



Pôle des Etudes Doctorales
Centre des Etudes Doctorales
Sciences et Techniques et Sciences Médicales

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Monsieur ABDENNOUR Omar
Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du
Doctorat



**Formation Doctorale : Sciences Mathématiques-Physique et
Nouvelles Technologies (SMPNT)**
Discipline : Ingénierie Pédagogique et Didactique des Sciences
Spécialité : E-learning et Intelligence Artificielle

**Le 26/07/2025 à 16H00 à la Salle des réunions de l'Ecole
Normale Supérieure de Tétouan**

Sous le thème

**Personnalisation de l'e-learning par l'intelligence artificielle : intégration
des architectures CNN et RNN dans les systèmes éducatifs**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Etablissement	Qualité
Pr. AKNIN Noura	FS de Tétouan, UAE	Présidente
Pr. SAOUD Sahar	EST de Dakhla, UIZ	Rapporteur
Pr. EL AFIA Abdellatif	ENSIAS de Rabat, UM5	Rapporteur
Pr. LAMARTI SEFIAN Mohamed	ENS de Tétouan, UAE	Rapporteur
Pr. ERRADI Mohamed	ENS de Tétouan, UAE	Examinateur
Pr. CHRAYAH Mohamed	ENSA de Tétouan, UAE	Examinateur
Pr. EL KADIRI Kamal Eddine	Chercheur Indépendant	Expert
Pr. KHALDI Mohamed	ENS de Tétouan, UAE	Directeur

Structure de recherche : Sciences de l'Informatique et Ingénierie Pédagogique Universitaire (S2IPU) / TIMS

Résumé



Dans un monde où la transformation numérique redéfinit les contours de l'enseignement, le e-learning apparaît comme un vecteur incontournable d'innovation pédagogique. Face aux défis de massification, de diversité des profils et de continuité pédagogique, accentués par la crise du COVID-19, cette thèse doctorale s'inscrit dans une volonté de concevoir des plateformes e-learning véritablement intelligentes, capables de s'adapter dynamiquement aux besoins des apprenants. L'objectif est de construire une architecture éducative fondée sur l'intelligence artificielle, notamment à travers l'intégration des réseaux neuronaux convolutifs (CNN) et récurrents (RNN), afin de personnaliser l'expérience d'apprentissage, d'anticiper les comportements éducatifs et de traiter les contenus multimédias de manière efficace.

Ce travail repose sur une approche interdisciplinaire croisant sciences de l'éducation, ingénierie pédagogique, apprentissage automatique et modélisation mathématique. L'une des contributions majeures de cette recherche est l'élaboration rigoureuse des fondements mathématiques des CNN et RNN appliqués à l'apprentissage : fonctions d'activation (sigmoïde, ReLU, softmax), propagation avant, rétropropagation, gestion du gradient (vanishing/exploding), et représentations matricielles pour le traitement des séquences et des données visuelles. Ces bases algorithmiques sont utilisées pour développer des architectures capables de modéliser des comportements complexes et de proposer des recommandations pédagogiques pertinentes.

La démarche adoptée articule plusieurs approches : une première centrée sur le profil et le modèle d'apprenant, en intégrant des dimensions cognitives, affectives, sociales et technologiques issues de cadres comme ceux de Kolb, Gardner et Gagné ; une deuxième, mathématique, visant la formalisation des réseaux neuronaux en lien avec les processus d'apprentissage ; une troisième, systémique, portant sur la modélisation logicielle d'une plateforme adaptative ; et une dernière, expérimentale, orientée vers l'évaluation des performances des algorithmes CNN/RNN dans des scénarios d'usage éducatif.

La thèse s'ouvre sur une analyse historique et structurelle du e-learning, en mettant en évidence les modèles pédagogiques et les technologies qui ont façonné ses évolutions. Elle approfondit ensuite la conceptualisation du profil d'apprenant et son évolution vers un modèle dynamique exploitable par des systèmes intelligents. Sur cette base, elle développe les fondements théoriques des réseaux neuronaux, puis en applique les principes à l'analyse comportementale et multimédia en e-learning. Enfin, elle aboutit à la conception d'une plateforme intelligente intégrant ces composantes dans une architecture modulaire, résiliente et centrée sur l'utilisateur.

En conclusion, cette recherche propose une contribution originale à la fois théorique et pratique : elle formalise les bases mathématiques des réseaux neuronaux dans un contexte éducatif, tout en démontrant leur applicabilité dans la personnalisation des parcours et l'optimisation des environnements d'apprentissage numériques. Elle ouvre ainsi la voie à une nouvelle génération de plateformes e-learning alliant technologie, pédagogie, adaptabilité et éthique.

Mots clés : E-Learning, Intelligence Artificielle, Personnalisation, Réseaux de Neurones, CNN, RNN, Plateforme Adaptative, Profil d'Apprenant, Modèle d'Apprenant, Analyse Multimédia, Apprentissage Automatique, Pédagogie Numérique, Modélisation Mathématique, Learning Analytics.