

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MAHRAZ
FES**



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mr : **MAMANE Adnane**

Soutiendra : **le vendredi 27/09/2019 à 09H** Lieu : **Centre des conférences**

une thèse intitulée :

**Innovation dans l'enseignement de la décroissance radioactive au secondaire :
Conception d'outil TICE et modélisations mathématiques**

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Didactique des Sciences et Ingénierie Pédagogique (DSIP)
Spécialité : Didactique des Sciences physique

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. ZAKI Moncef	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directrice de thèse	Pr. BENJELLOUN Nadia	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr. CHIADLI Abdellatif	PES	Ecole Normale Supérieure - Rabat
	Pr. CHIKHAOUI Ahmida	PES	Ecole Normale Supérieure - Fès
	Pr. BENHAMOU Mabrouk	PES	Faculté des Sciences -Meknès
Membres	Pr. EL MAHI Mohammed	PES	Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique - Rabat
	Pr. AOUINI Hadou	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. AJANA Lotfi	PES	Ecole Normale Supérieure - Fès

Résumé :

L'enseignement et l'apprentissage du phénomène de la décroissance radioactive, au niveau du baccalauréat scientifique marocain, se heurtent à des difficultés liées à une absence d'expérimentation qui rend compte effectivement de ce phénomène, ainsi qu'à une modélisation en déphasage avec la progression des enseignements en mathématiques (fonction exponentielle). Devant ce constat, nous avons élaboré deux modèles mathématiques ; le premier se réfère à la linéarisation de fonctions par intervalles (ModLI), et le second à la loi en puissance à base 2 du temps (ModL2^t). Ces modèles mettent en jeu des notions mathématiques, en principe déjà acquises par les élèves. Par ailleurs, nous avons conçu et réalisé une ressource numérique pédagogique TICE sous forme d'une simulation de la décroissance radioactive du ²⁰⁰Po (SimulP200).

Nous avons mené deux études expérimentales relatives au ModLI et ModL2^t, avec un échantillon de seize élèves qui ont réalisé des activités basées sur l'utilisation de SimulP200. Ces activités ont été alternées entre travail collaboratif et travaux individuels. Les résultats de ces études montrent que l'exploitation de SimulP200 a facilité la compréhension de la décroissance radioactive dans les registres tabulaires, graphiques et analytiques, avec une performance passant de 37,5% à 100% entre travail individuel et celui d'intergroupes aux membres tournants. En outre, l'introduction du ModL2^t a permis aux élèves une meilleure assimilation du phénomène de la décroissance radioactive avec une réussite de 93,75%. Quant au ModLI, il a conduit à une réussite de 65,33%.

Les résultats de ces deux études expérimentales ont servi à la validation des deux modèles proposés, par une étude auprès de 75 élèves de deux classes des branches SVT et PC. Cette validation confirme une réussite nettement perceptible chez les élèves dans leurs développements mathématiques. En effet, ces réussites ont atteint respectivement 77,33% avec ModL2^t et 75% avec ModLI.

L'enseignement-apprentissage du phénomène de la décroissance radioactive a été considérablement amélioré, à travers nos deux modèles ModLI et ModL2^t. Leur conjugaison avec les TICE, en l'occurrence SimulP200, a contribué à la minimisation des difficultés inhérentes à l'utilisation des mathématiques dans un cours de physique.

Mots clés :

Enseignement-apprentissage de la physique ; Loi de la décroissance radioactive ; Modélisation mathématique ; ModLI ; ModL2^t ; Travail collaboratif ; TICE – SimulP200.

Abstract:

The teaching and learning of the radioactive decay phenomenon, at the level of the Moroccan scientific baccalaureate, are facing difficulties linked to a lack of experimentation that actually accounts for this phenomenon, as well as a phase-shift modeling with the progression of mathematics teaching (exponential function). Given this observation, we have developed two mathematical models; the first refers to the linearization of functions per intervals (ModLI), and the second to the law in powers with base 2 of time (ModL2^t). These models bring into play mathematical notions, in principle already acquired by pupils. In addition, we designed and produced a digital educational resource ICT in the form of a simulation of the radioactive decay of ²⁰⁰Po (SimulP200).

We conducted two experimental studies related to ModLI and ModL2^t, with a sample of sixteen pupils who performed activities based on the use of SimulP200. These activities have been alternated between collaborative work and individual work. The results of these studies shows that the exploitation of SimulP200 has facilitated the understanding of radioactive decay in tabular, graphical and analytical registers, with a performance ranging from 37.5% to 100% between individual work and that of intergroups with rotating members. In addition, the introduction of ModL2^t allowed pupils a better assimilation of the phenomenon of radioactive decay with a success of 93.75%. As for the ModLI, it led to a success of 65.33%.

The results of these two experimental studies were used to validate the two models proposed, by a study conducted over 75 pupils of two classes of the SVT and PC branches. This validation confirms a clearly perceptible success among pupils in their mathematical developments. In fact, these successes reached respectively 77.33% with ModL2^t and 75% with ModLI.

The teaching-learning of the phenomenon of radioactive decay has been considerably improved, through our two models, ModLI and ModL2^t. Their combination with ICT, in this case SimulP200, helped to minimize the difficulties inherent in using mathematics in a physics class.

Keywords :

Teaching-learning of physics; Radioactive decay law; Mathematical modeling; ModLI; ModL2^t; collaborative work ; TICE - SimulP200.