

# L'éducation à la prévention des risques électriques au collège en Algérie et difficultés rencontrées par les enseignants des sciences physiques

AMMAR OUARZEDDINE

Université de Bejaia  
Algérie  
ammar.ouarzeddine@univ-bejaia.dz

## ABSTRACT

*Electrical safety education is an important and universal educational goal. Effective acquisition, by pupils, of the fundamental notions governing this preventive education depends, largely, on the teachers' conceptions related to the domestic electricity. This communication concerns an investigation of the conceptions of the teachers of the physical sciences of the college of Algeria relating to the basic's notions presented in the contents of the electrical safety. The data obtained highlight the dominant presence of erroneous conceptions incompatible with the scientific knowledge of electricity. These conceptions consist mainly to transposing the characteristics of the continuous electric current to that of the alternative current of the domestic electricity. Thus, these conceptions can represent obstacles to the effective teaching and learning of the concepts on which this type of scientific education is based. To overcome the difficulties raised, the adaptation and reinforcement of the initial and continuous scientific training of teachers in college according to the content of the electrical safety education is necessary in order to ensure a proper didactic transposition of the knowledge in question.*

## KEYWORDS

*Electrical risks, domestic electricity, scientific education, prevention, conceptions, teachers*

## RÉSUMÉ

*Cette communication concerne une investigation des conceptions des enseignants des sciences physiques du collège en Algérie relatives aux notions de base présentées dans les contenus portant sur l'éducation à la prévention des risques électriques. Les données obtenues mettent en évidence la présence dominante de conceptions erronées et incompatibles avec les savoirs des experts de ce domaine scientifique. Celles-ci peuvent constituer des obstacles à un enseignement efficace des concepts sur lesquels ce type d'éducation préventive s'appuie et, donc, risquent de compromettre l'apprentissage des contenus liés à cette éducation scientifique. Pour surmonter les difficultés soulevées, l'adaptation des programmes de la formation initiale et continue des enseignants de ce cycle d'enseignement en fonction des contenus de ce type d'éducation scientifique s'avère nécessaire afin d'assurer une transposition didactique convenable des savoirs en question.*

## MOTS-CLÉS

*Risques électriques, électricité domestique, éducation scientifique, prévention, conceptions, enseignants*

## INTRODUCTION

L'éducation scientifique et technologique représente un objectif fondamental dans les systèmes éducatifs des différents pays. Dans ce cadre, celle relative à la prévention des risques électriques figure dans les programmes scolaires de ces pays dont son importance s'explique par la nécessité de protéger les élèves des risques d'accidents électriques.

Conscient de cette importance, les concepteurs des programmes scolaires de sciences physiques et technologie du collège en Algérie ont réservé des unités d'enseignement pour les risques de l'électricité et la notion de sécurité électrique (Ministère de l'Éducation Nationale, 2012, 2017). Ces contenus concernent les programmes de 1<sup>ère</sup> et 4<sup>ème</sup> année du collège correspondant à la scolarisation des élèves âgés de 12 à 15 ans.

Les notions-clés présentées dans le chapitre de la sécurité électrique de 1<sup>ère</sup> année se focalisent le risque de déclencher des incendies dans les court circuits et l'utilisation des disjoncteurs différentiels pour protéger les personnes de l'électrisation et de l'électrocution provoquées par le courant électrique d'intensité élevée. L'emploi des fusibles pour préserver les appareils électriques est également présenté dans ce chapitre.

Concernant le programme de 4<sup>ème</sup> année, un intérêt particulier a été accordé à l'explication des risques électriques par l'identification expérimentale des trois fils conducteurs: Phase, Neutre et Terre. Cette partie est suivie par la présentation détaillée des dispositifs employés dans la protection des personnes et des appareils électriques pour prévenir les risques électriques domestiques. À ce propos, le rôle de la technique de la mise à la terre dans la protection des personnes du risque d'électrocution, induit par des défauts d'isolement sur les appareils électriques, a occupé une place centrale dans l'explication du fonctionnement des dispositifs de contournement des risques liés à l'électricité domestique.

En somme, les notions constitutives des chapitres relatifs aux risques électriques sont les fils conducteurs Phase, Neutre et Terre d'une part ; et l'explication des techniques et des dispositifs de prévention des risques tels que les incendies, l'électrisation et l'électrocution d'autre part.

L'acquisition efficace, par les élèves, des notions-clés de l'éducation à la prévention des risques d'origine électrique dépend, en grande partie, des compétences scientifiques et didactiques des enseignants. À ce propos, l'adéquation des conceptions des enseignants avec les concepts fondamentaux, cités précédemment, encadrant les contenus des risques électriques est cruciale dans la mesure où elle conditionne l'efficacité de l'apprentissage de ce type d'éducation scientifique.

Dans ce cadre, de nombreuses recherches se sont intéressées aux conceptions épistémologiques et didactiques des enseignants ayant rapport à la science et à son enseignement. À titre d'exemple, Saint-Géorges (1998) a montré la présence, chez une population d'enseignants- stagiaires, de conceptions d'ordre épistémologique de la physique elle-même et de son enseignement incompatibles avec les données relevées de l'analyse critique de cette discipline et celles ressorties de travaux de recherche didactique en physique. Dans le même sens, l'intérêt didactique de s'intéresser à l'analyse de ces conceptions et leur impact sur la qualité des enseignements dispensés ont été soulignés par de nombreux chercheurs. Les données obtenues de ces travaux de recherche confirment l'influence notable des conceptions des enseignants sur leur choix de stratégies pédagogiques et leurs pratiques en classe (Désautels, Larochelle, Gagné & Ruel, 1993; Gagné, 1994; Ouarda & Ginestier, 2009; Ruel, 1997).

En effet, l'élément de renforcement de la pertinence d'étudier les conceptions des enseignants liées au sujet des risques d'origine électrique concerne le caractère relativement technique de l'électricité domestique et la familiarisation limitée des enseignants avec les objets constituant le réseau public de distribution de l'énergie électrique. En réalité, ces

données ont été soulignées par un groupe constitué de sept enseignants interviewés, sur le sujet de la sécurité électrique, pendant la phase de préparation de cette investigation. D'une manière plus explicite, la plupart de ces enseignants ont affirmé leur ignorance de la configuration du réseau de l'électricité domestique. Ils ont déclaré n'avoir jamais été confrontés aux éléments de savoir correspondant au réseau public de distribution de l'énergie électrique, soit dans le cadre de leur parcours scolaire du lycée et de l'université ou dans leur formation à la profession d'enseignants dans les instituts de technologie de l'éducation.

À partir des données théoriques précédentes, les questionnements de ce travail de recherche sont les suivants:

- Quels sont les types de conceptions des enseignants des sciences physiques relatives aux notions constitutives de l'électricité domestique ?
- La configuration du réseau électrique domestique est-elle maîtrisée par les enseignants ?
- Les conceptions des enseignants sont-elles appropriées pour expliquer convenablement, aux élèves, les origines d'accidents électriques et le fonctionnement des dispositifs de prévention des risques électriques ?

Cette investigation vise, donc, la mise en évidence des conceptions des enseignants du collège ayant trait aux notions fondamentales de l'électricité domestique (Phase, Neutre et Terre) et leur adéquation à la présentation appropriée des contenus de l'éducation à la prévention des risques provoqués par des accidents électriques.

Nous entamerons ce travail par la présentation d'un aperçu concis sur la configuration du réseau local de distribution de l'énergie électrique en régime TT, suivie d'une synthèse sur les types de risques d'origine électrique en se focalisant davantage sur l'électrisation et l'électrocution des personnes.

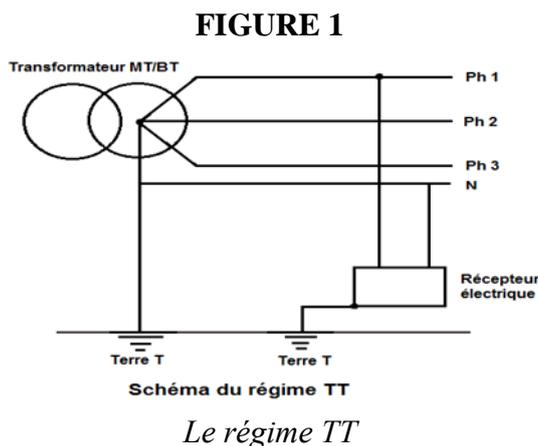
L'objectif visé concerne essentiellement la mise en évidence des rôles primordiaux des notions de Phase, Neutre et Terre dans le fonctionnement du réseau électrique local en régime TT. Une telle présentation serait en mesure de nous permettre la compréhension des risques électriques et les mécanismes de fonctionnement des dispositifs de sécurité électrique tels que les fusibles, les disjoncteurs différentiels et la technique de la mise à la terre.

## **ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE AU RÉGIME DE NEUTRE T.T**

Dans les réseaux publics de distribution de l'énergie électrique, trois types de régimes de neutre sont utilisés. Conventionnellement, ces régimes sont désignés par les lettres TT, TN et IT. Ces derniers, appelés aussi schémas de liaisons à la terre SLT, sont définis par les normes CEI 60364 et NFC 15- 100 (Calvas & Lacroix, 2004).

Généralement, le régime TT est le plus utilisé dans la distribution de l'électricité de basse tension BT dans lequel le neutre de la source d'alimentation, transformateur MT/BT d'un quartier par exemple, est relié à la terre et les masses des récepteurs électriques installés dans les habitations reliées aux carcasses métalliques, sont également raccordées à la terre (Figure 1).

Dans ce type de régime, les habitations sont généralement en monophasé. Deux fils conducteurs sont reliés au compteur électrique : une phase (Ph) et un neutre (N). Entre les deux fils conducteurs, il y a une tension électrique de forme sinusoïdale de fréquence 50 ou 60 Hz et de valeurs efficaces de 220 ou 230V. Ce régime permet la protection des personnes à travers la technique de la mise à la terre.



À travers cette brève présentation du réseau électrique en régime TT, les rôles fondamentaux de la Phase et du Neutre dans le fonctionnement de ce réseau électrique apparaissent clairement. Il est également évident que la compréhension des risques d'origine électrique et le fonctionnement des dispositifs de protection des personnes et des appareils électriques fait appel à la configuration du réseau local de distribution de l'énergie électrique en régime TT.

### **ÉLECTRISATION ET ÉLECTROCUTION ET IMPORTANCE D'UNE ÉDUCATION À LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS ÉLECTRIQUES**

Le courant électrique d'intensité élevée représente un danger pour le corps humain et les récepteurs électriques. Suite à un contact direct ou indirect d'une partie du corps d'une personne avec un conducteur actif (phase, neutre ou un appareil électrique branché à une source de tension), un risque de subir une électrocution est probable si cette intensité dépasse généralement le seuil mortel estimé à 50 mA.

Dans le cas d'une électrisation, les dégâts corporels causés dépendent de plusieurs facteurs concomitants parmi lesquels nous citons: la valeur de l'intensité du courant électrique traversant le corps humain, le trajet de ce courant, la durée de son passage et l'état sec ou humide de la peau (Besson, 2005; Choquet, 1984; Thaker, Phadke & Patel, 2013). Ces dommages peuvent aller de simples brûlures jusqu'à atteindre une incapacité physique permanente.

La protection des personnes des risques d'accidents électriques provoqués généralement par un défaut d'isolement, survenu d'un contact accidentel entre la phase et la carcasse métallique d'un appareil électrique, consiste à mettre à la terre les masses de ces récepteurs électriques. Ces prises de terre sont imposées par les normes relatives à la sécurité électrique (Gallauziaux & Fedullo, 2004). Dans ce cas, le courant de fuite induit par ce défaut d'isolement passe par la carcasse métallique du récepteur concerné vers la terre à travers le fil conducteur Terre.

Associé à l'installation de Dispositifs Différentiels Résiduels (DDR) à haute sensibilité, cette technique de protection permet la détection du courant de fuite et implique le déclenchement automatique de ce dispositif de sécurité électrique en coupant le courant de fuite lorsque son intensité dépasse 30 mA. Ainsi, cette technique de mise à la terre entraîne le fonctionnement immédiat des dispositifs de protection des individus (Leconte & Kantorowski, 2004).

Nous pouvons dire que le caractère dangereux des risques d'électrisation et d'électrocution impose une éducation précoce à la prévention des risques d'origine électrique.

Celle -ci serait en mesure de réduire l'éventualité de subir des accidents électriques et permettrait, donc, une exploitation sécurisée de l'électricité domestique.

L'efficacité de cette éducation préventive est liée à la compréhension, par les élèves, des notions constitutives du réseau local de l'électricité domestique citées précédemment. Une telle compréhension est dépendante des conceptions des enseignants du collège liées aux notions-clés de l'électricité domestique. Une telle dépendance justifie l'intérêt d'effectuer une investigation sur les conceptions des enseignants des sciences physiques du collège en Algérie sur les notions fondamentales, soulignées auparavant, indispensables à l'enseignement des contenus des risques d'origine électrique.

## POPULATION ET OUTIL D'INVESTIGATION

**Populations :** Ce travail concerne un échantillon de cinquante-six enseignants des sciences physiques du collège en Algérie. La quasi- totalité de ces maîtres sont des coordinateurs de leur discipline au niveau des établissements scolaires dans lesquels ils travaillent. Comme ils ont une ancienneté appréciable dépassant une dizaine d'années, ces enseignants assurent la coordination des activités pédagogiques de leurs collègues.

**Instrument de recherche :** Un questionnaire papier- crayon a été construit pour obtenir des données ayant rapport aux conceptions des enseignants du collège relatives aux notions fondamentales encadrant les contenus des chapitres concernant la sécurité électrique et dans l'explication des risques d'origine électrique dans les manuels scolaires de sciences physiques et technologie du collège en Algérie.

### ENCADRÉ 1

*Questionnaire-outil utilisé (Traduit de la langue arabe)*

#### Question 1:

On utilise les termes: Phase (Ph), Neutre (N) et Terre (T) à propos du réseau public de distribution de l'énergie électrique.

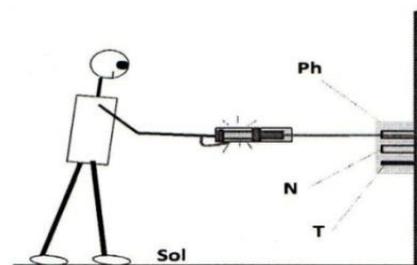
- À quoi renvoie chacun de ces termes ? Autrement dit, quelle est la signification de chacun des termes : Phase, Neutre et Terre ?

#### Question 2:

On met en contact un tournevis- testeur avec chacune des bornes d'une prise de tension électrique murale du secteur. Dans la situation où l'ampoule du tournevis- testeur brille, on désigne la borne connectée par la borne Phase (Ph).

**a-** Expliquer pourquoi l'ampoule brille et indiquer, sur la figure, le trajet du courant électrique.

**b-** Dans cette situation, peut- on associer un sens au courant électrique ?

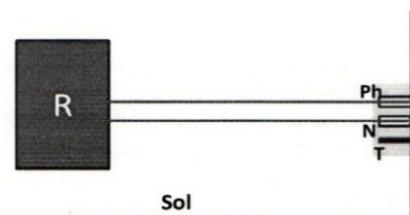


#### Question 3:

On met en marche un appareil électrique (R) en le branchant aux bornes Phase et Neutre de la prise de tension électrique.

**a-** Indiquer, sur la figure, le trajet du courant électrique.

**b-** Dans cette situation, peut- on associer un sens au courant électrique ?



## RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

**Disparité dans les rôles attribués à la Phase et au Neutre :** Contrairement à la conception des spécialistes en électricité domestique consistant à expliquer le fonctionnement des circuits électriques par la contribution équitable et les rôles complémentaires de la Phase et du Neutre, les réponses données par près de 70 % des enseignants interrogés à la question 1 suscitent la présence d'une disparité des fonctions de ces deux fils conducteurs. Les différents types de réponses majoritaires traduisant cette conception sont indiqués dans le tableau 1.

**TABLEAU 1**  
*Types de réponses dominantes et de leurs fréquences*

Termes	Types de significations attribuées	%
<b>Phase (Ph)</b>	Le fil porteur de courant électrique.	48.2
	La borne qui constitue la source de charges électriques.	23.2
<b>Neutre (N)</b>	Le fil de retour du courant ou de charges électriques.	25.0
	La borne qui ne possède pas de courant électrique.	21.4
	Le fil utilisé pour fermer le circuit électrique.	21.4
<b>Terre (T)</b>	Le fil de passage des charges électriques supplémentaires vers la terre.	55.5
	Le fil permettant au courant électrique de passer vers la terre pour protéger les personnes et les appareils électroménagers.	32.1

Dans le circuit électrique, un rôle fondamental est majoritairement attribué à la Phase puisque celle-ci est vue comme étant la source du courant ou de charges électriques. À partir de leurs commentaires, il nous semble que ce fil conducteur possède une fonction particulièrement active dans le fonctionnement du circuit de l'électricité domestique.

D'après cette conception erronée, le fil Neutre joue un rôle secondaire puisqu'il consiste à assurer le retour du courant ou des charges électriques. Donc, sa fonction est passive car elle se limite à la fermeture du circuit électrique. Par conséquent, leur explication du fonctionnement des circuits électriques s'appuie davantage sur la prise en considération du rôle central de la Phase et la minimisation de celui du Neutre.

Concernant le fil conducteur Terre, deux fonctions ont lui été attribuées: le passage des charges électriques supplémentaires vers la terre et la protection des personnes et appareils électroménagers des accidents électriques. Alors, la majorité de ces enseignants ont considéré que le rôle de protection représente la fonction principale de ce fil conducteur.

À partir des données présentées dans le tableau 1, nous constatons la présence d'une disparité dans les fonctions accordées à la Phase et le Neutre ; ce qui entraîne une accentuation sur la Phase dans leur explication du fonctionnement des circuits électriques du courant de secteur comme le montre l'extrait suivant d'un enseignant interrogé: « *La Phase est la borne possédant le courant électrique (porteuse de charges électriques). Par contre, le Neutre est la borne utilisée pour fermer le circuit électrique (elle n'est pas porteuse de charges électriques). Le fil Terre est la borne utilisée pour permettre aux charges électriques de plus, produites de contact de la phase avec les carcasses métalliques des appareils, de passer vers la terre* ».

Dans les commentaires présentés, il apparaît que le contenu sémantique des appellations des trois fils électriques précédents est déterminant dans la suggestion des fonctions active ou passive attribuées à ces fils. Une telle focalisation perceptive de ces enseignants sur la Phase aura un impact négatif sur la manière de présenter, aux élèves, les

contenus ayant rapport à l'éducation à la prévention des risques électriques et à leur compréhension du fonctionnement des circuits de l'électricité domestique.

**Ambiguïté de la configuration du réseau local de l'électricité domestique:** Dans la partie (a) des deux situations- problèmes 2 et 3 du questionnaire, l'allumage de l'ampoule du tournevis- testeur et le passage du courant électrique dans l'appareil électrique (R), impliquent la mise en œuvre de la notion du circuit électrique fermé. L'explication de ces deux phénomènes donnés par la schématisation du trajet emprunté par le courant électrique serait en mesure de nous renseigner sur la maîtrise, par les enseignants testés, de la configuration des circuits électriques en question. L'analyse des réponses obtenues nous a permis de repérer les catégories de réponses indiquées dans le tableau 2.

**TABLEAU 2**

*Types d'explications données aux questions 2a et 3a et leurs fréquences*

Questions	Types d'explication donnée	%
Question 2a	Passage du courant dans le circuit électrique fermé constitué respectivement de: Phase - ampoule - doigt de la personne (qui joue le rôle du neutre)	50.0
	Formation d'un circuit électrique fermé composé respectivement de: Phase - ampoule - corps de la personne (qui joue le rôle de la terre)	42.8
Question 3a	Le courant électrique traverse la résistance (R) en passant par le trajet suivant: Phase - appareil électrique (R) - Neutre.	89

Au préalable, nous soulignons que les explications obtenues sont conformes aux conceptions dominantes précédemment soulignées ayant rapport aux fonctions attribuées à la Phase et au Neutre. Malgré leur insistance sur la nécessité d'avoir un circuit électrique fermé pour que l'ampoule du tournevis- testeur s'allume et l'appareil électrique soit mis en marche, les données montrent que l'architecture du circuit électrique fermé correspondant à la question 2a est ambigu pour la majorité de ces enseignants. Paradoxalement, les schémas donnés illustrent que le trajet suivi par le courant électrique traversant le tournevis- testeur ne constitue pas un circuit fermé. Pour la moitié de ces enseignants, il suffit de considérer le doigt de la personne comme jouant le rôle de neutre pour expliquer la brillance de l'ampoule du tournevis utilisé. Ce commentaire d'un enseignant interrogé confirme ce type d'explication de l'allumage de l'ampoule du tournevis- testeur: « *L'ampoule s'allume suite au passage du courant électrique à partir de la Phase vers l'ampoule. Ensuite, ce courant électrique traverse la main - et le corps de la personne - qui joue le rôle de Neutre* ».

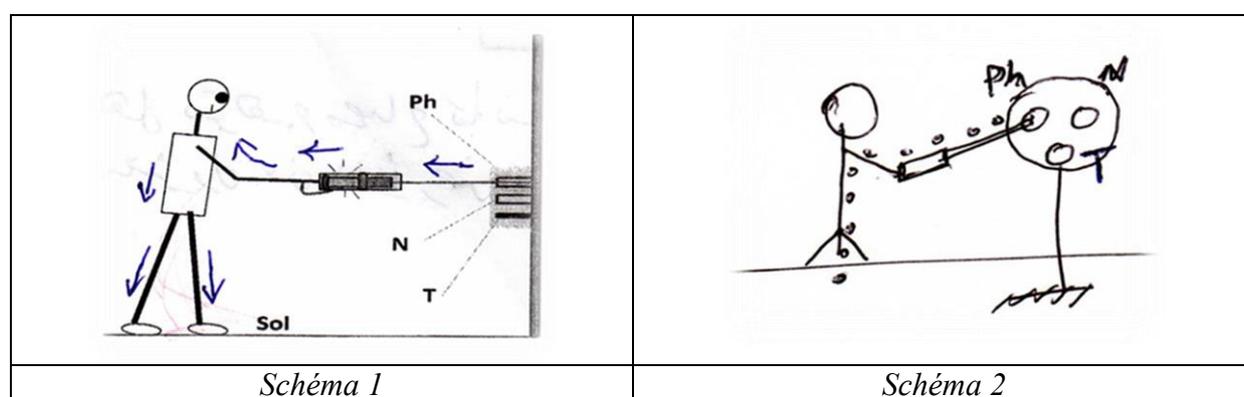
Pratiquement, il s'agit d'une explication identique à celle donnée pour la question 3a afin d'expliquer le fonctionnement de l'appareil électrique (R).

Au préalable, nous soulignons que les explications obtenues sont conformes aux conceptions dominantes précédemment soulignées ayant rapport aux fonctions attribuées à la Phase et au Neutre. Malgré leur insistance sur la nécessité d'avoir un circuit électrique fermé pour que l'ampoule du tournevis- testeur s'allume et l'appareil électrique soit mis en marche, les données montrent que l'architecture du circuit électrique fermé correspondant à la question 2a est ambigu pour la majorité de ces enseignants. Paradoxalement, les schémas donnés illustrent que le trajet suivi par le courant électrique traversant le tournevis- testeur ne constitue pas un circuit fermé. Pour la moitié de ces enseignants, il suffit de considérer le

doigt de la personne comme jouant le rôle de neutre pour expliquer la brillance de l’ampoule du tournevis utilisé. Ce commentaire d’un enseignant interrogé confirme ce type d’explication de l’allumage de l’ampoule du tournevis- testeur: « *L’ampoule s’allume suite au passage du courant électrique à partir de la Phase vers l’ampoule. Ensuite, ce courant électrique traverse la main- et le corps de la personne- qui joue le rôle de Neutre* ». Pratiquement, il s’agit d’une explication identique à celle donnée pour la question 3a afin d’expliquer le fonctionnement de l’appareil électrique (R).

Dans la deuxième catégorie de réponse, une explication correcte a été présentée en évoquant la terre comme élément faisant partie du parcours de ce courant électrique. Toutefois, les schémas présentés ne sont pas fermés. Un tel constat contredit leur focalisation théorique sur la notion de circuit électrique fermé soulignée dans leurs commentaires. Les schémas 1 et 2 (Figure 2) suivants représentent des exemples qui confortent notre constat:

**FIGURE 2**



À l’absence de la notion du circuit électrique fermé s’ajoute la focalisation des enseignants concernés par les deux schémas sur le Phase comme source du courant électrique ou de charges électriques et la mise en marge du Neutre dans l’explication du fonctionnement des circuits de l’électricité domestique.

**Attribution d’un sens au courant électrique alternatif:** Près de 42 % des enseignants interrogés ont attribué un sens au courant électrique du réseau public de distribution de l’énergie électrique. Par contre, un taux moyen avoisinant 57 % de ces enseignants ont choisi la réponse correcte « Non ».

À partir de l’analyse des commentaires présentés, il nous semble que l’adoption de la réponse incorrecte est induite par une sorte de transposition des caractéristiques du courant continu dans le cas du courant de l’électricité domestique.

**TABLEAU 3**  
*Fréquences des réponses données aux questions 2b et 3b*

Question- partie	Réponses	
	Oui (%)	Non (Rép. correcte) (%)
<b>Question 2b</b>	42.8	55.3
<b>Question 3b</b>	41.1	58.9

Pour justifier leur choix de la réponse correcte, la quasi-totalité des enseignants de cette catégorie ont précisé que, contrairement au courant continu, le courant alternatif ne se caractérise pas par un sens précis. Dans leurs commentaires, une grande partie de ces

enseignants ont argumenté leur réponse par la possibilité de visualiser la forme alternative de la tension électrique des prises murales en utilisant l'oscilloscope.

Pour la réponse non attendue « Oui », les justifications avancées s'appuient majoritairement sur une transposition explicite des propriétés du circuit électrique fermé en courant continu dans le cas des deux situations présentées. À ce propos, les bornes positive et négative du générateur sont respectivement comparées à la Phase et au Neutre de la prise murale de tension du courant alternatif.

En définitive, les données assorties de l'investigation effectuée confirment la présence, chez la majorité des enseignants interrogés, de conceptions dominantes incompatibles avec le savoir scientifiques des spécialistes en électricité domestique consistant à attribuer un rôle actif et primordial à la Phase au détriment du Neutre. En outre, une ambiguïté liée la configuration du réseau public de distribution domestique de l'énergie électrique est constatée; ce qui a conduit à une transposition partielle des caractéristiques du courant continu dans le cas des circuits à courant alternatif. De telles conceptions erronées des enseignants du collège pourraient avoir un effet négatif sur l'efficacité de leur enseignement des contenus de l'éducation à la prévention des risques d'origine électrique.

Pour faire face à cette éventualité, une prise en charge adéquate de ces difficultés s'avère plus que nécessaire pour permettre aux enseignants de surmonter les conceptions erronées soulevées.

## IMPLICATIONS PÉDAGOGIQUES

Malgré que la totalité des enseignants interrogés ont clairement souligné la fonction de protection attribuée au fil conducteur Terre, la disparité des rôles attribués à la Phase et au Neutre d'une part, et l'ambiguïté de la configuration du réseau public de distribution de l'énergie électrique en régime TT d'autre part, constatée chez la majorité de ces enseignants, représentent des obstacles à leur enseignement efficace des notions- clés des contenus de l'éducation à la prévention des risques d'électricité domestique et à leur explication appropriée des risques électriques.

Les données de cette investigation imposent la nécessité de faire des efforts dans la formation scientifique des enseignants du collège en Algérie pour leur assurer une maîtrise des notions fondamentales constituant les contenus des chapitres de la sécurité électrique. Dans cette optique, une harmonisation des programmes de la formation initiale de ces enseignants avec les contenus des programmes scolaires des sciences physiques du collège s'avère représenter une stratégie adéquate pour surmonter les difficultés soulignées.

Par ailleurs, les journées de formation continue organisées périodiquement par les inspecteurs de l'éducation offrent une opportunité opératoire pour surmonter les difficultés rencontrées par les enseignants liées aux concepts- clés présentés dans les contenus scientifiques des manuels scolaires des sciences physiques du collège. En outre, le renforcement de leurs compétences didactiques doit constituer un objectif fondamental dans la formation initiale et continue de ces enseignants.

## CONCLUSION

L'importance de l'éducation à la prévention des risques électriques impose la nécessité d'assurer un apprentissage durable des contenus de ce type d'éducation scientifique. Cette exigence nécessite la maîtrise, par les enseignants du collège, des notions- clés leur permettant l'explication convenable de ces risques.

Toutefois, les données de l'investigation effectuée confirment la présence, chez la majorité des enseignants interrogés du collège en Algérie, des conceptions erronées relatives aux notions de Phase, de Neutre et de Terre du réseau de l'électricité domestique. Plus précisément, une fonction primordiale a été attribuée, par ces formateurs, à la Phase au détriment du Neutre. Par voie de conséquence, une disparité des rôles de la Phase et du Neutre est constatée dans leurs commentaires puisque, pour eux, le Neutre n'a que le rôle de permettre la fermeture du circuit électrique.

En outre, nous pensons que l'ambiguïté caractérisant la configuration du réseau public de distribution de l'énergie électrique constitue un véritable obstacle qui pourrait entraver l'enseignement adéquat des risques d'électricité domestique.

Pour surmonter les difficultés induites par ces conceptions erronées, l'adaptation des contenus scientifiques de la formation initiale et continue des enseignants du collège en fonction des programmes scolaires des sciences physiques est en mesure d'améliorer leurs compétences scientifiques pour assurer une transposition didactique adéquate des contenus liés à l'éducation à la prévention des risques d'origine électrique.

## RÉFÉRENCES

- Besson, R. (2005). *Électricité domestique : appareillage, installation, sécurité*. Paris: Dunod.
- Calvas, R., & Lacroix, B. (2004). *Les schémas des liaisons à la terre en BT (régimes du neutre)*. Cahier technique, n° 172. France: Schneider Electric.
- Choquet, R. (1984). *La sécurité électrique - Techniques de prévention*. Paris: Dunod.
- Désautels, J., Larochelle, M., Gagné, B., & Ruel, F. (1993). La formation à l'enseignement des sciences : Le virage épistémologique. *Didaskalia*, 1, 49-67.
- Gallauziaux, T., & Fedullo, D. (2004). *L'installation électrique*. Paris: Groupe Eyrolles.
- Gagné, B. (1994). Autour de l'idée d'histoire des sciences : Représentations discursives d'apprenti(e)s- enseignant(e)s de sciences. *Didaskalia*, 3, 61-78.
- Leconte, A., & Kantorowski, B. (2004). *Appareils de contrôle de la sécurité électrique*. Paris: Techniques de l'ingénieur.
- Ministère de l'Éducation Nationale. (2012). *Sciences physiques et technologie - 4<sup>ème</sup> année du cycle de l'enseignement moyen*. Alger, Algérie: Office Nationale des Publications Scolaires.
- Ministère de l'Éducation Nationale. (2017). *Sciences physiques et technologie - 1<sup>ère</sup> année du cycle de l'enseignement moyen*. Alger, Algérie: Office Nationale des Publications Scolaires.
- Ouarda, O., & Ginestié, J. (2009). Conceptions didactiques et épistémologiques de cinq enseignants tunisiens de sciences physiques. *Didaskalia*, 35, 101-138.
- Ruel, F. (1997). Enseigner et apprendre les sciences : Représentations sociales et futurs enseignants et enseignantes. *Didaskalia*, 10, 51-73.
- Saint-Géorges, M. (1998). Formation des enseignants des sciences physiques par la didactique. *Didaskalia*, 13, 57-80.
- Thaker, M.-N., Phadke, B.-N., & Patel, P.-D. (2013). The effects of Electrical Hazards. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(9), 569-574.