

La valeur ajoutée de la formation continue en ligne des enseignants de sciences physiques dans le simulateur PSPICE

The added value of the online continuous training of physical science teachers in the simulator PSPICE

Mohammed Chekour

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique, Ecole Normale Supérieure de Tétouan, Maroc

Mohammed Laafou

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique, Ecole Normale Supérieure de Tétouan, Maroc

Rachid Janati-Idrissi

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique, Ecole Normale Supérieure de Tétouan, Maroc

Khalid Mahdi

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique, École Normale Supérieure de Tétouan, Maroc

Résumé

Dans ce papier nous nous intéressons à mettre à la disposition des enseignants de sciences physiques une formation à distance, via le simulateur PSPICE, dans le domaine des sciences de l'éducation et l'intégration des TIC dans leurs pratiques d'enseignement. Cette formation en ligne, basée sur la plateforme eFrontlearning, est une alternative efficace aux formations continues en mode présentiel. En effet, les formations classiques sont limitées dans le temps et ne conviennent toujours pas à la disponibilité de la majorité des enseignants concernés. Par contre, les formations à distance offrent une très grande flexibilité dans le temps et dans l'espace. La valeur ajoutée de ce travail se manifeste dans l'élimination des contraintes engendrées par les formations classiques et qui sont liées aux déplacements des enseignants et à leurs absences répétées pendant les formations.

Mots clés : Formation continue, enseignant, sciences physiques, formation à distance, simulateur PSPICE

Abstract

In this paper we are interested in providing teachers of physical sciences a distance training; via the PSPICE simulator; in science education and the integration of ICT in their teaching practices. This online training, based on the platform eFrontlearning is an effective alternative to continuous training in face mode. Indeed, conventional trainings are limited in time and are not always appropriate to the availability of the majority of concerned teachers. By against, the distance training offers great flexibility in time and space. The added value of this work is evident in eliminating stresses generated by conventional formations that are related to the movement of teachers and their repeated absences during their formation.

Keywords: Continuous training, teacher, physical sciences, distance training, simulator PSPICE

I. Introduction

Le Ministère de l'Éducation Nationale marocaine (MEN) manifeste un grand intérêt à l'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences, car il est conscient que cette intégration améliore la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage (MEN, 1999). À ce titre, un programme ambitieux pour la GÉNéralisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'Enseignement au Maroc (GENIE) a été mis au point. Il vise à concrétiser la politique du ministère vis-à-vis une intégration efficace des TIC dans les pratiques pédagogiques des enseignants. Cependant, sur le terrain, un grand décalage entre les attentes et les réalisations est encore existant : peu d'enseignants utilisent les TIC dans leurs pratiques d'enseignement (Alj et Benjelloun, 2013) et les salles d'informatique dans la majorité des établissements scolaires restent sous-exploitées, pour ne pas dire, dans certains cas, inexploitées (Messaoudi et Talbi, 2012). Ces constats nous ont amené à réaliser une pré-enquête, auprès d'enseignants de sciences physiques (dans plusieurs lycées de l'Académie Régionale d'Éducation et de Formation de TETOUAN-TANGER) laquelle enquête qui a révélé que les difficultés dans l'intégration des TIC en enseignement sont principalement dû à un manque de formation continue au profit des enseignants, leur permettant d'acquérir les compétences indispensables à l'intégration des TIC dans leurs pratiques d'enseignement. Ce manque de formations continues est justifié par des contraintes organisationnelles notamment ; la non disponibilité des enseignants, qui sont tenus de terminer les programmes scolaires à temps ; et aux calendriers des formations qui ne conviennent toujours pas à la majorité des enseignants concernés. Ainsi, les enseignants ne bénéficient que rarement de formations continues (MEN, 2008), ce qui engendre un obstacle majeur à l'intégration efficace des TIC dans l'enseignement et par conséquent, à la bonne réussite du programme GENIE.

Dans cette étude, nous proposons une solution alternative pour remédier aux problèmes de la formation continue des enseignants à l'aide d'une plateforme d'enseignement à distance et pour identifier les vrais besoins, nous avons procédé à l'administration d'un questionnaire aux enseignants de sciences physiques pour savoir si ces derniers :

- ont besoin de formations continues dans le domaine de sciences d'éducation, sciences physiques et les TICE ?
- intègrent les TICE en général et particulièrement les simulateurs d'électricité dans leur processus d'enseignement ?

Les résultats de ce questionnaire ont mis en évidence des besoins des enseignants à suivre des formations sur les thèmes proposés, ce qui nous a encouragés à proposer une formation à distance à l'échelle nationale dans le simulateur PSPICE pour les enseignants de sciences physiques.

Le reste de ce papier est organisé comme suit : la section suivante présente le cadre théorique dans lequel s'inscrit ce travail. La section 3 est dédiée à la méthodologie suivie dans cette recherche. L'analyse des résultats du questionnaire est présentée dans la section 4. Dans la section 5, nous discutons les résultats du questionnaire. La section 6 est consacrée à la description de notre démarche pour la mise en œuvre d'une formation continue en ligne aux enseignants de sciences physiques dans le simulateur PSPICE. La dernière section conclut le papier et présente une liste de perspectives.

II. Cadre théorique

Plusieurs recherches ont apprécié, d'une manière générale, l'intégration des TIC dans le métier de l'enseignant. Peraya, Viens et Karsenti (2002) insistent sur la nécessité de profiter de la valeur ajoutée (au niveau pédagogique) avec l'usage des TIC. De son côté, Bibeau (2007) a étudié les conditions qui peuvent agir sur la réussite de l'intégration des TIC dans l'enseignement et a conclu que les TIC améliorent la motivation des élèves et développent des opérations cognitives d'ordre supérieur. Au niveau du Maroc, Ahaji et *al.* (2008) ont présenté la politique d'intégration des TIC dans le système éducatif marocain. Cette politique consiste en une stratégie visant la généralisation

des TIC dans l'enseignement marocain. Droui et Kaaouachi (2010) ont étudié l'impact de l'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences l'Université Mohammed Premier. Kaddouri et Bouamri (2010) ont montré que la plateforme d'apprentissage en ligne a permis de vaincre la distance qui sépare les étudiants des espaces institués de formation. Une autre recherche montre que l'intégration de l'apprentissage mixte, dans les différents cycles d'enseignement du système d'éducation marocain, peut apporter des bénéfices sur le plan de l'amélioration de la qualité de l'enseignement et du développement des compétences transversales chez les apprenants (Chekour, Al Achhab, Laafou et El Mohajir, 2014). La recherche exploratoire de Alj et Benjelloun (2013) a montré que 8 % des enseignants interrogés intègrent les TIC de façon régulière en classe. Suite à cette recherche, ce paradoxe est dû à l'insuffisance des équipements matériels au sein des établissements, le manque de logiciels et d'applications adaptés aux programmes enseignés et le manque des formations continues des enseignants.

III. Méthodologie

La méthodologie adoptée dans cette recherche s'articule autour des interviews avec les enseignants de sciences physiques, les inspecteurs et les directeurs de lycées. Les résultats de ces entretiens nous ont motivés pour programmer un questionnaire destiné aux enseignants de sciences physiques (voir l'annexe). Les deux axes principaux de ce questionnaire sont :

- a. Le besoin des enseignants de sciences physiques à des formations continues.
- b. L'intégration des TIC et des simulateurs dans l'enseignement de concepts en électricité.

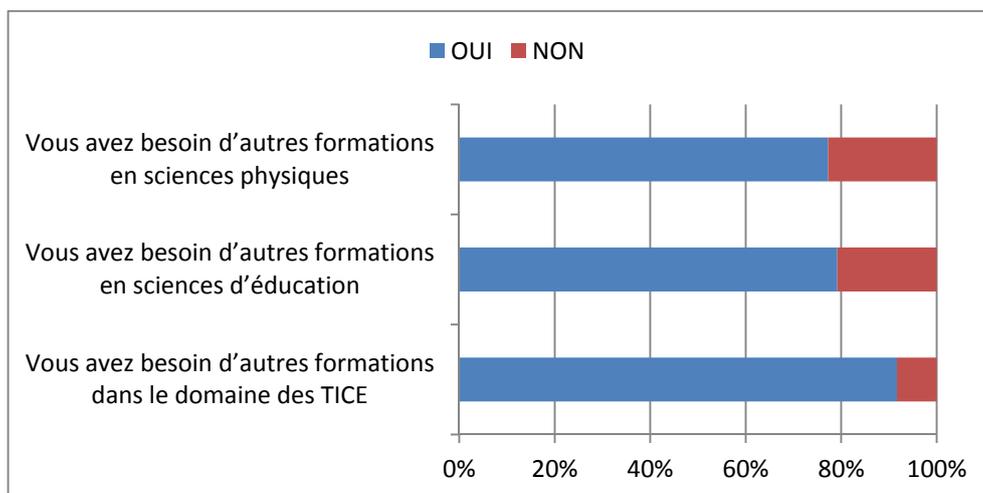
La passation de ce questionnaire a eu lieu entre novembre et décembre 2013 dans trois Académies Régionales d'Éducation et de Formation (AREF), en l'occurrence, l'AREF Tétouan-Tanger (Tétouan), l'AREF de Souss-Massa-Draâ (Agadir) et l'AREF Doukala-Abda (Meknes). Nous avons accordé un soin particulier à la détermination de l'échantillon. En effet, nous avons travaillé au plan d'échantillonnage probabiliste à plusieurs degrés. Nous avons distribué le questionnaire de façon équitable dans les trois AREF et aux délégations de chaque AREF. Le questionnaire a été proposé à 90 enseignants de sciences physiques appartenant à plus de 50 établissements scolaires. Parmi les 90 enseignants interrogés, 73 ont fourni des réponses.

IV. Analyse des résultats du questionnaire

A. Besoin des enseignants de sciences physiques en matière de formation continue

Les résultats du questionnaire ont montré un grand intérêt des enseignants pour bénéficier des formations continues en sciences physiques (71 %), en sciences d'éducation (79 %) et surtout dans le domaine des TICE (92 %).

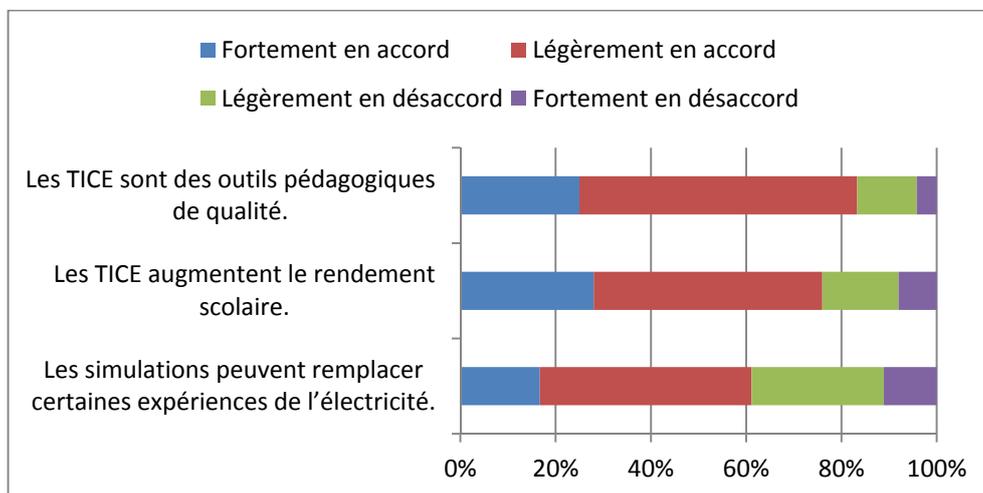
Figure 1 : Les besoins des enseignants de sciences physiques en matière de formations continues



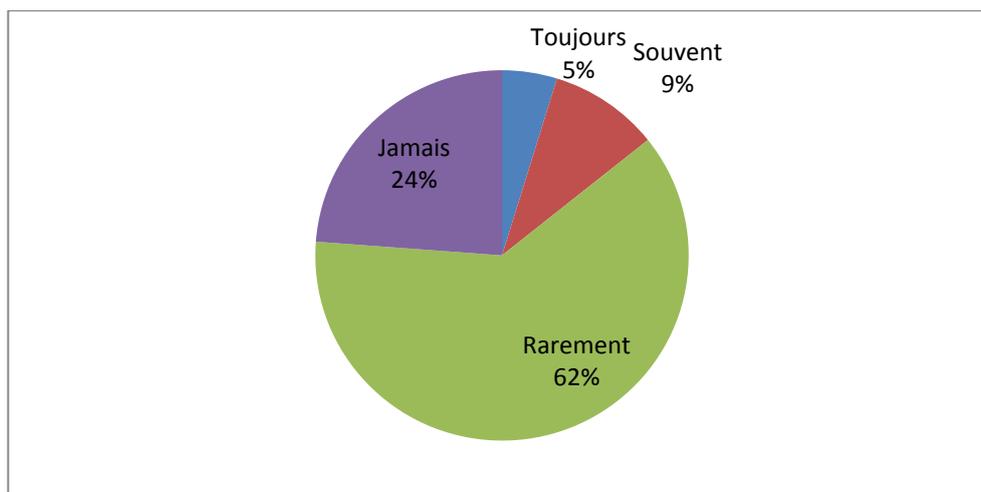
B. Intégration des TICE par les enseignants de sciences physiques

Les résultats du questionnaire ont montré que 83 % des enseignants valorisent la qualité pédagogique des TICE. 79 % des enseignants jugent que les TICE augmentent le rendement des élèves. 75 % pensent que les simulations peuvent remplacer certaines expériences de l'électricité.

Figure 2 : Valorisation des enseignants de sciences physiques des TICE et simulation



Toutefois, seulement 14 % des enseignants intègrent pratiquement les TICE dans leurs pratiques d'enseignement.

Figure 3 : Les enseignants qui utilisent la simulation pour enseigner des concepts en électricité

D'autre part, la majorité des enseignants (96 %), qui n'utilisent pas les simulations pour enseigner l'électricité, insistent qu'ils ont besoin d'une formation dans les simulateurs pour pouvoir intégrer cet outil dans leurs enseignements.

C. Discussion

Ces résultats montrent que, d'un côté, il y a un manque remarquable en matière de formation continue (*figure 1*) et, que de l'autre, les enseignants de sciences physiques sont conscients de l'importance de ces formations pour améliorer leurs compétences professionnelles. L'écart entre la valorisation de l'intégration des TIC en général et la simulation en particulier dans l'enseignement (*figure 2*) et le faible taux de l'intégration de ces technologies dans les classes (*figure 3*) est justifié par le fait que la majorité des enseignants de sciences physiques ont besoin de formations continues dans l'intégration des TIC et surtout la simulation dans leurs enseignements.

L'intégration des TIC et la simulation dans les pratiques professionnelles sont conditionnées par la qualification des enseignants au niveau de leurs disciplines, au niveau de sciences d'éducation et au niveau de l'intégration des TIC et la simulation dans le travail quotidien des enseignants. Des formations continues solides, de longue durée et qui satisfait les besoins des enseignants de sciences physiques est l'introduction d'une amélioration de l'enseignement de la discipline de sciences physiques.

V. Solution proposée : Une formation en ligne aux enseignants de sciences physiques dans le simulateur PSPICE

Dans cette section, nous allons présenter plus en détail les raisons qui nous ont conduits à proposer la formation continue en ligne aux enseignants de sciences physiques. Ensuite, nous exposons les critères que nous avons pris en considération lors du choix de la plateforme d'apprentissage en ligne eFrontlearning. Enfin, nous donnons les raisons pour lesquelles on a choisi le simulateur PSPICE et l'apprentissage collaboratif en ligne.

A. Pourquoi une formation à distance ?

Le MEN est conscient de l'importance et la nécessité des formations continues des enseignants pour développer leurs compétences professionnelles. Or, la plupart des formations continues organisées par MEN, sont d'une durée très courte ; entre une demi-journée et trois jours (Alj et Benjelloun, 2013). Malgré cette courte durée, l'absence des enseignants, pendant leurs formations, pose un véritable problème à surmonter. Dans cette situation, la formation à distance s'avère plus que nécessaire, grâce à sa flexibilité qui élimine les contraintes du temps et de l'espace (Anderson, 2004).

B. Choix de plateforme

Il existe une variété de plateformes e-Learning disponibles sur le web (Tsang et *al.*, 2004). Chacune d'elle a des caractéristiques différentes qui la rendent flexible pour s'adapter aux différents contextes d'apprentissage. Le choix de la plateforme d'apprentissage eFrontlearning a été pris pour les raisons suivantes (Chekour, Al achhab et Laafou, 2013) :

- C'est une plateforme complète et efficace.
- Elle est facile à utiliser.
- C'est un logiciel libre : On peut la personnaliser en fonction des besoins de la formation et des apprenants.
- Elle est compatible avec plusieurs systèmes d'exploitation
- Elle est de dernière génération.
- C'est une plateforme intelligente : Les formateurs peuvent fixer des règles d'accès aux ressources (obligation de lire, d'obtenir certains résultats...). Le formateur peut ainsi aisément définir un plan pédagogique d'apprentissage.

C. Choix de simulateur

La simulation est recommandée pour améliorer la compréhension théorique des concepts de l'électricité. Les logiciels tels que PSPICE, Workbench, Maple, Mathcad, Polymath, MATLAB et Simulink sont utilisés pour harmoniser les concepts théoriques avec les phénomènes physiques étudiés. Néanmoins, la qualité de PSPICE est signalée par plusieurs éducateurs et pédagogues (Tunienga, 1992). Il devient une partie intégrante de curriculum de plusieurs universités internationales (Rusek et Oakley, 2001).

Dans le cadre de ce travail, on a choisi PSPICE pour les raisons suivantes :

- Il est simple à manipuler et les limites de la version gratuite de PSPICE permettent son exploitation dans les lycées (Strollo, 1996).
- Il est le logiciel de simulation le plus répandu dans l'industrie (Vladimirescu, 1994).
- C'est un logiciel complet ; puisqu'il permet de simuler des systèmes électrotechniques, électronique de puissance, électronique de commande numérique et analogique (Rusek et Oakley, 2001).

D. Choix du mode d'apprentissage

Selon Walkiers et Praetere (2004), l'apprentissage collaboratif est toute activité d'apprentissage réalisée par un groupe d'apprenants ayant un but commun, étant chacun source d'information, de motivation, d'interaction, d'entraide et bénéficiant chacun des apports des autres, de la synergie du groupe et de l'aide d'un formateur facilitant les apprentissages individuels et collectifs.

L'apprentissage collaboratif en ligne encourage la réflexion, le partage des ressources, l'autonomie, l'esprit critique et de synthèse. C'est une méthode qui est en accord aux propositions de cette formation, puisqu'il est basé sur les concepts suivants :

- L'aspect communicationnel des TIC peut supporter un travail collaboratif en offrant des outils de communication, de création et d'accès à une grande variété de ressources (Mahdi, Chekour et Laafou, 2014)
- Le sujet de connaissance est un sujet autonome ;
- La coopération constitue l'activité fondamentale pour l'expansion, la structuration des connaissances et la résolution des problèmes identifiés ;

Notre formation à distance est basée sur une plateforme d'apprentissage en ligne qui offre l'opportunité pour les enseignants de publier les problèmes cognitifs de leurs apprenants et essayer de les analyser en exploitant les différents outils de communication de la plateforme utilisée. L'intention de l'apprentissage collaboratif en ligne est d'encourager un apprentissage actif et développer chez les enseignants un travail coopératif. Il leur permet aussi de réaliser avec leurs pairs des simulations via PSPICE pour surmonter les difficultés rencontrées par les apprenants.

VI. Conclusion et Perspectives

Les résultats obtenus, dans cette étude, montrent que les enseignants des sciences physiques veulent profiter de la valeur ajoutée offerte par les TICE et ils sont très motivés pour bénéficier de formations continues surtout dans la simulation des phénomènes physiques. La solution proposée est basée sur la formation à distance qui donne une très grande flexibilité aux enseignants au niveau de temps et de l'espace. L'objectif de cette formation est de donner un bagage théorique et pratique aux enseignants de sciences physiques dans le simulateur PSPICE, afin d'intégrer cet outil technologique dans l'enseignement de concepts électriques. Le choix de logiciel PSPICE est justifié par le fait qu'il est un simulateur complet, le plus répandu dans l'industrie et sa version gratuite permet son exploitation dans le cadre de curriculum de cycle secondaire qualifiant. Dans cette formation à distance, on a choisi la plateforme de formation en ligne eFrontlearning grâce à son interface claire avec une iconographie simple facilitant l'accès aux ressources pédagogiques. L'apprentissage collaboratif en ligne est en accord avec le contexte, le public cible et les objectifs de notre formation. Il encourage un travail actif et coopératif visant l'exploitation de la simulation pour remédier aux problèmes cognitifs des apprenants. Dans une perspective à court terme, nous envisageons des études mettant l'accent sur l'approche, le modèle, la stratégie et le scénario pédagogique le plus approprié pour enseigner la simulation à l'aide de PSPICE à des enseignants. À moyen terme, nous envisageons mettre en ligne une formation dans le domaine de la simulation aux enseignants de sciences physiques de l'Académie Régionale d'Éducation et de Formation de TETOUAN-TANGER.

Références

Ahaji, K., El Hajjami, A., Ajana, L., El Mokri, A. et Chikhaoui, A. (2008). Analyse de l'effet d'intégration d'un logiciel d'optique géométrique sur l'apprentissage d'élèves de niveau baccalauréat sciences expérimentales. *EpiNet: revue électronique de l'EPI*, janvier 2008. Récupéré du site de l'EPI : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0801a.htm>

Alj, O. et Benjelloun, N.(2013). Intégration des TIC dans l'enseignement des sciences physiques au Maroc dans le cadre du programme GENIE : difficultés et obstacles. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire (RITPU)*, 10 (2), 38-48.

Anderson, T. (2004). Teaching in an online learning context. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), *Theory and practice of online learning* (p. 273-294). Athabasca, AB.: Athabasca University. Récupéré sur le site de l'université : http://cde.athabasca.ca/online_book/

Bibeau, R. (2007). Les technologies de l'information et de la communication peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires des élèves. *EpiNet: revue électronique de l'EPI*, 94. Récupéré sur le site de l'Orme : <http://www.orme-multimedia.org/r2007/Prog0103/bibeau.pdf>

Chekour, M., Al Achhab, M., Laafou, M. et Al Mohajir, B. (2014). Contribution à l'intégration de l'apprentissage mixte dans le système éducatif marocain. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 11 (1). Récupéré sur le site de la revue RITPU : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v11_n01_50-2.pdf

Chekour, M., Al Achhab, M. et Laafou, M. (2013). Integration of Blended Learning in Teaching Computer Science in Moroccan High Schools. *International Journal of Computer Technology and Applications (IJCTA)*, 4 (6), 1020-1025. Récupéré sur le site de la revue : <http://www.ijcta.com/documents/volumes/vol4issue6/ijcta2013040627.pdf>

Droui, M. et Kaaouachi, A. (2010). L'intégration et l'usage des TIC dans l'enseignement des sciences à l'université : cas de l'Université Mohammed Premier. *Actes du 26e congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire : réformes et changements pédagogiques dans l'enseignement supérieur*. Rabat, Maroc.

Kaddouri, M., & Bouamri, A. (2010). Usage de plateformes d'enseignement à distance dans l'enseignement supérieur marocain: avantages pédagogiques et difficultés d'appropriation. *Questions Vives. Recherches en éducation*, 7(14), 107-118. Récupéré [le 12 septembre 2014] de : <http://afguhmaivzzviamhugfa.questionsvives.revues.org/642>

Mahdi, K., Chekour, M. & Laafou, M. (2014). Distance training for physics teachers in education sciences: flexible and efficient. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5 (1), 77-80. Récupéré du site de la revue IJSER : <http://www.ijser.org/onlineResearchPaperViewer.aspx?Distance-training-for-physics-teachers-in-education-sciences.pdf>

MEN (1999). *Charte nationale d'éducation et de formation*. p. 45-46. Commission Spéciale Éducation Formation. Récupéré du site du ministère marocain de l'éducation nationale : http://www.men.gov.ma/sites/AdministrationCentrale/DAJC/DocLib1/charte/charte_fr.pdf

MEN (2008). *Pour un nouveau souffle de la réforme. Présentation du Programme « NAJAH 2009-2012 »*. Rapport de synthèse. Récupéré le 11 septembre 2014 de : http://www.ucam.ac.ma/pages/PU/rapports_parours/rapport_synthese.PDF

Messaoudi, F. et Talbi, M. (2012). Réussir l'intégration des TICE au Maroc : regard sur le déploiement de la stratégie nationale GENIE. *EpiNet: revue électronique de l'EPI*, mars 2012. Récupéré du site de l'EPI : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1203e.htm>

Peraya, D., Viens, J. et Karsenti, T. (2002). Introduction: Formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC: Esquisse historique des fondements, des recherches et des pratiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 28 (2), 243-264.

Rusek, A. & Oakley, B. (2001). PSPICE applications in the teaching of communications electronics. In *Proceedings of the American Society for engineering education annual conference & exposition*, Albuquerque, NM. 2001. Récupéré du site d'un des deux auteurs : http://www.barbaraoakley.com/pdf/edu_communicatedu.pdf

Strollo, A. G. M. (1996). SPICE modeling of power pin diode using asymptotic waveform evaluation. In *Power Electronics Specialists Conference, 1996. PESC'96 Record., 27th Annual IEEE (Vol. 1, pp. 44-49)*. IEEE.

Tsang, P., Fong, J. & Tse, S. (2004). Using E-learning Platform in Open and Flexible Learning. In R. Cheung, R. Lau & Q. Li (eds.), *New Horizon in Web-based Learning* (p. 214-224). World Scientific Publ., Singapore.

Tunienga, P-W (1992). *Spice: A guide to circuit simulation and analysis using PSPICE*. New-York: Prentice Hall.

Vladimirescu, A. (1994). *The SPICE Book*. Brisbane: John Wiley & Sons, Inc.

Walkiers, M. et De Praetere, T. (2004). L'apprentissage collaboratif en ligne, huit avantages qui en font un must. *Revue distances et savoirs*, 2 (1), 53-75. Récupéré sur le site CAIRN : <http://www.cairn.info/revue-distances-et-savoirs-2004-1-page-53.htm>



Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie
Pédagogique (LIRIP)
Université Abdelmalek Essadi, Ecole Normale Supérieure,
Tétouan, Maroc



Questionnaire aux enseignants de sciences physiques

Cible : enseignants des sciences physiques du secondaire

I. Informations générales:

Ville :

Votre délégation :

Votre académie :

Votre ancienneté dans le métier :

- Moins de 5 ans
 Entre 5ans et moins de 10 ans
 Entre 10 et moins de 20 ans
 20 ans ou plus

Vous disposez d'un ordinateur connecté à l'internet:

- Oui
 Non

Le niveau de vos compétences informatiques :

- Débutant (recherche dans le web, bureautique : Word, Excel, PowerPoint,...)
 Avancé (traitement de texte de vidéo, logiciels de simulation, ...)
 Expert (algorithmique, programmation (ex : JAVA, Flash, PHP, .NET,),...)

II. Formations et approches pédagogiques

1. Vous avez bénéficié d'une formation initiale en sciences d'éducation

- Oui
 Non

2. Quel est le nombre de formations continues que vous avez bénéficié en science d'éducation?

- Aucune formation
 Entre 1^{er} et 4 formations
 Entre 5et 9 formations
 Plus de 10 formations

3. Vous avez besoin d'autres formations en sciences d'éducation ?

- Oui
 Non

4. Quel est le nombre de formations continues que vous avez bénéficié en science physiques?

- Aucune formation
 Entre 1^{er} et 4 formations
 Entre 5et 9 formations
 Plus de 10 formations

5. Vous avez besoin d'autres formations en sciences physiques ?

- Oui
 Non

6. Vous avez bénéficié d'une formation dans le domaine des TICE (Technologies de l'Information et de la communication dans l'Enseignement) durant votre carrière professionnelle

- Aucune formation
 Entre 1^{er} et 5 formations
 Entre 6 et 9 formations
 Plus de 10 formations

7. Vous avez besoin d'autres formations dans le domaine des TICE ?

- Oui
 Non

III. Utilisation des TIC dans l'enseignement

1. Les TICE sont des outils pédagogiques de qualité.

- Fortement en accord
 Légèrement en accord
 Légèrement en désaccord
 Fortement en désaccord

2. Les TICE augmentent le rendement scolaire (ex. : les notes).

- Fortement en accord
 Légèrement en accord
 Légèrement en désaccord
 Fortement en désaccord

3. Vous utilisez le CD-Rom des ressources numériques du ministère pour enseigner les concepts de l'électricité :

- Toujours
 Souvent
 Rarement
 Jamais

4. Si vous avez répondu «jamais» ou «rarement», pourquoi ? (vous pouvez cocher plusieurs cases)

- Outils traditionnel sont suffisants
 Mise en œuvre (temps, organisation) trop coûteux
 Les TICE rendent les classes plus difficiles à gérer
 Matériel absent ou peu accessible
 Je ne suis pas assez formé en TICE

5. Vous utilisez les simulateurs pour enseigner l'électricité :

- Toujours
 Souvent
 Rarement
 Jamais

6. A votre avis, les simulations peuvent remplacer certaines expériences de l'électricité :

- Fortement en accord
 Légèrement en accord
 Légèrement en désaccord
 Fortement en désaccord

Merci d'avoir bien voulu remplir ce questionnaire