



MLNS2



L'IA au cœur de la métamorphose éducative : des tuteurs intelligents aux mondes immersifs de l'apprentissage



Grenoble 24 juin – 26 Juin 2025

Prof-Ing, Bernabé BATCHAKUI
Université de Yaoundé 1

Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, Yaoundé

Bernabe.batchakui@univ-yaounde1.cm



Agenda

- Introduction
- IA moteur de changement profond de l'éducation
- Environnements d'apprentissage plus engageants et futuristes (VR, AR, MR)
- Transformation pédagogique et Innovation dans la création de contenu
- Implications de l'IA dans un monde immersif pour la formation
- Nos contributions
- Conclusion



Introduction : Contexte

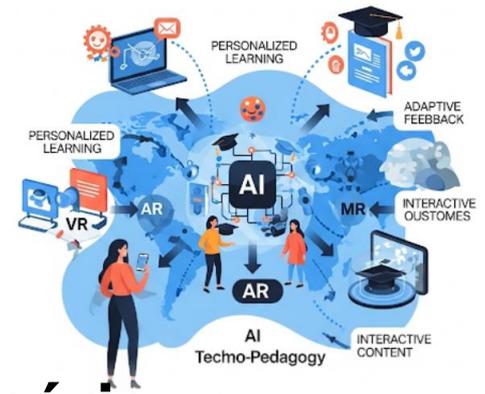
- **Paradigmes éducatifs :**

3 classes et 6 théories.

- **IA au centre de la transformation numérique.**

La révolution numérique a redéfini les paradigmes éducatifs, et L'IA occupe désormais une place centrale dans cette transformation. L'IA propose des solutions innovantes pour répondre aux besoins croissants de personnalisation de l'apprentissage..

- **Techno-pédagogie**



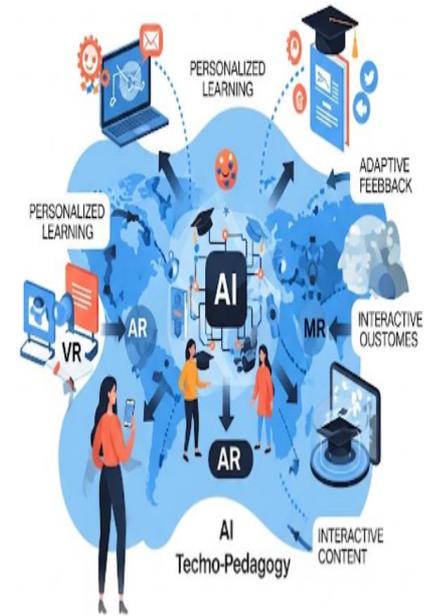
Introduction : Contexte

. Technologies immersives

- VR (Réalité Virtuelle), AR (Réalité Augmentée), MR (Réalité Mixte).
Offrent des environnements interactifs et attrayants pour l'apprentissage et l'expérience [Bekteshi et al., 2025]

. Défis traditionnels de l'apprentissage

- Manque d'engagement
- Contrainte de ressource de formation
- Personnalisation de la formation



Introduction : Mots clés

- **Intelligence artificielle**
- **Un monde immersif**
- **Formation**

Processus d'apprentissage transmission du Savoir, Savoir-être et savoir-être.

- **IA dans la formation**

l'incorporation des algorithmes d'IA dans : les dispositifs de formation, les méthodes pédagogiques et la gestion de la formation.

- **Système Tutoriel Intelligent**

Est un environnement d'apprentissage informatisé qui vise à imiter le comportement d'un tuteur humain dans ses capacités d'expert du domaine enseigné et d'expert pédagogue.



Introduction : Modalités de formation

Plusieurs modalités de formation, entre autres : **Présentielle**, Ligne, Hybride, Sur le terrain, Réalité virtuelle (RV) et Réalité Augmentée (RA), Auto-formation.



Formation en présentiel



Formation en ligne



Formation Hybride



Introduction : Modalités de formation

Plusieurs modalités de formation, entre autres : Présentielle, **Ligne**, Hybride, Sur le terrain, Réalité virtuelle (RV) et Réalité Augmentée (RA), Auto-formation.



Formation en présentiel



Formation en ligne



Formation Hybride



Introduction : Modalités de formation

Plusieurs modalités de formation, entre autres : Présentielle, Ligne, **Hybride**, Sur le terrain, Réalité virtuelle (RV) et Réalité Augmentée (RA), Auto-formation.



Formation en présentiel



Formation en ligne



Formation Hybride



Introduction : Modalités de formation



Formation sur le terrain



Formation Réalité Virtuelle



Autoformation



Introduction : Modalités de formation



Formation sur le terrain



Formation Réalité Virtuelle



Autoformation



Introduction : Modalités de formation



Formation sur le terrain



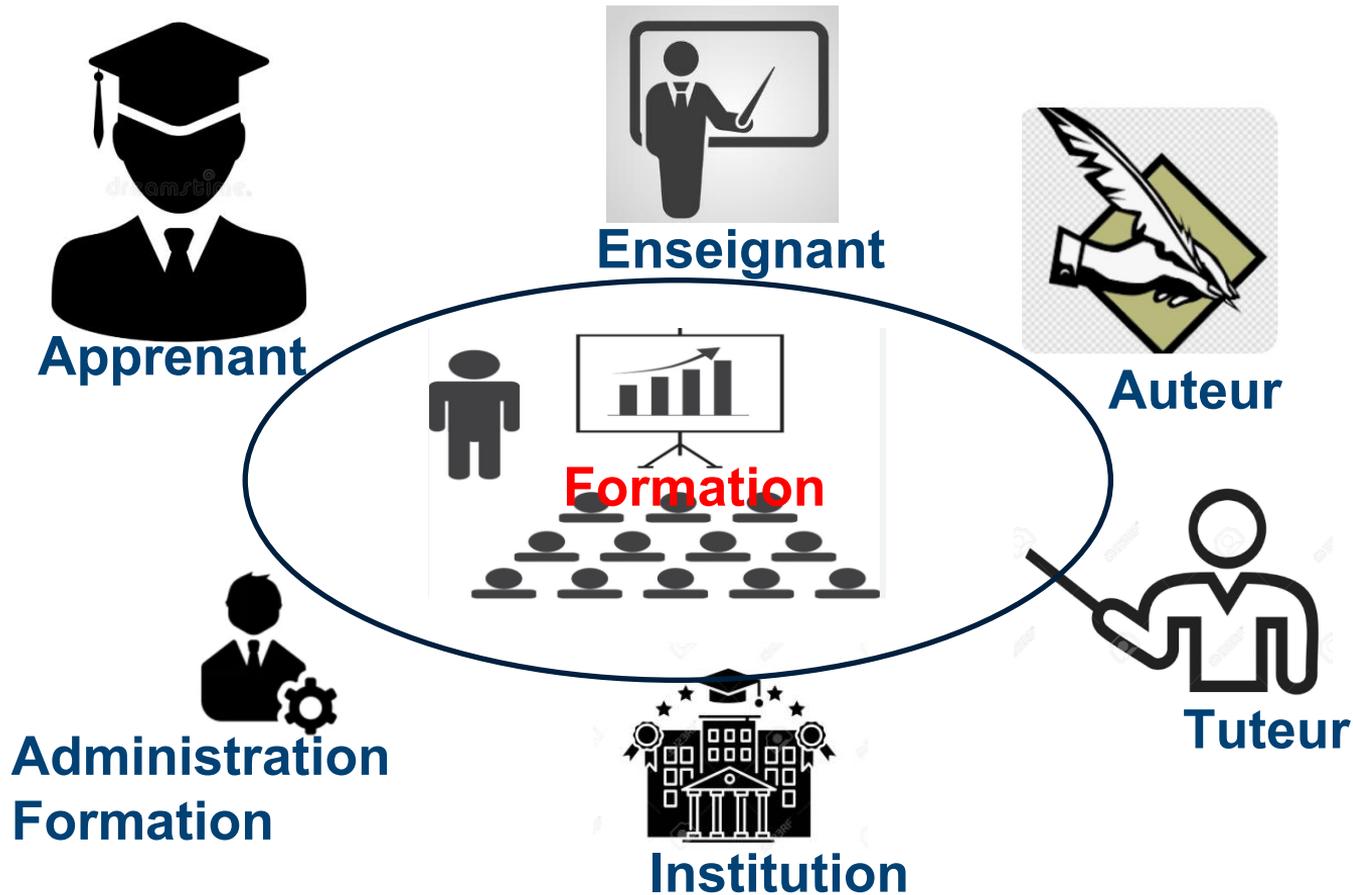
Formation Réalité Virtuelle



Autoformation



Introduction : Acteurs

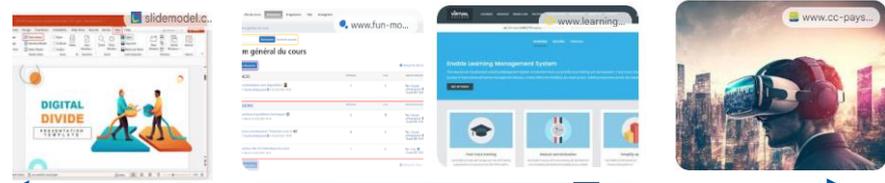


Introduction : Outils

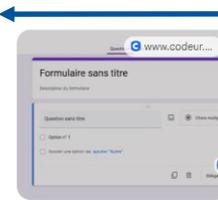
Outils traditionnels



Outils numériques



Outils collaboratifs



Outils d'évaluation



IA dans la formation : Pourquoi ?

- **Personnalisation des contenus d'apprentissage**
- **Suivi de la progression et prédiction des besoins**
- **Feedback immédiat et constructif**
- **Automatisation des tâches répétitives**



IA dans la formation: Historique

-1-

- **Années 1970 - Début des STI**
- **Années 1980 - Expansion des STI**
- **Années 1990 - STI adaptatifs et Débuts des Plateformes d'éducation en ligne**
- **Années 2000 - L'essor des MOOCs et Autres Plateformes de contenu.**
- **Années 2010 - Plateformes intelligentes et adaptatives.**



IA dans la formation : Comment ?

- Former à l'utilisation des outils d'IA.
- Mettre à disposition des outils d'IA.
- Créer une habitude de consommation de l'IA.
- Intégration des modules d'IA aux outils existants.
- Coupler les outils traditionnels aux outils modernes d'IA.
- Sensibiliser.
- Mettre sur pied une politique nationale sur l'utilisation de l'IA.



IA dans la formation : Les entités d'intégration -1-

- Systèmes d'apprentissage adaptatif
- Chatbots éducatifs
- Évaluation automatisée
- Tuteurs Intelligents
- Outils de génération de contenu éducatif
- Les Systèmes de Recherche d'Information (Search-As-Learning)



Environnements d'apprentissage plus engageants et futuristes (VR, AR, MR) : Pourquoi ?

- **Recrée la réalité du terrain grâce à des photos et vidéos 360° auxquelles sont intégrées des interactions pédagogiques.**
- **Crée un environnement d'apprentissage dynamique qui favorise :**
 - **l'engagement;**
 - **l'interactivité ;**
 - **la personnalisation.**
- **Remodèle l'éducation en augmentant l'engagement et la performance.**



Environnements d'apprentissage plus engageants et futuristes (VR, AR, MR) : Comment ?

- Il existe différentes façons d'amener la Réalité Virtuelle dans les salles de classe : Mobiles, PC, Casques, Tablettes...
- Des solutions permettent de créer en toute autonomie vos propres contenus en Réalité Virtuelle et de les diffuser de toutes les manières possibles en les associant aux entités d'intégration de l'IA.



Transformation pédagogique et Innovation dans la création de contenu

❑ De la pédagogie transmissive à une pédagogie active et expérientielle

Avec les outils immersifs et l'IA, l'apprentissage ne se limite plus à la réception passive de savoirs. Il devient :

- **Actif, Personnalisé, Contextualisé**

❑ Une innovation dans la conception des contenus pédagogiques

- **Génération automatisée de contenus grâce à l'IA.**

- **Modélisation 3D et scénarisation immersive.**



Transformation pédagogique et Innovation dans la création de contenu

Une innovation dans la conception des contenus pédagogiques (suite)

Interaction vocale et émotionnelle avec des agents intelligents :

- Utilisation de tuteurs virtuels dotés d'IA conversationnelle pour répondre aux questions des élèves en temps réel.
- Reconnaissance des émotions pour ajuster le contenu en fonction de la motivation ou des difficultés de l'élève.



Implications : Vers une co-création pédagogique

L'IA ne remplace pas les enseignants, mais augmente leur capacité de création :

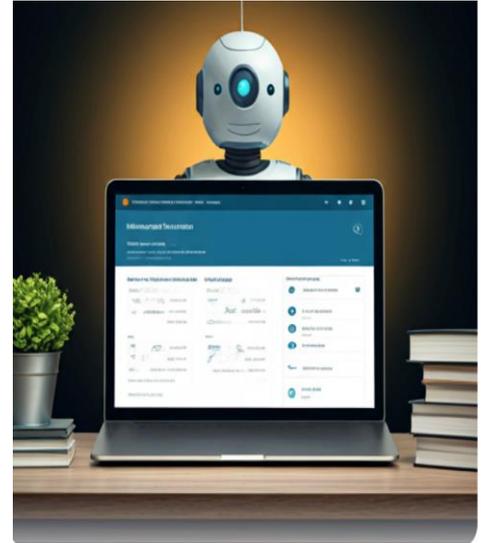
- Les enseignants deviennent des designers d'expériences d'apprentissage, avec l'appui d'outils IA pour concevoir des parcours pédagogiques intelligents.
- Une collaboration homme-machine se met en place : l'enseignant fournit les intentions pédagogiques, l'IA aide à matérialiser les supports.

De plus, certains environnements permettent aux apprenants eux-mêmes de co-créer des contenus immersifs, développant ainsi leurs compétences techniques et créatives.



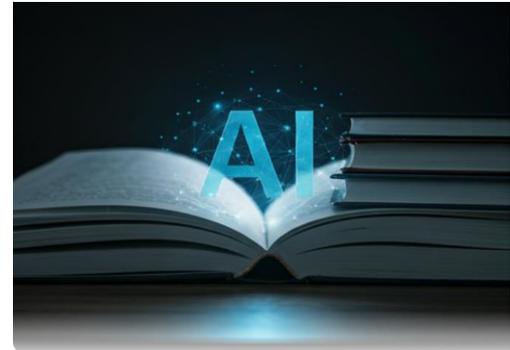
Implications : Avantages de l'IA dans un monde immersif pour la formation

- **L'IA avec immersion présente plusieurs avantages pour l'apprentissage :**
 - **Personnalisation**
 - **Amélioration de l'engagement.**
 - **Accessibilité.**
 - **Retour d'information en temps réel**
 - **Apprentissage collaboratif**
 - **Amélioration des résultats d'apprentissage**



Implications : Défis de l'IA dans un monde immersif pour la formation

- Malgré ses avantages, l'intégration de l'IA dans la formation rencontre des obstacles :
 - Problèmes éthiques
 - Infrastructures limitées
 - Formation des enseignants
 - Développement du contenu
 - Coût de mise en œuvre.



Nos contributions

❑ Utilisation des arbres de décision pour la modélisation du comportement collectif d'apprenants en situation d'apprentissage au sein d'un EIAH.

Auteurs: Armel NGATCHUI, Bernabé BATCHAKUI, Roger NKAMBOU, Luigi LANCIERI.

Proceedings : 2^{ème} colloque international « e-Formation des adultes et des jeunes adultes », Mar 2018, Villeneuve d'Ascq, France – HAL Id : hal-01742174.

Objectif : Exploiter les résultats issus de l'analyse des traces des apprenants pour améliorer la compréhension des causes profondes des abandons et des échecs au sein des EIAH. Le but visé est de proposer aux enseignants et aux tuteurs des tableaux de bord qui leur permettront de suivre les apprenants regroupés en fonction de leur similarité afin d'appliquer à chaque groupe constitué les stratégies d'accompagnement appropriées.

Méthode : Nos travaux utilisent le modèle des arbres de décision pour modéliser les données issues du traitement des traces d'apprentissage et pour extraire des patterns qui mettent en évidence les dynamiques collectives au sein des EIAH et leurs conséquences sur les résultats des apprenants.



Nos contributions

❑ A la recherche d'un modèle prédictif optimal pour la détection des risques d'échecs et d'abandon sur les Environnements Numériques d'Apprentissage Humain

Auteurs : Armel NGATCHUI, thèse doctorat, sous la direction des Professeurs Bernabé Batchakui et Roger Nkambou.

Objectif : Proposition d'une démarche pour la recherche d'un modèle prédictif optimal qui rende au mieux compte de l'expérience vécue par les apprenants et qui permette de détecter avant qu'il ne soit trop tard, les risques d'échec et d'abandon chez les apprenants engagés dans un processus d'apprentissage sur la base de l'observation des dimensions actives, cognitives, sociales et émotionnelles de leurs comportements.

Méthode : Algorithmes de Machine Learning, appliqués aux dimensions d'un apprenant :Active, cognitive, sociale et affective .



Nos contributions

❑ Optimisation des systèmes de recherche d'information pour des contextes d'apprentissage

Auteurs: Jaures KAMENI

Thèse de doctorat soutenu en 2021,

Co-dirigée par Bernabé Batchakui, Roger Nkambou.

Objectif : associer une couche supplémentaire aux SRI dont le modèle est basé sur la théorie des ensembles. Ce modèle fait intervenir des fonctions d'optimisation de RICA (Recherche d'Information dans un Contexte d'Apprentissage) au sein d'un SRI. L'implémentation de l'environnement de SRI sous-jacent à ce modèle s'appuie sur les API de Google.

Méthode : taxonomie de Bloom, TALN...



Nos contributions

☐ Patient virtuel Emotif

Auteurs : Alain Gerard MBO, Michèle Mbaha. **Cadre PFE...**

Encadrant : Profs : **Bernabé Batchakui, Alain Tchana, Nocolas Nicolas Vuillerme**

Collaboration : UGA, ENSPY, IRISA à travers MLNS2.

Existant en cours d'amélioration



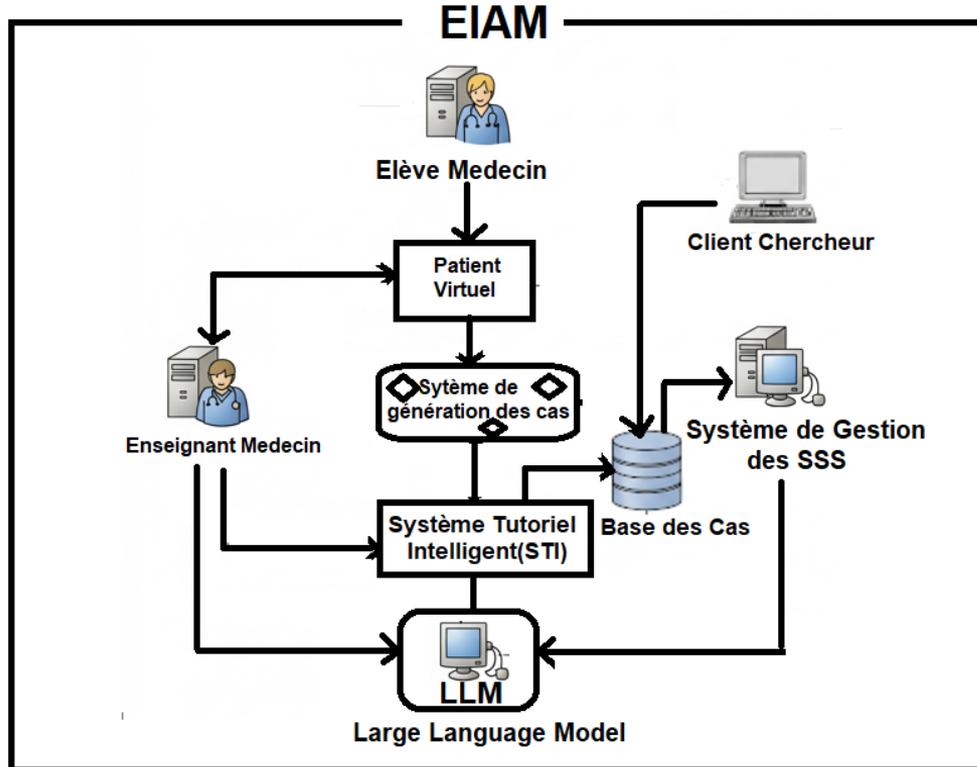
Nos contributions

❑ EIAM : Environnement Informatique d'Apprentissage Médicale

Collaboration : UGA, IRISA, ENSPY-UY1, FMSB-UY1

- ✓ Le **SG SSS** existe
- ✓ Le **SGC** en cours
- ✓ Le **STI** en cours

SGC : Système de Génération de Cas
SGSSS : Système de Gestion des
Structure de Soins de Santé.



Conclusion -1-

- Nous avons présenté Les entités clés de l'IA en matière d'éducation. Ces entités sont regroupées dans les axes suivants :
 - Les STI
 - Les plateformes de e-Learning et Les MOOCS
 - Le Search-AS-Learning
 - Environnements Immersifs



Conclusion -2-

- Transformation pédagogique et l'Innovation dans la création de contenu :
 - On passe de la pédagogie transmissive à une pédagogie active et expérientielle.
 - Une innovation dans la conception des contenus pédagogiques : génération automatique du contenu et scénarisation en 3D.



Conclusion -3-

- Bien que les défis soient nombreux, les avantages qu'offre l'IA en termes de personnalisation et d'accessibilité en font une opportunité majeure.
- L'avenir de la techno-pédagogie et de l'IA est prometteur :
 - Collaboration homme-machine.
 - Recherche continue
 - IA conversationnelle.



Remerciements



Merci pour votre attention !!!



Références

1. Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI: An Artificial Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction. IEEE Transactions on Man-Machine Systems.
2. VanLehn, K., Lynch, C., Schulze, K., et al. (1998). The Andes Physics Tutoring System: Lessons Learned. International Journal of Artificial Intelligence in Education.
3. Nguyen, T. (2021). Adaptive Learning Technologies: A Systematic Review.
4. Johnson, M., & Kumar, S. (2020). Predictive Analytics in Education.
5. Heffernan, N. (2019). AI for Grading: Case Studies and Innovations.
6. Floridi, L., & Cows, J. (2019). Ethical Considerations in AI: A Focus on Education.
7. Smart Learning Initiative. (2020). AI in Classrooms: Case Study from Dubai.
8. Mishra, P. (2021). AI Tools for Rural Education: Lessons from India.
9. Homte, Jaurès Kameni, Bernabé Batchakui, and Roger Nkambou. "Search engines in learning contexts: a literature review." International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET) 17.2 (2022): 254-272.
10. Kameni, Jaurès SH, Bernabé Batchakui, and Roger Nkambou. "Optimization of Information Retrieval Systems for Learning Contexts." International Journal of Artificial Intelligence in Education (2024): 1-31.
11. Cubides, Sandra Milena, Andres Chiappe, and María-Soledad Ramirez-Montoya. "The transformative potential of Open Educational Resources for teacher education and practice." Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning (2024): 1-20.