



## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mme (elle): **AZZI Ibtissam**

Soutiendra : le 17/10/2020 à 10H

Lieu : Centre Polydisciplinaire

**Une thèse intitulée :**

*Vers un système E Learning intelligent : Approches d'adaptation par outils d'intelligence artificielle*

**En vue d'obtenir le Doctorat**

**FD :** Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

**Spécialité :** Informatique

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
<b>Président</b>	Pr. SATORI Khalid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Directeur de thèse</b>	Pr. TAIRI Hamid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Co-directeur de thèse</b>	Pr. YAHYAOUY Ali	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Rapporteurs</b>	Pr. SABANE Mohamed	PES	Faculté des Sciences - Meknès
	Pr. SABRI MY Abdelouahed	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. AGHOUTANE Badraddine	PH	Faculté des Sciences - Meknès
<b>Membre</b>	Pr. MAHRAZ Adnane	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Invité</b>	Pr. JEGAL Adil	PA	ENSA- Fès

## **Résumé :**

Le travail réalisé dans la présente thèse porte sur l'étude des systèmes E Learning intelligents. Il traite l'adaptation des apprentissages comme facteur d'intelligence dans les environnements E Learning. Pour fournir le caractère intelligent au système E Learning, le traitement que nous adoptons se base essentiellement sur l'analyse des comportements des apprenants en particulier l'analyse de leur traces issues des interactions avec le système E Learning. En conséquence, les décisions prises suite à ce traitement sont correctes et précises car les données utilisées sont issues de comportements réels et par la suite elles reflètent la réalité. D'autre part, les approches d'adaptation que nous proposons utilisent les techniques d'intelligence artificielle comme outil de traitement.

Le long de ce document nous examinons les approches existantes dans la littérature et nous décrivons ensuite nos approches proposées afin de remédier aux contraintes et limitations rencontrées.

En effet, dans un premier temps nous présenterons un aperçu sur les systèmes E Learning intelligents où nous rappelons tout d'abord les architectures classiques mises en œuvre dans les systèmes E Learning ainsi que les principaux éléments constitutifs d'un système E Learning. Après, nous mettrons l'accent sur la problématique de l'adaptation des apprentissages dans les systèmes E Learning tout en précisant la nécessité de transiter vers des systèmes E Learning intelligents capables de s'adapter aux besoins des apprenants. Dans un second temps, nous présenterons l'état de l'art concernant les différents aspects d'adaptation ou nous examinerons les différentes approches existantes dans la littérature pour soulever les limites et les problèmes rencontrés. Nos principales contributions seront ensuite présentées ou les objectifs des différentes approches seront d'abord identifiés puis nous enchaînerons sur l'analyse de données effectuée dans chaque approche ainsi que sur les modèles théoriques adoptés. Les algorithmes utilisés dans les différents traitements seront également présentés ainsi que les résultats des tests expérimentaux.

## **Mots clés :**

Systèmes E Learning intelligents, adaptation des apprentissages, analyse de traces des apprenants, techniques d'intelligence artificielle, mesure de satisfaction des apprenants, diagnostique des pré-requis, détection de styles d'apprentissage, soutien de l'autorégulation des apprentissages.

# **TOWARDS AN INTELLIGENT E LEARNING SYSTEM: ADAPTATION APPROACHES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS**

## **Abstract:**

The work carried out in this thesis relates to the study of intelligent E Learning systems. It deals with the adaptation of learning as a factor of intelligence in E Learning environments. To provide intelligent character to the E Learning system, the treatment we adopt is essentially based on the analysis of learners' behaviors, in particular the analysis of their traces resulting from interactions with the E Learning system. Consequently, the decisions taken following this treatment are correct and precise because the data used come from real behaviors and subsequently they reflect reality. On the other hand, the adaptation approaches that we propose use artificial intelligence techniques as a treatment tool.

Along this document we examine the existing approaches in the literature and we then describe our proposed approaches in order to remedy the constraints and limitations encountered.

First, we will present an overview of intelligent E Learning systems where we first recall the classical architectures implemented in E Learning systems as well as the main building elements of an E Learning system. Next, we will focus on the problem of adapting learning in E Learning systems while specifying the need to move towards intelligent E Learning systems capable of adapting to the needs of learners. In a second step, we will present the state of the art concerning the different aspects of adaptation where we will examine the different approaches existing in the literature to raise the limits and the problems encountered. Our main contributions will then be presented where the objectives of the different approaches will first be identified and then we will follow up on the data analysis carried out in each approach as well as on the theoretical models adopted. The algorithms used in the different treatments will also be presented as well as the results of the experimental tests.

## **Key Words:**

Intelligent E learning systems, learning adaptation, learner traces analysis, artificial intelligence techniques, learner satisfaction measure, prerequisites diagnostic, learning styles detection, supporting self-regulated learning.