

L'importance de l'expérience dans la formation des futurs enseignants en sciences physiques au niveau secondaire - étude de cas

The Importance of Experience in the Training of Future Physics Teachers at the Secondary Level - A Case Study

Raissouni Mohammed Rabih¹, Raissouni Rajaa², Raissouni Kenza³

- (1) Équipe de recherche Enseignement des sciences et les questions du multilinguisme et de la diversité des modes d'enseignement à l'ère de la numérisation, CRMEF, Tanger, Maroc
- (2) Centre d'études doctorales en économie et gestion et développement durable, Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan, Maroc
- (3) Laboratoire des technologies et services industriels, École supérieure de technologie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc

raissounirabih@mail.com; raissounirajae1@mail.com; raissounikenza@mail.com

RESUME

Cette étude explore l'importance de l'expérimentation dans la formation des futurs enseignants de sciences physiques au Maroc, constatant que l'accent est mis sur la théorie au détriment des travaux pratiques. Une enquête menée auprès de 79 stagiaires du CRMEF de Tanger révèle que 91,2 % d'entre eux jugent nécessaire de renforcer les activités expérimentales, tout en pointant un manque d'expérimentation durant leur formation universitaire et une utilisation insuffisante des laboratoires en formation initiale. Bien que la majorité estiment que leur formation en didactique est utile, des lacunes persistent dans la maîtrise des rôles des expériences de cours et de TP-cours. Ces résultats confirment les hypothèses de l'étude, soulignant la nécessité d'une réforme du programme de formation pour renforcer la place des activités expérimentales et améliorer la maîtrise des outils didactiques.

Mots-clés: expérience, formation initiale, futurs enseignants, sciences physiques, cycle secondaire.

ABSTRACT

This study explores the importance of experimentation in the training of future physical science teachers in Morocco, noting that the emphasis is on theory to the detriment of practical work. A survey of 79 trainees at the Tangier CRMEF revealed that 91.2% of them felt that experimental activities needed to be reinforced, while pointing to a lack of experimentation during their university training and insufficient use of laboratories in initial training. Although the majority felt that their training in didactics was useful, there were still gaps in their mastery of the roles of course experiments and TP-courses. These results confirm the need for a reform of the training program to strengthen the role of experimental activities and improve mastery of didactic tools.

Keywords: experience, initial training, future teachers, physical sciences, secondary cycle.

1) INTRODUCTION

Dans le système éducatif marocain, il est courant que les professeurs de physique et de chimie mettent l'accent sur les calculs mathématiques et les formules empiriques, au détriment de l'aspect expérimental de la discipline [1]. Cette approche entraîne chez les élèves un sentiment d'ennui, un désengagement et un manque de concentration [2]. L'une des principales causes de cette situation réside dans la formation initiale des enseignants, qui reste majoritairement théorique et offre une exposition limitée aux travaux pratiques [3]. De plus, la formation continue en sciences physiques aborde rarement les aspects pratiques de la matière [3] et a un impact restreint sur les pratiques en classe [4].

Pour améliorer l'enseignement des sciences physiques et chimiques dans les écoles marocaines, il est impératif de revaloriser l'expérimentation en lui donnant une place centrale dans les pratiques pédagogiques [1]. Dans cette perspective, la formation des enseignants joue un rôle clé dans l'atteinte des objectifs du système scolaire [5]. Ainsi, pour renforcer l'apprentissage expérimental dans les écoles marocaines, il est nécessaire de recentrer la formation initiale des enseignants de sciences physiques sur l'importance des travaux pratiques, non seulement comme outil pédagogique, mais aussi comme levier pour susciter l'intérêt des élèves pour les sciences.

Il est crucial d'évaluer minutieusement la situation actuelle, en particulier en analysant comment les activités expérimentales sont intégrées dans la formation des futurs enseignants de sciences physiques au sein des Centres régionaux des métiers de l'éducation et de la formation (CRMEF). Cette évaluation vise à comprendre à quel point cette formation intègre les travaux pratiques, à la fois dans leur aspect théorique et dans leur application pratique.

En même temps, il faut une réflexion approfondie sur les moyens pratiques d'améliorer cette intégration. Il s'agit notamment d'analyser les infrastructures disponibles dans les CRMEF telles que les équipements de laboratoire et l'accès à des ressources pédagogiques modernes, ainsi que la formation continue des formateurs eux-mêmes. Ces derniers doivent être dotés des compétences et des outils nécessaires pour transmettre des approches pédagogiques basées sur l'expérimentation.

En outre, il est essentiel de revoir les approches pédagogiques dans ces centres en introduisant des méthodes qui accordent une plus grande importance aux manipulations expérimentales. Il peut s'agir de simulations en laboratoire, d'expériences dirigées ou de projets pratiques qui placent les enseignants stagiaires en situation réelle de conception et de conduite d'activités expérimentales.

Enfin, la mise en œuvre effective de cette réorientation dépendra également de l'introduction de critères d'évaluation spécifiques dans le programme de formation du CRMEF. Ces critères devront mesurer non seulement les connaissances théoriques des stagiaires, mais aussi leur capacité à concevoir, réaliser et exploiter des activités expérimentales adaptées à leurs futurs élèves.

En plaçant l'expérimentation au cœur de la formation des enseignants, les CRMEF peuvent contribuer à former une génération d'éducateurs capables de transmettre des sciences physiques vivantes, engageantes et en phase avec les attentes des apprenants et les besoins de la société marocaine.

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer la place accordée à l'expérimentation dans la formation des futurs enseignants de physique.

Cet objectif général est suivi de plusieurs objectifs spécifiques :

- Examiner si le système de formation des futurs professeurs de physique et de chimie met réellement l'accent sur l'expérimentation.

- Analyser si les futurs enseignants disposent des outils didactiques nécessaires pour intégrer efficacement les différentes formes d'expérimentation dans la conception et la mise en œuvre des cours.

Par conséquent les hypothèses de notre étude sont :

Hypothèse principale :

L'expérimentation occupe une place insuffisante dans la formation des futurs enseignants de physique et de chimie, ce qui limite leur capacité à l'intégrer efficacement dans leur pratique pédagogique.

Hypothèses secondaires :

- Le système de formation ne met pas suffisamment l'accent sur les aspects pratiques et expérimentaux.
- Les futurs enseignants ne disposent pas des outils didactiques nécessaires pour exploiter les différentes formes d'expérimentation dans l'enseignement des sciences physiques.

2) CADRE THEORIQUE

2-1) Expérience

L'expérience est définie comme une « épreuve qui a pour objet, par l'étude d'un phénomène naturel ou provoqué, de vérifier une hypothèse ou de l'induire de cette observation » [6]. Cette définition met en lumière deux significations distinctes :

- L'expérience vécue ou « expérenciation » : Il s'agit d'une connaissance subjective, basée sur une accumulation empirique de savoirs et de pratiques. Elle renvoie à l'idée d'« avoir de l'expérience », c'est-à-dire une forme de savoir acquis par la répétition ou l'exposition à des situations concrètes.
- L'expérience scientifique ou expérimentation : Cette pratique, qui relève d'une démarche non naturelle, consiste à créer des conditions artificielles ou singulières pour dépasser les apparences et les évidences immédiates. Elle vise à établir des preuves objectives, à valider ou infirmer des hypothèses, et à fonder de nouveaux concepts. Cette forme d'expérience repose sur la construction de situations contrôlées et sur un raisonnement spécifique : la confrontation d'hypothèses à des tests de vérification [7].

Dans le contexte de l'enseignement-apprentissage, on distingue généralement deux types d'expériences : L'expérience de cours et l'expérience de TP.

2-2) Expérience de cours

Dans la plupart du temps on l'utilise pour présenter un phénomène dans une démarche inductive. Souvent sans mesures, son rôle de montrer un phénomène nouveau intéressant à étudier ou d'illustrer le concept ou la loi étudiée. Elles se présentent sous la forme d'expériences disposées sur la paillasse, préparées à l'avance par le professeur. Et elles

sont conçues exclusivement par lui, elles ont comme objectif de permettre une première approche qualitative du concept étudié, de faire naître l'étonnement et de réaliser des expériences particulières.

Certaines situations expérimentales ne se prêtent pas à une expérimentation par tous les élèves. C'est le cas lorsque le dispositif expérimental n'existe qu'en un seul exemplaire ou lorsque les expériences sont dangereuses [8].

2-3) Expérience TP ou de TP-cours

Les expériences sont réalisées lors de séances spécifiques où le nombre d'élèves est limité. Une note ministérielle stipule qu'au collège, les élèves disposent de deux heures de physique par semaine : une heure de cours et une heure de travaux pratiques (TP), cette dernière étant effectuée en groupes réduits lorsque l'effectif dépasse 24 élèves.

Ces activités expérimentales, menées par les élèves, se distinguent par leur approche quantitative et visent à atteindre un objectif précis. Dans la plupart des cas, elles servent à vérifier un modèle préalablement introduit par l'enseignant en cours, souvent à l'aide d'une démonstration. Ainsi, la séance de TP qui suit est dédiée à la validation de ce modèle. L'enseignant doit alors élaborer un protocole expérimental, qui consiste en un document détaillant : Les expériences prévues, leur objectif, les étapes chronologiques, le matériel utilisé et les modalités de réalisation, sous forme écrite et/ou schématique [9].

3) METHODOLOGIE

3-1) Milieu d'étude

Dans notre étude, nous avons adopté une approche quantitative pour recueillir et analyser les données des enseignants en formation. Notre recherche se concentre principalement sur les futurs enseignants en sciences physiques au niveau secondaire, spécifiquement dans les CRMEFs. Nous avons choisi de nous focaliser sur le CRMEF de Tanger durant l'année de formation 2023-2024, après la phase théorique de leur formation.

3-2) Échantillon

L'échantillon de notre étude comprend 79 enseignants stagiaires en sciences physiques au niveau secondaire, inscrits au CRMEF de Tanger.

Le tableau 1 présente les données détaillées sur les futurs enseignants interrogés.

Tableau 1. Données de base des participants

		Percentage (%)
Sexe	Masculin	45.6
	Féminine	54.4
Spécialité	Physique	38
	Chimie	30
	Licence en Éducation	32

Notre échantillon présente une répartition quasi équilibrée entre les sexes, avec une proportion similaire d'hommes et de femmes. De plus, les spécialités de physique, de chimie et de licence en éducation sont également bien représentées, avec un léger avantage pour la physique.

3-3) Outil de travail

Dans le cadre de notre étude, nous avons adopté une approche empirique reposant sur une enquête par questionnaire. Cette investigation vise à connaître la pertinence de la formation au sein des CRMEF en matière d'expérimentation. Ainsi que la capacité de cette formation à exploiter efficacement ces expériences à l'aide des outils didactiques mis à leur disposition.

4) RESULTATS ET DISCUSSIONS

Ce travail vise principalement à évaluer l'importance accordée à l'expérimentation dans la formation des futurs enseignants de physique. Pour cela, nous avons adopté une approche en deux étapes. D'une part, nous avons examiné les perceptions des répondants sur le rôle des travaux pratiques et des manipulations dans la formation au CRMEF. D'autre part, nous avons étudié leur point de vue sur la place de l'expérience dans la partie théorique de leur formation.

4-1) L'intégration des travaux pratiques et des manipulations dans la formation au CRMEF d'étude

4-1-1) L'importance des travaux pratiques dans la formation au CRMEF

Dans notre étude, nous avons adopté une approche quantitative pour recueillir et analyser les données des enseignants en formation. Notre recherche se concentre principalement sur les futurs enseignants en sciences physiques au niveau secondaire, spécifiquement dans les CRMEFs. Nous avons choisi de nous focaliser sur le CRMEF de Tanger durant l'année de formation 2023-2024, après la phase théorique de leur formation.

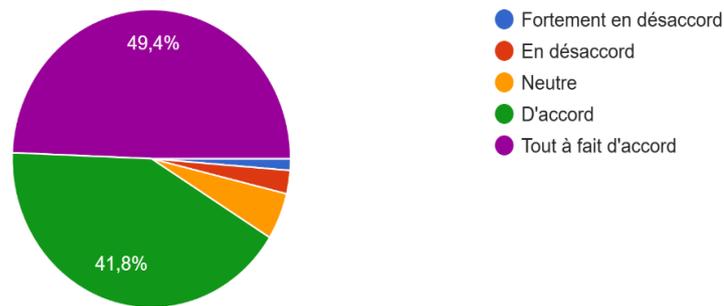


Figure 1. Importance des travaux pratiques dans les modules de complément de la formation

Presque Tous les réponses (91.2%) sont d'accord ou tout à fait d'accord qu'il faut insister plus sur la pratique dans l'enseignement des modules de complément de formation, cela montre à quelle point les travaux pratiques et la manipulation est importante dans la formation des futurs enseignants. Les justifications ont été variées. Le Tableau 2 regroupe les justifications données.

Tableau 2. Les justifications

Justifications	Taux
La théorie existe dans les livres	13.92%
La pratique Facilite la compréhension des concepts	31.65%
Manque de l'expérimentation lors de la formation	88.6%
La pratique renforce la théorie	50.63%
Justifications	Taux

Les participants insistent sur l'importance de renforcer l'aspect pratique dans la mise en œuvre des modules de complément de formation de la qualification, car 88.6 % d'entre eux estiment avoir un manque d'expérimentation durant leur parcours universitaire. Aussi 50.63% parmi eux considèrent que les travaux pratiques permettent de comprendre plus profondément la théorie.

4-1-2) Disponibilité et Utilisation du Laboratoire dans la Formation

Tous les répondants ont confirmé l'existence d'un laboratoire au sein de leur centre de formation. Cependant, concernant la réalisation des travaux pratiques dans les différentes matières du Complément de formation, les réponses révèlent qu'ils n'ont effectué qu'un nombre limité de manipulations par rapport à celles prévues dans le programme des modules correspondants. Ces résultats concordent parfaitement avec ceux de l'étude [3], qui indique que 65,6 % des participants n'ont pas bénéficié d'une formation initiale spécifique aux activités expérimentales.

On peut en déduire que, bien que les centres de formation disposent de laboratoires, ceux-ci ne sont pas tous pleinement fonctionnels, probablement en raison d'un manque de matériel, charge du programme ou manque des préparateurs... Cette situation risque de compromettre la mise en œuvre des modules de Complément de formation tel que prévu dans le dispositif de formation, limitant ainsi la possibilité pour les futurs enseignants de réaliser des travaux pratiques et de s'exercer à la manipulation. Cela limite l'efficacité de la formation initiale des futurs enseignants dans le développement de leurs compétences expérimentales, ce qui confirme la première hypothèse de notre recherche.

4-2) Maîtrise des outils didactiques pour une exploitation efficace des expériences pratiques

Dans cette partie, il s'agit d'évaluer la perception des futurs enseignants quant à la qualité de leur formation en didactique. L'objectif est de déterminer si cette formation leur fournit les compétences nécessaires pour exploiter efficacement les expériences pratiques dans l'enseignement de la physique et de la chimie au niveau secondaire.

4-2-1) L'apport de la formation en didactique dans l'intégration des expériences en enseignement

Les futurs enseignants interrogés ont été invités à exprimer leur avis sur la pertinence de la formation en didactique dans l'intégration efficace des expériences en enseignement des sciences physiques en classe. Les résultats sont présentés dans la figure 2.

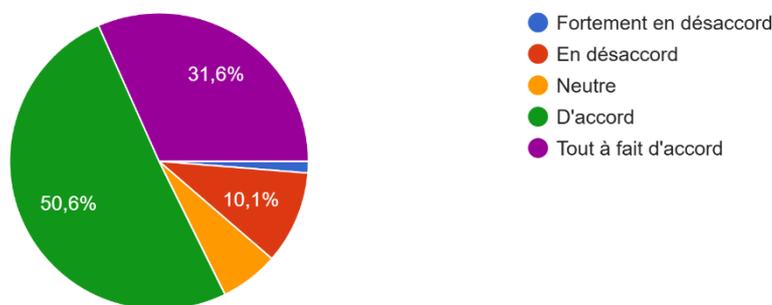


Figure 2. L'apport positif de la formation en didactique dans l'intégration des expériences

Une grande majorité des répondants (82,2 %) ont affirmé que leur formation en didactique leur a permis de bien exploiter les expériences dans l'enseignement de la physique. Toutefois, afin de vérifier ces déclarations, des questions spécifiques sur la didactique (en relation avec l'expérimentation) leur ont été posées.

4-2-2) Rôle de l'expérience du cours

Les réponses sur le rôle de l'expérience du cours dans l'enseignement des sciences physiques ont été recueillies et synthétisées dans le tableau 3. Ce tableau présente uniquement les réponses correctes ainsi que leurs taux correspondants.

Tableau 3. Rôle de l'expérience du cours

Réponses attendus	Taux
Permettre une première approche qualitative du	11.34%
Permettre de faire naître l'étonnement.	1.26%
Permettre de réaliser des expériences particulières	10.13%
Permettre de réaliser des expériences qui ne sont pas	36.7%

On observe que la somme des taux obtenus est de 59.43 %, ce qui indique que de nombreux répondants n'ont soit pas répondu, soit fourni des réponses éloignées des attentes, telles que : "simplifier la compréhension" ou "résoudre des problèmes". Cela met en évidence un écart entre la perception des futurs enseignants et leur maîtrise réelle du rôle de l'expérience de cours. Bien qu'ils affirment que leur formation en didactique leur permet d'exploiter efficacement les expériences dans l'enseignement des sciences physiques, leurs réponses révèlent d'importantes lacunes. Une méconnaissance du véritable rôle de l'expérience de cours pourrait ainsi constituer un frein à son intégration effective dans l'enseignement.

4-2-3) Rôle de l'expérience du TP-cours

Les réponses concernant le rôle de l'expérience du TP-cours dans l'enseignement des sciences physiques ont été collectées et synthétisées dans le tableau 4, qui ne présente que les réponses correctes accompagnées de leurs taux respectifs.

Tableau 4. Rôle de l'expérience du TP-cours

Réponses attendus	Taux
Vérifier un model	30%
Clarifier les concepts	5%
Permettre la Participation directe de l'apprenant	2.5%
Acquérir les habilités expérimentales	30%
Acquérir l'esprit de travail en groupe	20%

La somme des taux de réponses étant inférieure à 100 %, même en tenant compte des répondants ayant choisi plusieurs réponses, il apparaît que certains participants n'ont pas répondu à certaines questions ou ont fourni des réponses éloignées des attentes. Cela met en lumière une méconnaissance du rôle de l'expérience de TP-cours chez une partie des répondants, ce qui peut constituer un frein important à leur intégration efficace dans le processus d'apprentissage. Il est donc essentiel de renforcer la sensibilisation et l'accompagnement des apprenants afin d'optimiser leur engagement et de maximiser l'impact des TP sur leur acquisition des compétences.

4-2-4) Les étapes pour préparer une expérience de TP

Les réponses portant sur les étapes de préparation d'une expérience de travaux pratiques (TP) en sciences physiques ont été recueillies et synthétisées dans le tableau 5. Ce dernier ne retient que les réponses correctes, accompagnées de leurs taux de fréquence, indiquant le pourcentage de répondants ayant mentionné chaque étape attendue. Cette analyse permet d'évaluer le degré de maîtrise de ces étapes par les participants, tout en révélant d'éventuelles lacunes susceptibles d'entraver une préparation efficace des TP.

Tableau 5. Les étapes de préparation d'une expérience de TP

Réponses attendus	Taux
Déterminer les objectifs	50.63%
Déterminer le mode opératoire	12.65%
Préparer le matériel	69.62%
Effectuer l'expérience	50.63%
Déterminer les précautions	6.32%
Réserver le matériel	19%

Les participants n'ont pas identifié toutes les étapes nécessaires à la préparation d'une expérience pratique, comme le montre clairement le fait qu'aucun des pourcentages de réponse n'atteint 70 %. De plus, des étapes cruciales telles que "Déterminer les précautions" sont mentionnées par moins de 7 % des répondants, mettant ainsi en évidence des lacunes didactiques qui pourraient compromettre leurs futures pratiques expérimentales. Ces lacunes pourraient être expliquées par la persistance de l'approche traditionnelle centrée sur le cours magistral dans la formation modulaire, comme le souligne une étude [10] sur la réforme de la formation des enseignants au Maroc.

Ainsi, à l'issue de ce deuxième thème, il est possible de confirmer la deuxième hypothèse : les futurs enseignants de sciences physiques ne disposent pas des outils didactiques nécessaires pour exploiter efficacement les différentes formes d'expériences dans la construction des leçons. Cette insuffisance pourrait nuire à la qualité de leur enseignement expérimental et, par conséquent, à l'apprentissage des élèves.

5) CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'analyse menée dans cette étude met en évidence l'importance de l'expérimentation dans la formation des futurs enseignants de sciences physiques et son rôle clé dans l'amélioration de l'apprentissage des élèves. Nos résultats montrent que, malgré la reconnaissance unanime de la valeur des travaux pratiques, ces derniers occupent une place insuffisante dans la formation initiale des enseignants au sein des CRMEF.

Les futurs enseignants expriment un besoin croissant d'activités expérimentales, ce qui met en évidence une sous-exploitation de l'aspect pratique dans leur cursus. Plusieurs

facteurs expliquent cette situation, notamment le manque d'accès à des laboratoires fonctionnels, l'insuffisance des équipements et la prédominance de l'approche théorique au détriment de la pratique. De plus, bien que la formation en didactique soit jugée pertinente, certaines lacunes subsistent.

Ainsi, pour optimiser la formation des futurs enseignants et leur permettre d'intégrer efficacement les expérimentations dans leur enseignement, plusieurs recommandations peuvent être formulées :

- Renforcer l'apprentissage par la pratique en intégrant davantage de séances de travaux pratiques dans la formation initiale.
- Améliorer l'équipement des laboratoires et garantir leur accessibilité pour tous les stagiaires.
- Adapter la formation en didactique pour mettre davantage l'accent sur les méthodes d'exploitation des expériences en classe.
- Former les formateurs des CRMEF aux nouvelles approches pédagogiques basées sur l'expérimentation et les outils numériques interactifs.

En conclusion, la revalorisation des activités expérimentales dans la formation des enseignants de sciences physiques est une nécessité pour assurer un enseignement plus interactif et plus efficace, en phase avec les besoins des élèves et les exigences d'un apprentissage scientifique moderne.

REFERENCES

- [1] E. H. Touli, M. Talbi, M. Moutaabbid, and M. Radid, "The teaching-training of chemistry in Moroccan high schools: Obstacles and areas for improvement," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 116, pp. 373–376, Feb. 2014, doi: [10.1016/j.sbspro.2014.01.224](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.224).
- [2] E. H. Touli, M. Radid, and M. Talbi, "Effects of manipulations on student learning in physics and chemistry," *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, vol. 48, no. 1, pp. 160–163, Dec. 2024.
- [3] Z. F. Ouahab, I. Abou Otmane, and A. Machkour, "Les difficultés de l'enseignement des sciences physiques et chimiques par des activités expérimentales: cas du cycle collégial et qualifiant au Maroc," *European Scientific Journal*, vol. 20, no. 22, pp. 31, 2024.
- [4] M. R. Raissouni, K. Mahdi, M. Abid, et K. Raissouni, "Implementation of a new continuing training framework in physics didactics: Perspectives and recommendations", *Russian Psychological Journal*, vol. 20, no. 4, pp. 274–292, 2025, doi: [10.21702/rpj.2023.4.16](https://doi.org/10.21702/rpj.2023.4.16).
- [5] A. Ouasri, "La formation des enseignants des sciences au Maroc: historique, état des lieux et perspectives", *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, vol. 6, no. 1, pp. 44–53, 2019.
- [6] C. Augé, *Le Petit Larousse illustré*. Paris, France: Larousse, 1905.



- [7] J.-P. Astolfi, *L'école pour apprendre*. Paris, France: ESF Éditeur, 1993.
- [8] M. Taoufik, A. Abouzaid, and A. Moufti, "Les activités expérimentales dans l'enseignement des sciences physiques: cas des collèges marocains," *European Scientific Journal*, vol. 12, no. 22, 2016.
- [9] A. Giordan, *Apprendre !*. Paris, France: Belin, 1998.
- [10] M. Lahchimi, "La réforme de la formation des enseignants au Maroc," *Revue Internationale d'Éducation de Sèvres*, no. 82, pp. 21–26, 2019, doi: [10.4000/ries.4402](https://doi.org/10.4000/ries.4402).