a été élaboré en s'appuyant sur une étude théorique analysant en profondeur une littérature existante. Il présente les dimensions les plus significatives de l'impact de l'IA sur le secteur de l'enseignement supérieur, examine les caractéristiques distinctes en rapport avec le contexte d'utilisation, met en exergue les facteurs facilitateurs et modérateurs clés pour assurer une intégration réussie. Il établit également les résultats escomptés au regard du système éducatif marocain. L'ambition est de mettre à la disposition des décideurs politiques, des instances de gouvernance universitaire, des chercheurs ainsi qu'à la communauté académique marocaine, un modèle d'analyse prévisionnel et fiable pouvant servir comme feuille de route stratégique et éthique pour l'intégration de l'intelligence artificielle dans les universités marocaines.

Mots-clés: *Intelligence Artificielle, Enseignement Supérieur marocain, Modèle Conceptuel.*

Abstract. The integration of artificial intelligence (AI) into the higher education system is a significant global revolution, generating both great interest due to its potential revolutionary capabilities and important questions about its impacts. This article proposes a detailed and multidimensional conceptual model, called the "Framework for the Integration of Artificial Intelligence in Moroccan Higher Education" (CIAESM), which can serve as a primary reference for analysis and strategic guidance when integrating AI into a Moroccan university system under increasing pressure due to the rising number of students and growing demands regarding the quality of education and the employability of graduates. This framework was developed based on a theoretical study that thoroughly analyzed existing literature. It presents the most significant dimensions of the impact of AI on the higher education sector, examines the distinct characteristics related to the context of use, and highlights the key facilitating and moderating factors to ensure successful integration. It also establishes the expected outcomes in light of the Moroccan educational system. The ambition is to provide policymakers, university governance bodies, researchers, and the Moroccan academic community with a reliable and predictive analysis model that can serve as a strategic and ethical roadmap for the integration of artificial intelligence in Moroccan universities.

Keywords: *Artificial Intelligence, Moroccan Higher Education, Conceptual Model.*

1. Introduction

L'intelligence artificielle (IA) est un domaine d'étude scientifique et d'ingénierie dédié à la fois à l'analyse du processus sous-jacent de l'intelligence et à la construction d'entités porteuses de cette intelligence (Russell et Norvig, 2021). Ces entités, sont généralement des machines ou des programmes informatiques, conçus pour percevoir leur environnement, analyser les informations collectées, apprendre de leurs expériences et agir de manière autonome et efficace afin d'atteindre des objectifs spécifiques, même dans des circonstances nouvelles et imprévues. Barraud (2019) quant à lui, la décrit comme une « technologie capable de produire des résultats similaires à ceux issus du cerveau humain », tout en soulignant que l'objectif n'est pas la reproduction du fonctionnement biologique du cerveau, mais l'imitation de ses performances dans des tâches particulières. Cette technologie s'impose aujourd'hui, comme un transformateur par excellence, modifiant de manière significative pratiquement tous les domaines de l'activité humaine, allant de domaines tels que les applications médicales, la finance, l'industrie, jusqu'à l'agriculture (Agrawal et al., 2018, cité par Toutain et al., 2023 ; Moukhliiss et al., 2024).

L'enseignement supérieur, en tant qu'institution centrale pour la création, la préservation et la transmission du savoir, ainsi que pour la formation des compétences nécessaires au développement des sociétés, se trouve naturellement au cœur de cette dynamique transformatrice (Modolo, 2025 ; Toutain et al., 2023 ; Psyché et al., 2024). Les potentialités offertes par l'IA pour introduire une personnalisation accumulée des parcours d'apprentissage et répondre ainsi plus finement aux besoins de chaque étudiant (Udeh, 2024 ; Jenfi & Zitouni, 2024 ; Razouki et al., 2025), pour optimiser les méthodologies et les outils pédagogiques grâce notamment aux IA génératives (Many et al., 2024 ; Matrab, 2024 ; Mballo, 2023), pour décupler les capacités de la recherche scientifique (Moukhliiss et al., 2024 ; Moussavou, 2023), et pour améliorer substantiellement l'efficacité de la gestion administrative des établissements universitaires (Psyché et al., 2024) sont de plus en plus explorées et documentées à l'échelle internationale. Une démarche proactive, structurée, collaborative et éthiquement informée s'avère donc indispensable pour que le Maroc puisse pleinement capitaliser sur le potentiel de l'IA au service de l'épanouissement de son enseignement supérieur.

Dans le contexte marocain, le secteur de l'enseignement supérieur, étant un acteur clé du développement national, connaît un processus continu de réformes et de modernisation. Il est confronté à des défis qualitatifs et à des défis structurels d'ampleur, notamment la gestion de l'augmentation des effectifs étudiants, objectif prioritaire pour de nombreuses universités marocaines (Jenfi & Zitouni, 2024 ; Matrab, 2024), le besoin constant d'améliorer la qualité des programmes d'enseignement offerts, et la nécessité vitale d'assurer une plus grande adéquation entre les compétences des diplômés et les besoins d'un marché du travail national et international en perpétuelle évolution (Moukhliiss et al., 2024 ; Smaili, 2024). Face à ces enjeux, l'IA est de plus en plus perçue comme une opportunité stratégique, une « aubaine » (Smaili, 2024) susceptible d'apporter des réponses innovantes et efficaces. Le Plan national d'accélération de la transformation de l'écosystème de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de l'innovation (PACTE ESRI 2030) au Maroc témoigne de cette volonté politique d'intégrer l'IA comme un levier essentiel de modernisation et de développement (Matrab, 2024 ; Smaili, 2024). Néanmoins, cette intégration de l'IA dans le paysage éducatif semble être une voie qui n'est pas sans obstacles. Elle soulève des défis d'ordre technique, financier, pédagogique, organisationnel et, de manière particulièrement prégnante, éthique (Moukhliiss et al., 2024 ; Bruneault et al., 2022 ; Psyché et al., 2024 ; El Ganbour & Belouali, 2024). Une démarche proactive, structurée, collaborative et éthiquement informée s'avère donc indispensable pour que le Maroc puisse pleinement capitaliser sur le potentiel de l'IA au service de l'épanouissement de son enseignement supérieur.

C'est dans cette perspective que s'inscrit le présent article. Son objectif central est de proposer, un cadre conceptuel détaillé et opérationnel, intitulé : « Cadre pour l'Intégration de l'IA dans l'Enseignement Supérieur Marocain » (CIAESM). Ce cadre a été développé sur la base d'une synthèse critique et approfondie de la littérature scientifique existante, permettant d'identifier les composantes interdépendantes, les leviers d'action et les points de vigilance pour une transition qui soit non seulement technologiquement avancée, mais aussi, et surtout, pédagogiquement pertinente, socialement équitable

et éthiquement responsable, alignée avec les valeurs et les priorités nationales. L'originalité d'un tel article ne résiderait pas dans la problématique contemporaine de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur au Maroc, mais dans l'orientation adoptée pour aborder ce sujet. Passant de la description à la modélisation, du général au particulier et de la théorie à l'action, il contribuerait à combler un fossé stratégique tout en proposant une feuille de route scientifique concrète pour une transformation réussie, juste et souveraine de l'enseignement supérieur marocain à l'ère de l'IA. Par ailleurs, l'élaboration de ce cadre revêt une valeur ajoutée considérable, en proposant un plan organisé et conforme aux besoins d'une transformation numérique juste et efficace. C'est une réponse à l'intérêt accru pour l'IA dans le pays, un tel cadre stimulerait le passage d'initiatives individualisées à une approche systématique et réfléchie, indispensable pour l'avenir de l'enseignement supérieur marocain. Il s'agit d'une initiative de recherche qui servirait de catalyseur pour l'adoption d'une IA non seulement sophistiquée sur le plan technologique, mais aussi innovante sur le plan pédagogique, éthiquement responsable et socialement équitable.

A cette fin, notre article sera organisé en plusieurs points essentiels. Premièrement, nous clarifierons les bases théoriques en définissant l'IA, les méthodes et les agents. Deuxièmement, nous présenterons les tendances mondiales et la manière dont l'IA est adoptée dans les universités. Troisièmement, nous examinerons les opportunités, les défis et les règles de gestion propres au Maroc. Puis après, nous présenterons en détail le « Cadre pour l'intégration de l'IA dans l'Enseignement Supérieur Marocain » (CIAESM), en explicitant ses principes directeurs, les dimensions clés de son impact, les caractéristiques de son environnement d'application, ses facteurs facilitateurs et modulateurs, ses résultats attendus et les freins à sa mise en place. Le cadre sera ensuite soumis à une analyse détaillée, après quoi ses implications pour la politique nationale, les institutions, les chercheurs et les étudiants seront explorées. Enfin, une conclusion générale exposera la contribution et suggérera des orientations futures.

2. Méthodologie

Notre méthodologie est basée sur une revue de littérature exhaustive et synthétique dans le but d'extraire les concepts fondamentaux, les tendances émergentes, les défis spécifiques et les cadres éthiques pertinents, pour l'élaboration d'un modèle conceptuel d'intégration de l'IA dans les universités marocaines. Elle est exhaustive et synthétique, puisqu'elle ne se limite pas à une simple synthèse fragmentaire des études en cours, mais elle tente de rassembler des données à partir de différents types de documents (articles de recherches sur les fondements de l'IA, recherches sur l'acceptation des technologies, recherches contextuelle sur le Maroc, théories éthiques, réflexion sur l'IA générative) afin de bien cerner notre sujet d'étude. Pour se faire, nous avons tout d'abord effectué une recherche dans des bases de données comme : Google Scholar, Erudit et Cairn.info pour identifier un corpus initial d'articles (articles de base). Dans un deuxième temps, l'outil ResearchRabbit a été utilisé de manière centralisée pour l'exploration itérative des réseaux de citations à partir de ces articles fondateurs. Cela a non seulement permis d'étendre le corpus, mais surtout de détecter des ponts conceptuels et des influences croisées entre les différents courants de recherche sur le sujet. En suite, les différentes données collectées ont été synthétisées pour en extraire des thèmes communs, des convergences, des divergences et, surtout, de jeter les bases d'un nouveau cadre conceptuel (le CIAESM). Une grande partie de la revue de littérature a été consacrée à l'identification des composantes (facteurs, dimensions, principes) qui permettront de structurer le cadre proposé.

3. Fondements théoriques

Ce fondement théorique est basé sur une revue de littérature narrative concentrée, qui sélectionne et planifie la littérature sur des questions spécifiques liées à l'intégration de l'AI dans l'enseignement supérieur marocain, afin de développer une argumentation et un modèle. Elle ne se présente pas comme une véritable revue systématique se basant sur des protocoles de recherche, de sélection et d'analyse de données quantitatives tirés d'études primaires, comme celle de Razouki et al. (2025), mais s'efforce d'être exhaustive et organisée dans l'examen des sources pertinentes pour atteindre son objectif de construction théorique.

a. L'IA : Définitions, approches fondamentales et agents intelligents

L'intelligence artificielle est un vaste domaine scientifique dont les définitions et les sens ont évolué au fil des décennies. Barraud (2019) en propose une définition fonctionnelle, la décrivant comme « une technologie capable de produire des résultats similaires à ceux issus du cerveau humain ». Il souligne également que nous ne cherchons pas à reproduire le fonctionnement biologique intrinsèque du cerveau, mais plutôt d'imiter ses performances dans l'accomplissement de tâches spécifiques. L'ouvrage de référence « Intelligence Artificielle : une approche moderne » de Russell et Norvig (2021), propose une classification des approches de l'IA, structurée autour de deux dimensions principales : leur degré de proximité avec les performances et les processus de pensée humains, et leur degré de conformité à un idéal de rationalité (la capacité à « faire ce qu'il faut » ou à agir de manière optimale pour atteindre un objectif). Cela conduit à quatre notions concernant l'IA :

- **Penser comme un humain (Thinking Humanly) :**

Cette approche, qui fait partie des sciences cognitives, est dédiée à la modélisation des processus mentaux humains, allant des réseaux neuronaux aux architectures cognitives complexes. Elle consiste d'abord à savoir comment pense un être humain pour ensuite l'exprimer sous forme de programmes informatiques.

- **Agir comme un humain (Acting Humanly) :**

Incarnée par le test de Turing (Turing, 1950, cité par Russell & Norvig, 2021), cette approche évalue la capacité d'une machine à générer un comportement extérieur indiscernable de celui d'un humain dans des interactions spécifiques. Pour réussir ce test, une machine aurait besoin de compétences perfectionnées en traitement du langage naturel, en représentation des connaissances, en raisonnement automatisé et en apprentissage. D'autres chercheurs ont proposé un test Turnig plus complet qui exige que la machine soit dotée d'un dispositif de vision par ordinateur et de reconnaissance de la voix, ainsi qu'une capacité robotique pour manipuler des objets et se déplacer (Russell & Norvig, 2021).

- **Penser rationnellement (Thinking Rationally) :**

S'appuyant sur les « lois de la pensée » et la logique formelle, cette approche vise à développer des systèmes capables de raisonnements déductifs et d'inférences incontestables dérivées d'hypothèses établies sur la base de la théorie des probabilités (prédiction du futur). Toutefois, la pensée rationnelle, à elle seule, n'est plus suffisante, d'où la nécessité d'une théorie de l'action rationnelle (Russell & Norvig, 2021).

- **Agir rationnellement (Acting Rationally) :** Russel & Norvig, 2021 considèrent cette approche comme la plus influente et la plus productive en IA. Ils l'ont qualifié de modèle standard où l'IA dépend essentiellement de l'action rationnelle. C'est-à-dire, un agent est celui qui agit et par conséquent, un agent rationnel est celui qui choisit, qui maximise sa mesure de performance attendue en fonction de la séquence de ses perceptions et des connaissances qu'il a apprises. Cependant, la complexité et les capacités des agents varient, allant des agents réactifs simples (agissant sur la base de perceptions actuelles), aux agents réactifs à base de modèles (préservant un état interne du monde), aux agents à base de buts (poursuivant des objectifs explicites), aux agents à base d'utilité (cherchant à maximiser une fonction d'utilité qui quantifie la désirabilité des états), et enfin aux agents apprenants, qui améliorent leurs performances grâce à l'expérience (Russell & Norvig, 2021). Cette classification des agents est particulièrement pertinente pour envisager la conception et l'application de systèmes d'IA différenciés dans le secteur éducatif. Mballo (2023) distingue également l'IA prédictive, qui analyse les données pour faire des prévisions, de l'IA générative, capable de créer de nouveaux contenus (textes, images, etc.) à partir de modèles appris à partir de vastes ensembles de données.

b. L'IA dans l'Enseignement Supérieur: Tendances globales et modèles d'acceptation

L'intégration de l'intelligence artificielle dans les méthodes d'enseignement supérieur est un phénomène mondial qui suscite un intérêt croissant chez les chercheurs comme chez les praticiens. Des études systématiques de la littérature, telles que celle réalisée par Razouki et al. (2025), attestent d'une tendance

à la hausse constante du volume de publications portant sur le thème de l'intelligence artificielle en éducation de 2018 à 2024, soulignant ainsi un intérêt considérable pour ses effets sur les professeurs, les étudiants et la diffusion des connaissances. Toutain et al. (2023) décrivent cinq dimensions fondamentales de l'enseignement, transférables à la gestion mais aussi généralisables, qui sont transformées par l'IA : la nature des connaissances, les processus d'apprentissage, les outils et méthodes, les environnements d'apprentissage et le rôle de l'enseignant. Modolo (2025), s'appuyant sur la théorie de l'acteur - réseau (ANT), a défini l'intelligence artificielle comme un « acteur non humain » qui transforme les relations et la dynamique du réseau éducatif, soulevant des questions fondamentales, notamment sur les méthodes d'évaluation à l'ère de l'intelligence artificielle générative (Many et al., 2024 ; Moussavou, 2023 ; Averseng, 2025).

L'une des principales promesses de l'IA dans l'éducation est son potentiel de personnalisation de l'apprentissage. Les systèmes d'IA peuvent analyser les données des apprenants pour personnaliser le contenu, le rythme et les approches pédagogiques en fonction de leurs besoins spécifiques (Udeh, 2024 ; Razouki et al., 2025). L'IA générative, quant à elle, offre de nouvelles opportunités pour la création de contenus éducatifs et l'évaluation (Many et al., 2024 ; Averseng, 2025). Elle peut servir également, comme assistante de rédaction (Moussavou, 2023). Zawacki-Richter et al. (2019), cité par Averseng (2025), identifient quatre principaux usages de l'IA dans l'enseignement supérieur : le profilage et la prédiction de la réussite des étudiants, l'évaluation et le feedback automatisés, les systèmes de tutorat intelligents, ainsi que les systèmes adaptatifs. Huet (2024) a également souligné le rôle de l'IA dans l'amélioration de la qualité de l'éducation africaine via l'application de la réalité virtuelle dans l'enseignement technique et la gamification pour renforcer l'engagement des apprenants. Bien que l'enseignement à distance (EAD) soit une méthodologie éprouvée, il tire également profit des apports de l'IA pour enrichir son modèle pédagogique (Boukelif & Claës, 2002). Pourtant, l'adoption de ces technologies ne se fait pas sans difficultés. En effet, leur acceptation et leur mise en œuvre par les étudiants et les enseignants sont essentielles à la réussite de leur intégration dans les programmes universitaires. Les modèles théoriques, tels que le modèle d'acceptation technologique (TAM) et ses extensions (TAM2, TAM3, UTAUT), sont largement utilisés pour rechercher les facteurs affectant cette adoption. Les études conduites dans différents contextes, parmi lesquels l'Afrique du Nord (Lassoued et Hofaidhllaoui, 2013, en Tunisie ; Ramzi et al., 2018, et Iaich et al., 2021, au Maroc...), mettent en évidence le rôle de l'utilité perçue, de la facilité d'utilisation perçue, de l'influence sociale et des conditions facilitatrices (soutien technique, ressources) dans le processus d'adoption des technologies éducatives. Iaich et coll. (2021) ont, par exemple, montré que l'utilité perçue, la facilité d'utilisation, la compatibilité ainsi que l'accessibilité des ressources techniques font partie des facteurs qui affectent l'engagement des étudiants marocains avec les plateformes d'apprentissage en ligne.

c. L'IA dans l'enseignement supérieur marocain. Opportunités, défis spécifiques et initiatives nationales

Le Maroc, comme d'autres pays, comprend l'importance stratégique de l'IA dans la modernisation de son enseignement supérieur. Plusieurs études convergentes (Jenfi & Zitouni, 2024 ; Moukhliiss et al., 2024 ; Matrab, 2024 ; Smaili, 2024 ; El Ganbour & Belouali, 2024) mettent en évidence des opportunités substantielles. Matrab (2024) souligne que l'IA a le potentiel de transformer l'enseignement dans les sciences humaines et sociales en permettant l'analyse de données complexes et en promouvant de nouvelles méthodes pédagogiques, telles que l'apprentissage hybride et l'utilisation de ChatGPT dans la création de contenu. Smaili (2024) et Jenfi & Zitouni (2024) soulignent la capacité de l'IA à personnaliser l'apprentissage à grande échelle, à créer des contenus éducatifs avec intelligence en réponse à la massification et à faciliter l'accès à une éducation de qualité. Moukhliiss et al. (2024) et Razouki et al. (2025) confirment le potentiel de l'IA pour améliorer les méthodes d'enseignement, automatiser certaines tâches administratives, et renforcer les capacités de recherche scientifique.

L'initiative nationale PACTE ESRI 2030, prévoit notamment le développement d'écoles expertes en IA, comme l'École nationale supérieure d'IA et des sciences de données à Taroudant et à l'école nationale d'IA et de la numérisation à Berkane, ainsi que la reproduction de formations en IA, témoignent de l'intention du Maroc dans ce domaine (Matrab, 2024 ; Smaili, 2024). El Ganbour & Belouali (2024)

notent que le Maroc se positionne comme un leader en Afrique grâce à des investissements stratégiques et des initiatives tels que le programme Al Khawarizmi.

Parallèlement à ces opportunités, des défis importants doivent être relevés. Formation des enseignants aux compétences numériques, techno-pédagogiques et éthiques nécessaires à la mise en œuvre de l'IA est un défi unanimement souligné (Moukhliiss et al., 2024 ; Matrab, 2024 ; Razouki et al., 2025 ; Jenfi & Zitouni, 2024 ; El Ganbour & Belouali, 2024 ; Smaili, 2024). Les infrastructures technologiques, malgré leur progression, nécessitent des investissements de manière continue afin de garantir un accès équitable dans l'ensemble du territoire (Jenfi & Zitouni, 2024 ; Si Moussa, 2002). Les coûts liés aux technologies (Jenfi & Zitouni, 2024), la résistance au changement au sein des institutions (Jenfi & Zitouni, 2024) et la nécessité de promouvoir les compétences interpersonnelles (soft skills) aux côtés des compétences en IA (Smaili, 2024) sont d'autres enjeux majeurs. L'étude d'Iaich et al. (2021) sur l'adoption des plateformes d'apprentissage en ligne par les étudiants marocains a en effet montré que si l'utilité perçue et la facilité d'utilisation sont essentielles, des facteurs tels que l'expérience technologique antérieure et la disponibilité des ressources ont également un impact sur l'adoption.

d. Gouvernance, éthique et IA responsable dans l'enseignement supérieur marocain

L'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur au Maroc ne peut être envisagée sans l'établissement d'un cadre de gouvernance solide ainsi qu'une réflexion éthique approfondie, spécifiquement adaptée au contexte national. Psyché et al. (2024) soulignent que le changement provoqué par l'IA inclut non seulement l'enseignement mais aussi la restructuration des processus de gestion et de gouvernance des institutions, avec la nécessité de cadres juridiques et éthiques pour la collecte et l'analyse massives des données personnelles afin d'assurer la protection de la vie privée et d'éviter la surveillance excessive. El Ganbour et Belouali (2024) ont spécifiquement travaillé sur la conception et la validation d'un cadre éthique de l'IA dans l'éducation au Maroc, mettant l'accent sur l'impératif de prendre en compte les spécificités culturelles, sociales et nationales (respect du savoir, développement humain, équité, respect des valeurs religieuses et symboles de souveraineté). Ce référentiel, validé auprès d'enseignants-chercheurs, d'ingénieurs IA et de responsables, met en avant des principes clés tels que la responsabilité, la transparence (y compris l'explicabilité et la traçabilité), la protection de la vie privée et des données personnelles (en lien avec la loi 08-09 et les normes de la CNDP), l'équité (accessibilité, inclusion, diversité, non-discrimination), le bien-être et le bien commun (bien-être, non-malfaisance, bien-être psychologique et sociétal), la robustesse technique et la sécurité, la préservation de la culture et des valeurs de l'éducation, et le maintien du contrôle humain.

Les études menées par Bruneault et ses collègues (2022) sur le référentiel de compétences en éthique de l'IA soulignent la nécessité d'éduquer les étudiants à la sensibilité éthique ainsi qu'aux compétences réflexives et dialogiques dans leur engagement avec les systèmes d'IA. Mballo (2023) plaide en faveur d'une IA générative responsable, soulignant qu'une structuration est essentielle pour une utilisation efficace et responsable de l'IA par toutes les parties prenantes. Les risques associés aux biais algorithmiques (Deschenes et al., 2024) , même dans des domaines comme le recrutement, sont transposables au secteur de l'éducation et doivent continuer à être surveillés. En outre, la dépendance à la technologie (Smaili, 2024 ; Averseng, 2025) et les défis d'intégrité académique posés par des outils tels que ChatGPT (Moussavou, 2023 ; Boucher, 2023, cité par Averseng, 2025 ; Dobnik, 2024) sont des points centraux de préoccupations éthiques. Christopher et al. (2025) soulignent la nécessité d'aborder l'effet éthique, environnemental et sociétal de l'IA générative dans l'enseignement des langues. Le concept de « machines bénéfiques » et le problème d'alignement des valeurs selon Russell et Norvig (2021) sont essentiels pour aligner les objectifs éducatifs sur les systèmes d'IA.

En résumé, l'IA est une science en constante évolution et en pleine croissance. Selon Barraud (2019), l'IA est une astuce qui agit comme un cerveau mais n'essaie pas d'imiter le fonctionnement réel d'un cerveau ni sa vivacité. Russell et Norvig (2021) classent l'IA en quatre idées : penser comme un humain, agir comme un humain, penser rationnellement et agir rationnellement. Les robots IA ont des niveaux fous, allant de modèles de base qui répondent à des modèles intelligents devenus les meilleurs grâce à la pratique. Mballo (2023) envisage une IA qui prédit l'avenir grâce aux nombres, une IA qui génère de nouvelles astuces, telles que des histoires étranges. Dans le secteur de l'enseignement supérieur, l'IA

joue un rôle de plus en plus essentiel et suscite un immense débat sur ce qu'elle signifie pour les étudiants et les enseignants. Des experts tels que Toutain et al. (2023) ; Modolo (2025) décrivent la façon dont l'IA transforme les aspects de l'éducation, comme une potion magique. L'IA a une idée brillante pour améliorer les études et faciliter l'accès à un bon programme scolaire, notamment au Maroc. Dans ce pays, des projets comme le PACTE ESRI 2030 visent à créer des écoles utilisant l'IA. Cependant, l'utilisation de l'IA pose des problèmes tels que la formation des enseignants, l'accès aux outils et la peur de la nouveauté. Les valeurs l'encadrement et les réglementations sont nécessaires pour que l'IA se développe sans heurts. Des études montrent que nous avons besoin d'un modèle éthique pour protéger nos informations et définir les responsabilités. Il est également crucial d'éduquer les jeunes à l'éthique afin de répondre aux questions concernant l'utilisation correcte et honnête des outils d'IA dans l'enseignement ; c'est absolument essentiel.

4. Cadre Conceptuel Proposé : « Cadre pour l'intégration de l'IA dans l'Enseignement Supérieur Marocain » (CIAESM)

En s'inspirant des études antérieures et des spécificités du contexte marocain, le CIAESM a été structuré autour de principes directeurs, de dimensions significatives en termes d'impact, de caractéristiques du cadre d'application, de facteurs facilitateurs et modérateurs et de résultats attendus.

a. Principes Directeurs du CIAESM

L'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur marocain doit être orientée par des principes directeurs pour développer une approche éthique, équitable et bénéfique. Ces principes, notamment dérivés du modèle éthique suggéré par El Ganbour & Belouali (2024) pour le Maroc, ainsi que des cadres internationaux (Bruneault et al., 2022 ; Mballo, 2023). Ils incluent :

- La centricité sur l'Humain et la finalité éducative :
En principe, l'IA devrait être un outil au service de l'épanouissement des étudiants et de la modernisation des pratiques des enseignants, visant la stimulation des capacités humaines et le soutien des missions éducatives fondamentales, dans l'esprit des « machines bénéfiques » (Russell & Norvig, 2021).
- L'approche éthique, équitable et responsable :
Toutes les applications de l'IA doivent se conformer aux principes rigoureux de l'éthique de la justice, d'équité, de transparence, d'explicabilité, de non-malfaisance et de protection des données, en luttant activement contre les biais algorithmiques actuels (El Ganbour & Belouali, 2024 ; Psyché et al., 2024).
- L'adaptation au contexte Socio-culturel marocain :
Les solutions d'IA doivent être présentées ou adaptées en tenant compte des valeurs culturelles, de la langue, des normes sociales et des besoins spécifiques du Maroc (El Ganbour & Belouali, 2024).
- La collaboration et la Co-construction : Le processus d'intégration doit être collaboratif, incluant toutes les parties prenantes (étudiants, enseignants, administratifs, décideurs, secteur privé, société civile) pour garantir l'adhésion et la pertinence des solutions (Faulx et al., 2022, pour l'importance de l'intelligence collective).
- La vision prospective, la durabilité et l'agilité :
Les stratégies doivent être orientées sur le long terme tout en étant capables de s'adapter aux évolutions technologiques accélérées et aux retours d'expérience, afin de garantir la durabilité et la pertinence des dispositifs.

b. Dimensions clés de l'impact de l'IA sur l'enseignement supérieur

Ces dimensions, ont été inspirées de cadres existants (par ex. Toutain et al., 2023 ; Matrab, 2024), et enrichies par les contributions de Russell & Norvig, 2021. Elles ont le potentiel de transformer de nombreuses facettes de l'enseignement supérieur et sont encadrées comme suit :

- Transformation des connaissances et des pratiques de recherche : L'IA transforme la génération, la validation, le partage et l'accès aux connaissances. Elle offre la possibilité d'analyse des données massives dans les travaux de recherche (Moukhliiss et al., 2024), de soutien à la rédaction

académique (Moussavou, 2023) et rend également, possible la démocratisation de l'accès aux ressources. Les sciences humaines et sociales, en particulier, peuvent bénéficier de l'IA pour analyser des corpus de textes ou des données qualitatives riches en données (Matrab, 2024).

- Développement des pratiques pédagogiques et des processus d'apprentissage : L'IA pourrait constituer un moyen d'innovation pédagogique, permettant le développement de systèmes d'apprentissage adaptatifs, d'agents tutoriels intelligents (Boukelif et Claës, 2002 ; Russell & Norvig, 2021) et la personnalisation des parcours d'apprentissage (Jenfi & Zitouni, 2024 ; Razouki et al., 2025). En outre, l'IA générative transforme la création de contenus ainsi que les interactions en classe (Many et al., 2024 ; Mballo, 2023) et pose de nouveaux défis aux approches d'évaluation (Averseng, 2025 ; Dobnik, 2024). L'utilisation de diverses catégories d'agents d'IA (réactifs, à base de modèles, à base de buts, apprenants) permet d'envisager des scénarios pédagogiques riches et diversifiés (Russell & Norvig, 2021).
- Autonomisation des apprenants et développement des compétences holistiques : L'IA peut fournir aux étudiants des ressources qui favorisent une autonomie accrue, un retour d'information instantané et un accès à une variété de supports pédagogiques (Udeh, 2024 ; Christopher et al., 2025). Elle peut également, susciter la motivation et l'engagement à travers des environnements immersifs (Faulx et al., 2022 dans le cas d'environnements propices ; Huet, 2024 dans le cas de la réalité virtuelle). Outre les compétences techniques, l'IA peut contribuer à développer des compétences transversales et des «soft skills» (Soltani & Mezdaout, 2024 ; Smaili, 2024), bien qu'il soit nécessaire de réduire le risque de dépendance excessive et de perte de certaines compétences essentielles (Dobnik, 2024 ; Smaili, 2024).
- Reconfiguration du rôle de l'enseignant-chercheur : L'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur transforme le rôle traditionnel de l'enseignant en rôle, de concepteur d'expériences d'apprentissage, de facilitateur, de médiateur critique du savoir et de tuteur (Modolo, 2025 ; Razouki et al., 2025 ; Many et al., 2024). L'IA apporte une assistance dans l'automatisation des tâches, l'analyse des données d'apprentissage, ainsi que dans la conception des ressources (Averseng, 2025 ; Matrab, 2024).
- Adaptation institutionnelle, gouvernance et écosystème éducatif : L'adoption de l'IA dans l'enseignement supérieur nécessite une transformation profonde en matière de gestion des données et des systèmes (Psyché et al., 2024 ; El Ganbour & Belouali, 2024), le développement des infrastructures, la refonte des modèles économiques et le recours à des partenariats dans le but de développer un écosystème d'IA éducative pertinent (Huet, 2024 ; Moukhliiss et al., 2024).

c. Caractéristiques de l'environnement d'application

Selon Russell & Norvig, 2021, la performance des agents IA dépendra de l'adaptabilité aux conditions de l'environnement éducatif. Ainsi, lors de la conception d'agent, la première étape doit toujours être la spécification de cet environnement, incluant la mesure de performance, l'environnement externe, les acteurs et les capteurs. Ces auteurs qualifient les environnements de travail selon plusieurs dimensions significatives. Appliquées à l'environnement éducatif, ces dimensions peuvent être :

- Entièrement ou partiellement observable : de nombreux facteurs influençant l'apprentissage, comme le contexte social et la motivation, ne sont pas directement observables par les systèmes d'IA.
- Déterministe ou non-déterministe : Les interventions pédagogiques ont des effets diversifiés.
- Cyclique ou séquentiel : Les apprentissages sont cumulatifs.
- Statique ou dynamique : Les profils, les besoins et les connaissances des étudiants sont en perpétuelle évolution.
- Discret ou continu : certains types d'apprentissage sont modulaires, tandis que d'autres sont progressifs.
- Agent unique ou multi-agents : impliquant interactions entre étudiants, enseignants et IA.
- Connue ou inconnue : agents IA exigeants dotés de capacités d'apprentissage élevées.

En résumé, La conception appropriée du programme d'agent IA dans le domaine de l'éducation dépend de la nature de l'environnement. Il faut être aussi précis que possible dans sa spécification

compte tenu des dimensions précitées.

d. Facteurs facilitateurs / intrants (dans le contexte marocain)

Ces facteurs dépendent essentiellement de la politique nationale, de l'infrastructure numérique des institutions de l'enseignement supérieur, des données nationales sur l'éducation, des ressources humaines de la culture et du modèle de développement :

- Volonté politique et vision stratégique nationale : initiée par le lancement du Plan National d'Accélération de la Transformation de l'Ecosystème de l'Enseignement Supérieur et de l'innovation, connu sous le nom de PACTE 2030 d'ESRI (Matrab, 2024 ; Smaili, 2024).
- Infrastructures numériques adaptées et accessibles : constituent un enjeu persistant (Jenfi & Zitouni, 2024 ; Si Moussa, 2002).
- Disponibilité et qualité des données nationales sur l'éducation : sont déterminantes pour une intégration pertinente de l'IA dans l'enseignement (Toutain et al., 2023).
- Développement du capital Humain : Prévoir des formations d'expertise en ingénierie pédagogique et en IA, ainsi que des formations continues au profit des enseignants (Moukhliiss et al., 2024 ; Matrab, 2024 ; Huet, 2024).
- Modèles économiques durables et financement : Nécessitent un soutien des secteurs public et privé (Jenfi & Zitouni, 2024).
- Culture d'innovation et d'acceptation technologique : L'utilité perçue et la facilité d'utilisation sont des facteurs clés (Iaich et al., 2021 ; Lassoued & Hofaidhllaoui, 2013 ; Ramzi et al., 2018).

e. Facteurs modérateurs

Ces facteurs jouent un rôle important dans la régulation et l'optimisation de l'utilisation de l'IA dans n'importe quel domaine, y compris celui de l'enseignement supérieur. Ils concernent essentiellement, les cadres éthique, juridique et de gouvernance, la formation continue et la gestion du changement, l'acceptabilité sociale et culturelle, l'assurance qualité et l'évaluation, l'inclusion et la réduction des fractures numériques et la vigilance relative à la dépendance et à la dégradation des compétences :

- Cadre éthique, juridique et de gouvernance : Un référentiel éthique pour le Maroc est essentiel (El Ganbour & Belouali, 2024), incluant la protection des données (loi 08-09), la transparence, la non-discrimination et la responsabilité (Psyché et al., 2024 ; Mballo, 2023 ; Russell & Norvig, 2021). En outre, les biais dans l'IA sont une préoccupation majeure (Deschenes et al., 2024).
- Formation continue et gestion du changement : Il devrait y avoir une formation continue et un accompagnement au changement au profit de toutes les parties prenantes, en particulier les enseignants (Moukhliiss et al., 2024 ; Many et al., 2024 ; Razouki et al., 2025).
- Acceptabilité sociale et culturelle : Nécessité de la communication pour la gestion des résistances (Jenfi et Zitouni, 2024 ; Si Moussa, 2002).
- Assurance qualité et évaluation de l'impact : Indispensables pour mesurer l'efficacité des dispositifs d'IA Afin (Averseng, 2025).
- Inclusion et réduction de la fracture numérique : Cela permet de garantir un accès équitable (Udeh, 2024 ; El Ganbour & Belouali, 2024).
- Vigilance relative à la dépendance et à la dégradation des compétences : Éviter la dépendance excessive à l'IA (Dobnik, 2024 ; Smaili, 2024 ; Moussavou, 2023).

f. Résultats Escomptés pour l'Enseignement Supérieur Marocain

L'intégration de l'IA dans le secteur de l'enseignement supérieur marocain constitue un changement systémique, générant des opportunités sur plusieurs plans stratégiques. Au cœur de cette révolution se trouve la possibilité d'améliorer significativement la qualité de l'apprentissage, l'engagement et la performance des étudiants grâce à des approches pédagogiques personnalisées et adaptatives (Moukhliiss et al., 2024 ; Razouki et al., 2025). Ce développement est étroitement lié à une expansion de l'activité éducative et à une formation professionnelle plus solide, l'IA étant fondamentale pour acquérir des compétences techniques complexes et des compétences interpersonnelles (« soft skills ») essentielles au

marché du travail actuel (Smaili, 2024 ; Soltani & Mezdaout, 2024). Parallèlement, l'IA est considérée comme un vecteur pertinent pour l'accélération de la recherche scientifique et de l'innovation, offrant de nouvelles perspectives à l'analyse des données et à la production de connaissances (Moukhliiss et al., 2024 ; Matrab, 2024). Au-delà du parcours académique, l'IA offre la possibilité d'optimiser significativement la gestion institutionnelle, rendant les processus administratifs plus efficaces. Dans un contexte sociétal et stratégique élargi. Dans cette perspective, elle est envisagée comme un moyen de favoriser l'équité et la justice dans l'accès à une éducation de qualité (Jenfi & Zitouni, 2024 ; Huet, 2024) et de faire du Maroc un pôle majeur d'innovation de l'IA éducative sur le continent africain (El Ganbour & Belouali, 2024 ; Huet, 2024). En résumé, la complémentarité de ces avancées constitue une contribution cumulative et fondamentale au développement socio-économique du pays, équilibrant la croissance du capital humain avec les objectifs de croissance nationale.

g. Freins à la mise en place du CIAESM

Plusieurs obstacles, défis et points pivots peuvent entraver le développement et le succès du Cadre pour l'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur marocain (CIAESM). Voici un résumé de ces principaux défis :

- Défis Humains et Organisationnels :
 - Formation des enseignants et développement des « soft-skills » chez les étudiants : Tout le monde s'accorde sur la nécessité de former les enseignants aux compétences numériques, technico-pédagogiques et éthiques nécessaires à l'utilisation de l'IA. Il est également nécessaire de ne pas négliger les compétences interpersonnelles (créativité, communication, agilité...) qui sont complémentaires à l'IA.
 - Résistance au changement, acceptation sociale et culturelle : Il est extrêmement important de bien communiquer avec les acteurs et développer une stratégie de gestion du changement au sein des établissements, afin de faire face à la résistance et de s'assurer qu'ils l'acceptent.
- Défis Techniques et Financiers :
 - Infrastructures technologiques : Malgré les progrès, les infrastructures nécessitent des investissements continus pour garantir un accès équitable sur tout le territoire marocain, ce qui demeure un enjeu persistant. En effet, les coûts économiques liés à l'acquisition et à l'entretien des technologies d'IA peuvent s'avérer être un obstacle.
 - Disponibilité et qualité des données : Le succès de l'IA, et en particulier de la personnalisation de l'apprentissage, dépend de la disponibilité d'une base de données d'apprentissage marocaine de qualité et de volume suffisant, ce qui est un facteur de décision.
- Défis Éthiques et de Gouvernance :
 - Cadre juridique et éthique : L'absence ou l'insuffisance d'un cadre de gouvernance ferme et d'une réglementation éthique constitue un frein majeur. A cela s'ajoutent la protection de la vie privée et des données personnelles (loi 08-09), la transparence des algorithmes et la responsabilisation.
 - Biais algorithmique : La possibilité de biais dans les algorithmes d'IA et le fait qu'ils puissent amplifier la discrimination, constituent une préoccupation majeure.
- Défis Pédagogiques :
 - Dépendance à la technologie : Il y a une vigilance à avoir concernant la dépendance excessive des étudiants et des enseignants à l'IA. Car cela peut causer une perte ou une dégradation de certaines compétences importantes surtout chez les étudiants lorsque l'IA est mal exploitée.
 - Intégrité académique : Les outils génératifs d'IA comme ChatGPT posent des problèmes fondamentaux d'intégrité académique et de plagiat.
 - Évaluation des apprentissages : L'IA générative nous oblige à repenser les méthodes d'évaluation traditionnelles.

5. Discussion approfondie du CIAESM

Le Cadre pour l'Intégration de l'IA dans l'Enseignement Supérieur Marocain (CIAESM) se présente comme une structure conceptuelle qui vise à orienter une transition technologique et pédagogique

multidimensionnelle et complexe. Il met en exergue l'interaction dynamique et systémique entre les potentialités perturbatrices des agents d'IA, les caractéristiques de l'environnement éducatif marocain, les impératifs stratégiques de mise en œuvre (facteurs facilitateurs et intrants), les assurances éthiques et qualité requises (facteurs modérateurs) et les objectifs éducatifs et sociétaux (résultats attendus). La réussite d'une telle intégration, notamment par le déploiement d'agents apprenants (Russell & Norvig, 2021), en vue d'une personnalisation adéquate des parcours d'apprentissage (Razouki et al., 2025), dépendra principalement de la disponibilité de données éducatives marocaines (Intrants) de qualité et en quantité suffisante (Toutain et al., 2023). Aussi, elle sera influencée par la capacité des enseignants à interpréter les recommandations fournies par ces agents et les mettre en œuvre de manière appropriée dans leurs pratiques pédagogiques (Facteur Modérateur lié à la Formation) (Moukhliiss et al., 2024 ; Matrab, 2024). Cet ensemble d'actions vise à encourager la réussite des étudiants ainsi qu'à améliorer la qualité globale de l'enseignement (Résultat attendu).

La combinaison des modèles technologiques d'acceptation, y compris le TAM et l'UTAUT, est nécessaire, comme le montre la revue de la littérature, y compris les travaux de Lassoued et Hofaidhllaoui (2013), Ramzi et al. (2018) et Iaich et al. (2021). L'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue par les étudiants et les enseignants marocains sont les éléments les plus importants pour l'adoption réussie des outils d'IA. En conséquence, la conception des interfaces, l'alignement des fonctionnalités sur les activités éducatives concrètes, ainsi que la fourniture d'un soutien technique et pédagogique adéquat (facteurs d'entrée et modérateurs) sont des aspects importants. De plus, il est absolument essentiel d'intégrer de manière systématique les réflexions sur l'IA générative (Many et al., 2024 ; Mballo, 2023 ; Averseng, 2025), compte tenu de la diffusion rapide de ces technologies et des enjeux spécifiques qu'elles soulèvent, notamment en matière d'évaluation des apprentissages (Dobnik, 2024) et d'intégrité académique (Moussavou, 2023).

S'inspirant d'un cadre éthique de référence spécifiquement conçu pour l'environnement marocain (El Ganbour & Belouali, 2024), le CIAESM soutient que les enjeux de gouvernance (Psyché et al., 2024) et les valeurs culturelles sont d'une importance primordiale. La « boîte noire » entourant certains algorithmes d'IA, comme le souligne Barraud (2019), ainsi que les risques associés aux biais (Deschenes et al., 2024) doivent être systématiquement abordés afin de maintenir la confiance et de garantir l'équité. En définitive, le CIAESM est un modèle dynamique plutôt que statique, destiné à être affiné par la recherche empirique continue et le retour d'expérience de projets pilotes au sein des universités marocaines et d'autres établissements d'enseignement supérieur. Il s'agit de faciliter une transformation dans laquelle l'IA devient une véritable « machine bénéfique » (Russell & Norvig, 2021) pour l'enseignement supérieur dans le contexte marocain.

6. Implications profondes pour l'enseignement supérieur marocain

La réalisation du CIAESM nécessite des initiatives sous-jacentes englobant la politique nationale, la gouvernance du système et les stratégies des établissements d'enseignement supérieur, ainsi que des mesures incitatives pour tous les acteurs du secteur de l'enseignement supérieur marocain.

- **Politiques nationales et la gouvernance du système :** Il est essentiel de renforcer et d'encadrer rigoureusement une stratégie nationale ambitieuse, particulièrement engagée en faveur de l'IA dans l'éducation et l'enseignement supérieur, comme le dictent les orientations du PACTE ESRI 2030 (Matrab, 2024 ; Smaili, 2024). Cette politique devrait être suivie d'investissements planifiés et concertés dans les infrastructures numériques, dans la recherche et le développement spécifiquement dédiés aux applications de l'IA en adaptation au système éducatif marocain, et dans le déploiement de centres d'excellence nationaux. Par conséquent, l'élaboration et la mise à jour continue d'un cadre législatif, réglementaire et éthique au niveau national constituent une priorité absolue (El Ganbour et Belouali, 2024). Cette initiative favoriserait la régulation de la l'utilisation des données éducatives, la préservation de la vie privée, les droits de propriété intellectuelle et la lutte contre les biais algorithmiques. Cela permettrait également de déterminer les responsabilités en cas de défaillance des systèmes d'IA (Psyché et al., 2024). Par ailleurs, le développement continu des compétences en IA est également une priorité absolue, comme le souligne Huet (2024) dans le contexte africain.

- Stratégies des établissements d'enseignement supérieur : Il est recommandé que chaque établissement développe sa propre vision stratégique et son propre plan d'action pour l'adoption de l'IA, en accord avec sa mission spécifique, ses ressources, les besoins de ses parties prenantes et son contexte socio-économique. Cela implique une réforme significative des cursus éducatifs pour y introduire l'IA comme sujet d'étude (programmes spécifiques orientés vers l'IA) et comme méthode et outil pédagogique dans une approche interdisciplinaire (Matrab, 2024). Les institutions universitaires marocaines doivent accroître leurs investissements dans des plateformes technologiques adéquates, unifier les ressources lorsque cela est possible, et surtout, initier des programmes de formation à une grande échelle destinée à l'ensemble du personnel académique et administratif (Moukhliiss et al., 2024). De plus, il est essentiel de créer des laboratoires d'innovation pédagogique, également connus sous le terme de « living labs » ou « edtech labs », spécifiquement élaborés pour examiner et évaluer l'utilisation de l'IA (Averseng, 2025). En parallèle, la mise en place d'une charte éthique dans les institutions est également une avancée (El Ganbour & Belouali, 2024).
- Recherche scientifique en IA et en sciences de l'éducation : Le CIAESM comporte des efforts de recherche à grande échelle. Il est crucial d'élargir les recherches dont le but serait de comparer l'efficacité des différentes méthodes et outils d'IA du point de vue éducatif marocain, afin de créer des modèles d'IA prenant en compte les particularités linguistiques et culturelles marocaines. En outre, il est essentiel d'étudier les effets à long terme de l'adoption de l'IA sur le développement cognitif et socio-émotionnel des élèves, de révéler les modèles les plus emblématiques de la formation des enseignants et d'enrichir la discussion sur les structures de gouvernance d'un ordre éthique de l'IA en éducation (El Ganbour & Belouali, 2024).
- Rôle des enseignants et des chercheurs : Les enseignants sont les principaux acteurs de cette transformation ; leur fonction a connu une transformation significative, évoluant vers celle de concepteur de situations pédagogiques impliquant l'IA, de facilitateur d'apprentissage, de tuteur et de médiateur des bases de connaissances (Modolo, 2025 ; Many et al., 2024 ; Razouki et al., 2025). Mais cela nécessite une compréhension approfondie de l'IA, comprenant la bonne connaissance de ses principes fondamentaux, la maîtrise des outils appropriés et la capacité d'analyse pour évaluer à la fois leurs apports et leurs limites. Pour cela, l'apprentissage continu et l'engagement au sein de communautés de pratique deviennent essentiels (Moukhliiss et al., 2024 ; Matrab, 2024). Les chercheurs, quant à eux, sont à l'avant-garde du développement des connaissances liées à l'IA dans le contexte éducatif, en cherchant toujours à analyser et évaluer ses impacts afin de proposer des mesures adaptées au contexte marocain (Moukhliiss et al., 2024).
- Une attention particulière est accordée aux étudiants : L'objectif est de les former afin qu'ils deviennent des utilisateurs de l'IA avertis, critiques et éthiques, plutôt que de les laisser dans une position de consommateurs passifs. Les programmes d'enseignement doivent se faire efforts de renforcer l'autonomie d'apprentissage des étudiants, favoriser leur pensée critique en matière d'informations et de contenus générés par l'IA (Moussavou, 2023), favoriser leur capacité à interagir dans les environnements numériques, y compris avec des agents d'IA, et consolider leur compréhension des enjeux éthiques et sociétaux (Bruneault et al., 2022). Il est aussi important de citer l'importance de l'acquisition des « soft skills » (compétences interpersonnelles telles que la communication, la créativité et l'intelligence émotionnelle), qui demeurent importantes et s'avèrent complémentaires à l'IA (Smaili, 2024). Par conséquent, l'acceptation et l'utilisation des outils d'IA par les étudiants seront basées sur l'utilité perçue et la facilité d'utilisation (Iaich et al., 2021).

7. Conclusion et Perspectives Futures

Loin d'être une tendance passagère, l'IA apparaît comme un moteur de changement structurel pour l'enseignement supérieur au Maroc. Elle présente un fort potentiel pour promouvoir l'innovation du secteur de l'enseignement supérieur, améliorer la qualité et la pertinence des programmes de formations, personnaliser l'expérience d'apprentissage, optimiser la recherche scientifique et moderniser la gestion des institutions (Jenfi & Zitouni, 2024 ; Moukhliiss et al., 2024 ; Matrab, 2024 ; Razouki et al., 2025). Cependant, la réalisation de cette promesse est conditionnée par la capacité du système marocain à

relever avec discernement, prudence et intégrité les défis multidimensionnels qu'elle soulève (Smaili, 2024 ; El Ganbour & Belouali, 2024).

Le Cadre pour l'Intégration de l'IA dans l'Enseignement Supérieur Marocain (CIAESM), établi dans le cadre de cet article, vise à fournir un guide à la fois conceptuel et opérationnel pour cette initiative. S'appuyant sur des fondements théoriques de l'IA, à savoir la conception d'agents intelligents et leurs interactions dans des environnements sophistiqués (Russell & Norvig, 2021), et faisant le lien avec les connaissances acquises de la littérature multidisciplinaire sur l'acceptation des technologies (Lassoued & Hofaidhllaoui, 2013 ; Iaich et al., 2021), l'innovation pédagogique (Many et al., 2024 ; Averseng, 2025) et la gouvernance éthique (Psyché et al., 2024 ; Bruneault et al., 2022), le CIAESM promeut une approche intégrée. Cette perspective positionne de manière affirmée l'humain – l'apprenant dans sa singularité, l'instructeur dans sa mission principale – au centre des préoccupations, et l'éthique contextualisée aux valeurs marocaines (El Ganbour & Belouali, 2024) comme un fondement crucial et une protection nécessaire. L'objectif ultime est de faire évoluer l'IA vers une « machine bienveillante » (Russell et Norvig, 2021, p. 22) au service du progrès éducatif et du développement durable de la société marocaine.

L'avenir de l'IA dans l'enseignement supérieur marocain n'est pas prédéterminé, mais conçu et développé collectivement. Il exige un engagement politique fort, la mobilisation des ressources et des connaissances de toutes les parties prenantes de l'écosystème, ainsi qu'une culture d'expérimentation systématique et d'appréciation détaillée des effets. Il nécessite également l'instauration d'un dialogue permanent entre les domaines académique, technologique, économique et sociétal. Les défis liés au renforcement des compétences, à l'accès équitable à la technologie, à la gouvernance des données, au maintien de l'intégrité académique et à la sauvegarde d'une vision humaine et critique de l'éducation sont sans aucune doute pertinents (Barraud, 2019 ; Smaili, 2024). Pourtant, les opportunités de montrer la voie vers un avenir où l'IA jouera un rôle prépondérant dans le renforcement de l'excellence de l'enseignement supérieur marocain et de son rayonnement à l'échelle internationale ont également une signification importante.

8. Références

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2018). Prediction machines: the simple economics of artificial intelligence. *Harvard Business Press*. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2019.05.001>
- Averseng, C. (2025). Créer des évaluations avec les IA: outils et process. *Management et Datascience*, 9(3). <https://doi.org/10.36863/mds.a.36943>
- Barraud, B. (2019). *L'intelligence de l'intelligence artificielle*. Dans B. Barraud (Dir.), *L'intelligence artificielle - Dans toutes ses dimensions*. L'Harmattan. hal-02327501v3
- Boucher, J. P. (2023). ChatGPT: la riposte doit être pédagogique. *Pédagogie collégiale*. vol. 36, no 3, printemps-été 2023.
- Boukelif, A., & Claës, G. (2002). L'impact de l'enseignement à distance (EAD) sur le processus pédagogique apports de l'intelligence artificielle et du multimédia. *Revue de l'Information Scientifique et Technique*. Volume 12, Numéro 2, Pages 94-111.
- Bruneault, F., Sabourin Laflamme, A., & Mondoux, A. (2022). *Former à l'éthique de l'IA en enseignement supérieur: Référentiel de compétence*. Cégep André-Laurendeau / UQAM.
- Christopher, S., Loder Buechel, L., & Sánchez Abchi, V. (2025). L'IA générative dans l'enseignement des langues étrangères. *Babylonia*, 1, 8.
- Deschênes, A.-A., Beaudry, C., & Sanni Yaya, M. (2024). Les perceptions des professionnels(les) de la gestion des ressources humaines à l'égard de l'usage de l'intelligence artificielle pour l'embauche d'un personnel diversifié. *Ad Machina*, 8(1), 24-36. <https://doi.org/10.1522/radm.no8.1837>
- Dobnik, N. (2024). Les enjeux de l'intelligence artificielle : Enseigner et apprendre a traduire sans ordinateur - Utopie ou défi ?. *Scripta Manent*, XIX(1), 63-80. <https://doi.org/10.4312/SM.19.1.63-80>

- El Ganbour, M., & Belouali, S. (2024). Élaboration et validation d'un référentiel éthique de l'intelligence artificielle en Éducation: cas du contexte marocain. *Médiations & Médiatisations*, (18), 91-124. <https://doi.org/10.52358/mm.vi18.403>
- Faulx, D., Delfosse, C., & Detroz, P. (2022). Le présentiel à distance grâce à l'usage de Talkies-Walkies : une modalité pour créer de nouveaux environnements capacitants dans l'enseignement supérieur. *Phronesis*, 11(4), 6-27. <https://doi.org/10.7202/1092331ar>
- Huet, J.-M. (2024). L'intelligence artificielle et la digitalisation de l'enseignement : des leviers essentiels pour l'avenir de la formation en Afrique. *Communication, technologies et développement*, 16. <https://doi.org/10.4000/12nfg>
- Iaich, E. H., Roussi, E., & Houmam, I. (2021). Déterminants d'adoption des plateformes E-Learning dans l'enseignement supérieur. *Alternatives Managériales et Economiques*, 3(3), 742-757.
- Jenfi, Y., & Zitouni, A. (2024). L'Intelligence Artificielle au Service de l'Éducation au Maroc : Opportunités, Défis et Perspectives. *International Journal of Applied Management and Economics (IJAME)*, 02(09), 001-015. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12772245>
- Lassoued, T., & Hofaidhllaoui, M. (2013). Les déterminants de l'acceptation de l'e-learning: étude empirique au sein de La Poste. *Revue Management & Avenir*, 60, 139-156.
- Many, H., Shvetsova, M., & Forestier, G. (2024). Transformation numérique : comment enseigner (avec) l'IA générative dans l'enseignement supérieur ? *Études & Pédagogies*, 1(1), 161-175. <https://doi.org/10.20870/eep.2024.8100>
- Matrab, A. (2024). Les Sciences Humaines et Sociales à l'ère de l'IA : Révolutionner l'enseignement supérieur au Maroc pour un avenir inclusif et innovant. *AJGAL Trilingual Multidisciplinary Scientific Journal*, 2(2).
- Mballo, M. H. W. (2023). Une IA générative responsable au service de l'enseignement supérieur. *Revue RAMRES - Sciences Appliquées et de l'Ingénieur*, 5(1), 96-100.
- Modolo, L. (2025). L'intelligence artificielle, une opportunité pour l'enseignement supérieur ?. *Management et Datascience*, 9(1). <https://doi.org/10.36863/mds.a.42627>
- Moukhliiss, G., Lahyani, K., & Diab, G. (2024). The impact of artificial intelligence on research and higher education in Morocco. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(4), 1292-1300. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i4.21511>
- Moussavou, J. (2023). ChatGPT dans la rédaction scientifique: des perspectives prometteuses, des préoccupations légitimes. *Management et Datascience*. <https://doi.org/10.36863/mds.a.23913>
- Psyché, V., Maltais, M., & Bruneault, F. (2024). Gestion, gouvernance et politiques d'intelligence artificielle en éducation et en enseignement supérieur. *Médiations & Médiatisations*, (18), 3-8. <https://doi.org/10.52358/mm.vi18.440>
- Ramzi, K., Bendou, A., & Sair, A. (2018). Les déterminants de l'acceptation des TIC par les dirigeants des structures d'hébergement rurales de la région de Souss Massa au Maroc: Test du modèle TAM3 étendu. *International Journal of Advanced Research (IJAR)*, 6(8), 957-980. <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/7600>
- Razouki, H., Cherradi, B., Hair, A., & Razouki, A. (2025). L'impact de l'intelligence artificielle sur l'enseignement et l'apprentissage: Enjeux et perspectives. *SHS Web of Conferences*, 214, 01010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202521401010>
- Russel, S., & Norvig, P. (2021). *Intelligence artificielle, une approche moderne* (4e éd.). (L. Miclet, F. Popineau, & C. Cadet, Trads.). Pearson France. (Ouvrage original publié en 2021 sous le titre *Artificial intelligence: A modern approach*, 4th ed., Global ed., Pearson Education Limited)
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4e éd., Global ed.). Pearson Education Limited.
- Si Moussa, A. (2002). Usages et perceptions des TIC à l'Université. *Expressions*, 20pp. 157-170.
- Smaili, S. (2024). L'enseignement supérieur au Maroc à l'aune de l'IA, aubaine ou gangrène. *Revue Internationale du Chercheur*, 5(4), 732-746.

- Soltani, S., & Mezdaout, H. (2024). Modèle d'enseignement hybride et compétences du 21e siècle pour le secteur de l'éducation nationale en Algérie. *ALTRALANG Journal*, 6(1), 59-70. <https://doi.org/10.52919/altralang.v6i1.397>
- Toutain, O., Jabbouri, R., & Truong, Y. (2023). Artificial intelligence and the transformation of management education. *Management international/International Management/Gestion Internacional*, 27(2), 119-132. <https://doi.org/10.59876/a-kthz-pbf0>
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, LIX(236), 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Udeh, V. G. (2024). L'Impact de l'Intelligence Artificielle sur l'Apprentissage et l'Enseignement des Langues dans les Études Françaises. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 6(4), 277-293. <https://doi.org/10.61227/arji.v6i4.1035>