



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mr **HAMAMOUS Adil**
Soutiendra : le Samedi 09/03/2024 à 10H00
Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :

Impacts de l'utilisation de l'expérimentation assistée par ordinateur et de la simulation informatique dans l'enseignement et l'apprentissage de la physique au secondaire marocain

En vue d'obtenir le **Doctorat**

FD : **Didactique des Sciences et Ingénierie Pédagogique**
Spécialité : **Didactique des Sciences Physiques**

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr ZAKI Moncef	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr GUENNOUN Btissam	Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation de la Région, Fès	PH	Rapporteur & Examineur
Pr EL KHATTABI Khalid	Ecole Normale Supérieure, Fès	PH	Rapporteur & Examineur
Pr DROUI Mohamed	Ecole Supérieure de l'Education et de la Formation, Oujda	PES	Rapporteur & Examineur
Pr ALAMI Anouar	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examineur
Pr TAIRI Hamid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examineur
Pr BENJELLOUN Nadia	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé :

L'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans l'éducation n'est plus considérée comme un simple "luxe pédagogique", mais plutôt comme une nécessité pour adapter l'apprentissage aux environnements actuels des élèves. Les simulations informatiques et l'Expérimentation Assistée par Ordinateur (ExAO) sont les outils technologiques les plus couramment utilisés à des fins pédagogiques.

Le travail de cette thèse examine dans sa première partie, les perceptions des enseignants relatives à l'utilisation de l'ExAO dans l'enseignement de la physique au secondaire qualifiant ainsi qu'une recherche évaluant l'introduction de l'ExAO pour l'apprentissage du circuit RLC. Une enquête anonyme a été menée auprès de 122 enseignants de sciences physiques. Les déclarations de ces enseignants ont révélé que malgré la reconnaissance des avantages pédagogiques de l'ExAO, son utilisation est limitée en raison du manque d'équipement approprié, de logiciels spécialisés, du sureffectif des élèves dans une classe, d'une formation insuffisante des enseignants dans le domaine des TIC et d'un manque de maintenance régulière des équipements. Notre expérimentation sur l'utilisation de l'ExAO dans l'étude des oscillations libres d'un circuit RLC a été menée en adoptant une méthodologie de pré-test et post-test avec 20 élèves pour le groupe expérimental et 20 élèves pour le groupe de contrôle de niveau deuxième année du baccalauréat scientifique option Sciences de la Vie et de la Terre (SVT). Des entretiens non directifs et directifs ont également été menés auprès des élèves du groupe expérimental. L'intégration de l'ExAO a montré un impact positif sur les performances d'apprentissage des élèves.

Dans la deuxième partie de cette thèse, nous avons évalué l'impact de l'utilisation de simulateurs éducatifs, notamment Electronics Workbench (EWB), Crocodile Physics et la simulation interactive eduMedia sur l'apprentissage de la démodulation d'amplitude, d'un circuit RC et des ondes lumineuses. La méthodologie comprenait des pré-tests et des post-tests avec un groupe expérimental et un groupe de contrôle de 25 élèves chacun de la deuxième année de baccalauréat scientifique, option Sciences Physiques, ainsi que des entretiens directifs et non directifs avec les élèves et les enseignants. Les résultats ont montré que les simulations ont un effet remarquable sur l'appropriation des connaissances, avec des avantages significatifs sur la motivation des élèves et l'interaction entre les pairs par rapport à la méthode traditionnelle.

Les résultats de ces recherches sont encourageants et soulèvent des conclusions pertinentes. Tout d'abord, pour une utilisation efficace de l'ExAO et des simulations dans l'enseignement, il faut une formation appropriée des enseignants pour chaque type d'interface et de logiciels, pour cela il est nécessaire de réserver une partie de leur charge horaire soit pour une autoformation soit pour une formation continue. Il ressort ensuite que l'utilisation des simulations est bénéfique pour l'accroissement de la motivation et des performances des élèves pour apprendre. Cependant, les expériences réelles en laboratoire ne peuvent pas être remplacées totalement par les simulations.

Mots clés :

Apprentissage, ExAO, physique, pré-test et post-test, simulateur (EWB), simulateur crocodile Physics, simulation interactive eduMedia, formation des enseignants, motivation, interaction, engagement.



**IMPACTS OF THE USE OF COMPUTER-ASSISTED EXPERIMENTATION
AND COMPUTER SIMULATION IN THE TEACHING AND LEARNING OF PHYSICS
IN MOROCCAN SECONDARY SCHOOLS**

Abstract :

The integration of Information and Communication Technologies (ICT) into education is no longer seen as a mere 'pedagogical luxury', but rather as a necessity for adapting learning to today's student environments. Computer simulations and Computer Assisted Experimentation (CAEx) are the most commonly used technological tools for educational purposes.

The first part of this thesis examines teachers' perceptions of the use of CAEx in the teaching of physics in qualifying secondary schools, as well as research evaluating the introduction of CAE in the learning of the RLC circuit. An anonymous survey of 122 physics teachers was carried out. The teachers' statements revealed that despite recognition of the pedagogical advantages of CAEx, its use is limited due to a lack of appropriate equipment, specialised software, overcrowding in the classroom, insufficient ICT training for teachers and a lack of regular equipment maintenance. Our experiment on the use of CAEx in the study of free oscillations of an RLC circuit was conducted using a pre-test-post-test methodology with 20 students in the experimental group and 20 students in the control group in the second year of the scientific baccalaureate (option Life and Earth Sciences). Non-directive and directive interviews were also conducted with students in the experimental group. The integration of computer-assisted experimentation had a positive impact on the learning performance of the students.

In the second part of this thesis, we evaluated the impact of using educational simulators, including Electronics Workbench (EWB), Crocodile Physics and the eduMedia interactive simulation on learning amplitude demodulation, an RC circuit and light waves. The methodology included pre-tests and post-tests with an experimental group and a control group of 25 students each from the second year of the scientific baccalaureate, option Physical Sciences, as well as directive and non-directive interviews with students and teachers. The results showed that the simulations had a remarkable effect on the appropriation of knowledge, with significant benefits for student motivation and peer interaction compared with the traditional method.

The results of this research are encouraging and raise some pertinent conclusions. Firstly, if CAEx and simulations are to be used effectively in teaching, teachers need to be appropriately trained for each type of interface and software, and part of their timetable needs to be set aside for either self-training or in-service training. It then emerged that the use of simulations is beneficial for increasing pupils' motivation and performance in learning. However, real laboratory experiments cannot be totally replaced by simulations.

Key Words :

Learning, CAEx, physics, pre-test and post-test, EWB simulator, Physics crocodile simulator, eduMedia interactive simulation, teacher training, motivation, interaction, engagement.