

Avis de soutenance de thèse de Doctorat

Le Directeur de l'École Nationale des Sciences Appliquées de Khouribga annonce que :

Monsieur TOUIMA Anass

Soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat

Le **Samedi 26 Septembre 2026 à 10h** à l'amphithéâtre de conférence de l'ENSA Khouribga

Intitulé de la thèse:

DÉVELOPPEMENT D'UNE PLATEFORME E-LEARNING BASÉE SUR LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Établissement	Fonction
Pr. Abdelkrim HAQIQ	PES	Université Hassan I, Faculté des Sciences et Techniques Settat	Président
Pr. Najib EL KAMOUN	PES	Université Chouaib Doukali, Faculté des Sciences EL Jadida	Rapporteur
Pr. Imad Fahd eddine FATANI	PES	Université Sultan Moulay Slimane, ENSA Khouribga	Rapporteur
Pr. Soufiane MOUNIR	PES	Université Sultan Moulay Slimane, ENSA Khouribga	Rapporteur
Pr. Fatima LAKRAMI	MCH	Université Chouaib Doukali, Faculté des Sciences EL Jadida	Examinatrice
Pr. Khalid El GHOLAMI	MCH	Université Sultan Moulay Slimane, ENSA Khouribga	Examineur
Pr. Mohamed MOUGHIT	PES	Université Sultan Moulay Slimane, ENSA Khouribga	Directeur de thèse

Résumé de la thèse

Cette thèse porte sur la conception, la modélisation, l'implémentation et l'évaluation d'une plateforme e-learning immersive combinant une classe virtuelle en réalité virtuelle, un module de v-learning par vidéo 360° et un module optionnel de reconnaissance des expressions faciales (FER) pour l'animation des avatars et la production d'indicateurs d'engagement. Elle répond aux limites du e-learning classique – faible présence sociale, engagement réduit et difficulté à restituer des situations authentiques – dans des contextes marqués par des ressources matérielles limitées et par des exigences éthiques liées aux données biométriques.

La recherche adopte une démarche de recherche-développement et de design-based research, fondée sur une approche mixte. Elle a permis d'élaborer un cadre conceptuel reliant immersion, présence, engagement, émotions et apprentissage, puis de proposer une architecture modulaire et multi-accès articulant RV, vidéo 360° et FER. Sur le plan technique, un lecteur 360° interactif et un pipeline FER léger fondé sur les landmarks faciaux, la sélection CFS et un modèle hybride CNN-DNN ont été développés. L'évaluation a été conduite auprès de 106 étudiants et de 65 enseignants.

Les résultats montrent une acceptabilité pédagogique élevée. Chez les étudiants, 82 % estiment que l'approche immersive enrichit l'enseignement à distance, 94,3 % reconnaissent une valeur éducative à la RV et 83 % soutiennent une utilisation régulière. Chez les enseignants, 74 % perçoivent une amélioration de la communication émotionnelle, 72 % un engagement accru et 63 % jugent la détection FER acceptable malgré ses limites. Le modèle FER obtient des performances élevées en contexte contrôlé, mais la généralisation inter-bases reste plus limitée, ce qui confirme la nécessité d'un déploiement progressif, transparent et responsable. La thèse apporte ainsi un cadre conceptuel, une architecture immersive cohérente, un module vidéo 360° intégré et des recommandations de conception, de gouvernance des données et d'accompagnement institutionnel.

Mots-clés : E-learning immersif ; réalité virtuelle ; vidéo 360° ; reconnaissance des expressions faciales ; engagement ; présence sociale ; informatique affective.