

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation

LAKISA

Revue des Sciences de l'Éducation

e-ISSN: 2790-1270

p-ISSN: 2790-1262



N°10, Décembre 2025



**École Normale Supérieure
Université Marien Ngouabi**



LAKISA

Revue des Sciences de l'Éducation
Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation (LARSCED)
École Normale Supérieure (ENS)
Université Marien Ngouabi (UMNG)
e-ISSN : 2790-1270
p-ISSN : 2790-1262
DOI : <https://doi.org/10.55595/LAKISA>

Contact

<https://www.lakisa.larsced.cg>

E-mail :	revue.lakisa@larsced.cg	Tél :	(+242) 06 639 78 24
	revue.lakisa@umng.cg		

BP : 237, Brazzaville-Congo

Directeur de publication

MALONGA MOUNGABIO Fernand Alfred, Maître de Conférences (Didactique des disciplines), Université Marien NGOUABI (Congo)

Rédacteur en chef

BAYETTE Jean Bruno, Maître de Conférences (Sociologie de l'Éducation), Université Marien NGOUABI (Congo)

Comité de rédaction

ALLEMBE Rodrigue Lezin, Maître de Conférences (Didactique de l'Anglais), Université Marien Ngouabi (Congo)

EKONDI Fulbert, Maître de Conférences (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

KIMBOUALA NKAYA, Maître de Conférences (Didactique de l'Anglais), Université Marien Ngouabi (Congo)

KOUYIMOUSSOU Virginie, Maître de Conférences (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

LOUYINDOULA BANGANA YIYA Chris Poppel, Maître de Conférences (Didactique des disciplines), Université Marien Ngouabi (Congo)

MOUSSAVOU Guy, Maître de Conférences (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

OKOUA Béatrice Perpétue, Maître de Conférences (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

Comité scientifique et de lecture

ALEM Jaouad, Professeur-agrégé (Mesure et évaluation en éducation), Université Laurentienne (Canada)

ATTIKLEME Kossivi, Professeur Titulaire (Didactique de l'Éducation Physique et Sportive), Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

BEOGO Joseph, Maître de Conférences (Politiques Éducatives), École Normale Supérieure de Koudougou (Burkina Faso)

DUPEYRON Jean-François, Maître de conférences HDR émérite (philosophie de l'éducation), université de Bordeaux Montaigne (France)

EWAMELA Aristide, Professeur Titulaire (Didactique des Activités Physiques et Sportives), Université Marien NGOUABI (Congo)

HANADI Chatila, Professeur d'Université (Sciences de l'Education- Didactique de Sciences), Université Libanaise (Liban)

HETIER Renaud, Professeur (Sciences de l'éducation), UCO Angers (France)

KPAZAI Georges, Professeur Titulaire (Didactiques de la construction des connaissances et du Développement des compétences), Université Laurentienne, Sudbury (Canada)

LAMARRE Jean-Marc, Maître de conférences honoraire (philosophie de l'éducation), Université de Nantes, Centre de Recherche en Education de Nantes (France)

LOMPO DOUGOUDIA Joseph, Maître de Conférence (Sciences de l'Education), Ecole Normale Supérieure de Koudougou (Burkina Faso)

LOUMOUAMOU Aubin Nestor, Professeur Titulaire (Didactique des disciplines, Chimie organique), Université Marien Ngouabi (Congo)

LOUSSAKOUMOUNOU Alain Fernand Raoul, Maître de Conférences (Grammaire et Linguistique du Français), Université Marien Ngouabi (Congo)

MANDOUMOU Paulin, Maître de conférences (Didactique des APS), Université Marien NGOUABI (Congo)

MASSOUMOU Omer, Professeur Titulaire (Littérature française et Langue française), Université Marien Ngouabi (Congo)

MBOE Gustave Georges, Maître de Conférences (Psychologie des Organisations), Université de Dschang (Cameroun)

MOPONDI BENDEKO MBUMBU Alexandre David, Professeur Ordinaire (Didactique des mathématiques), Université Pédagogique Nationale (République Démocratique du Congo)

NAWAL ABOU Raad, Professeur d'Université (Sciences de l'Education- Didactique des Mathématiques), Faculté de Pédagogie- Université Libanaise (Liban)

NDONGO IBARA Yvon Pierre, Professeur Titulaire (Linguistique et langue anglais), Université Marien Ngouabi (Congo)

NGAMOUNSIKA Edouard, Professeur Titulaire (Grammaire et Linguistique du Français), Université Marien Ngouabi (Congo)

ODJOLA Régina Véronique, Maître de Conférences (Linguistique du Français), Université Marien Ngouabi (Congo)

PAMBOU Jean-Aimé, Maître de Conférences (Sociolinguistique-Didactique du français langue étrangère et seconde- Grammaire nouvelle), Ecole Normale Supérieure du Gabon (Gabon)

PARÉ/KABORÉ Afsata, Professeur Titulaire (Sciences de l'éducation), Université Norbert Zongo à Koudougou (Burkina Faso)

RAFFIN Fabrice, Maître de Conférences (Sociologie/Anthropologie), Université de Picardie Jules Verne (France)

VALLEAN Tindaogo, Professeur Titulaire (Sciences de l'éducation), Ecole Normale Supérieure de Koudougou (Burkina Faso)

Bases et preuves d'indexations

Impact facteur (SJIF) : 6,921

https://www.isindexing.com/isi/journaldetails.php?id=23630 	https://sjifactor.com/passport.php?id=23609 
https://reseau-mirabel.info/revue/20227/LAKISA-Revue-des-Sciences-de-l-Education 	https://www.base-search.net/about/en/about_sources_date.php?search_source=Lakisa 
https://search.crossref.org/?from_ui=&q=lakisa&sort=score 	https://portal.issn.org/?q=api/search&search[]=MUST=allissnbis=%222790-1270%22&role[]=11&search_id=49258990# 
https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/746880 	http://www.openarchives.org/Register/BrowseSites?viewRecord=https://www.lakisa.larsce.d.cg/index.php/lakisa/oai 

SOMMAIRE

Facteurs de décrochage et stratégies de résilience chez des auditeurs en formation continue à l'INFAS

N'faissoh Franck Stéphane N'GORAN, Dékonty Maryline Huguette KOULATE Épouse COSTAS-KABAS, Kouassi N'GORAN, N'guessan ANON.....1

Acquisition des concepts algorithmiques fondamentaux au secondaire : une analyse didactique et cognitive chez les élèves de la classe de 4ème au Cameroun

Janvier NGNOULAYE.....15

Adéquation formation-emploi au Burkina Faso : quelle pourrait être la contribution de l'approche par les compétences dans les formations professionnalisantes à l'université ?

Lucien ZAONGO 31

Le terrorisme dans le Sourou (Burkina Faso) : entre espoir et résilience des acteurs de l'éducation (2018-2024)

Yaya BAZIE, Jean Célestin KY.....39

Construction d'une matrice structurée d'aide à la définition en physique au collège

Kouakou Innocent KOFFI.....53

Effets néfastes d'usages du smartphone chez les apprenants de l'Institut Supérieur Pédagogique de Kinshasa/Gombe

Basile MULWANI MAKELELE, Noël BULA NDUNGU, Son PINDI MBUMBA, Becker SUNGA SUNGA, Florentin AZIA DIMBU.....67

Impact de l'utilisation de la méthode active sur les performances des élèves en mécanique en classe de seconde C dans certains lycées du Niger

Tidjani ABDOU HALIDOU, Mohamed Moussa SAGAYAR, Saïdou MADOUYOU.....79

Effets de l'usage du modèle didactico-pédagogique pour l'enseignement de la géométrie dans les lycées de Niamey (MoDiPEG) sur son acceptation par les enseignants

Ibrahima CAMARA, Mouhamadou HASSIROU, Ibro CHEKARAOU.....89

Analyse des représentations des élèves de troisième sur la notion de la pression atmosphérique dans les établissements de Niamey au Niger

Elh Chitou DAYABOU, Saïdou MADOUYOU, Ibro CHEKARAOU.....105

Enseignement-apprentissage des sciences de la vie et de la terre dans les lycées de Maradi et Niamey (Niger) : une analyse de la disponibilité et de l'utilisation du matériel didactique

Madalabi ADO ADAMOU, Moussa MOHAMED SAGAYAR, Bassirou ALHOU.....121

Pratiques de l'enseignement ordinaire des SVT dans les classes de terminale D au Niger : analyse des qualifications des enseignants, de leur préparation pédagogique et de leur engagement envers les élèves

Boubacar ANZA AMADOU, Moussa MOHAMED SAGAYAR, Bassirou ALHOU.....137

Usages des groupes WhatsApp dans la formation continue informelle des enseignants de SVT au Niger : interactions, perceptions et enjeux professionnels

Badio ISSAKA.....147

Le rôle des leaders éducatifs dans la construction de la culture distinctive des écoles et universités catholiques en République Démocratique du Congo

Blaise MOSENGO.....161

Les situations d'enseignement proposées par les Programmes des Domaines d'Apprentissage des Sciences en République Démocratique du Congo : cas de la numération en 7ème EB

Julien KIMENGELE WALUMONA.....173

Stratégies et techniques des fraudeurs lors des examens scolaires à grand tirage du Brevet d'Étude du Premier Cycle et du Baccalauréat session 2024, à Abidjan (commune d'Abobo)

N'guessan williams KOFFI, Souleymane KONATE.....187

Intelligence Artificielle et apprentissage au département d'anthropologie et de sociologie de l'université Alassane Ouattara

Moussa KONE 201

Primary education in Senegal in the age of multilingualism: issues, challenges and prospects

Jean Christophe FAYE 213

La régulation émotionnelle en contexte de résolution de problèmes mathématiques variée-t-elle selon le genre ? cas des élèves de terminale au Gabon

Stelly MBO'O NDZIME 225

Une réinsertion socio-familiale des Mineur(e)s sociaux exclu(e)s des centres de Caritas-Cotonou pour une autonomisation de la jeune fille

Sanctus Morand AVLESSI, Olushègun Rodrigue FATOMBI, Kanlé Jacqueline Clarisse NAPPORN.....237

Exigences éthiques de la responsabilité éducative : un appel à la conscience de l'éducateur pour sauver la personne en formation

Barnabé DENON.....247

Les difficultés de mise en œuvre de l'enseignement-apprentissage de la géographie physique en classe de Seconde au Niger

Assagaye AGAISSA, Ahamed DJIBO TCHIEMOGO.....255

Analyse de l'articulation entre formation académique et formation pratique des enseignants en formation à l'École Normale Supérieure (République du Congo)

Davins OKAYI NGOLABO, Nadège OKIEMY ANDISSA.....273

Les écoles béninoises face aux menaces terroristes dans le nord, cas de la commune de Kandi : défis, impact et perspectives

Florentine HOUEDENOU.....283

À propos de l'andragogie au Bénin : domaine encore à l'État de balbutiements

Fatahou DJIMA 295

Les déterminants pédagogiques de la complétion du e-learning à l'aune de l'engagement des apprenants

Raymond-Bernard AHOUANDJINO, Hana FOUGHALI, Manzama-Esso THON ACOHIN, Pamela APLOGAN, Mario P. H. LOKO.....305

Représentation sociale de l'école par les parents, genre des élèves et achèvement scolaire au Niger

Zakari MAHAMADOU 321

Retour d'expérience analysée sur la formation des enseignants de l'Université virtuelle de Côte d'Ivoire à l'ère de l'IA

Yadoho Noël COULIBALY 333

Les échanges verbaux des élèves des lycées de Brazzaville Zone 3 en situation de communication : une approche pluridimensionnelle de la langue

Marc MBOUNGOU, Alain Fernand Raoul LOUSSAKOUMOUNOU.....341

Analyse des dispositifs didactiques de construction des savoirs en arts plastiques Analysis of teaching methods for building knowledge in the visual arts

Camille HONVO 355

Enjeux et méthodes de l'enseignement de l'histoire en Seconde C en République du Congo : cas des lycées Émery Patrice Lumumba et Nganga Édouard

Foye Ornella MPASSI MADAMI, Dominique OBA.....365

Raisons du choix de la grossesse chez les étudiantes en année de licence dans les universités d'État au Cameroun : cas de l'Université de Dschang

Gustave Georges MBOE, Emilienne Anastasie EYAMBO ELAD, Chiayé Marie-Pauline SEKA.....375

La place des inspecteurs des collèges : entre supervision et amélioration de la qualité éducative à Brazzaville

Guy Joseph MOUSSAVOU.....391

Effets de l'usage du modèle didactico-pédagogique pour l'enseignement de la géométrie dans les lycées de Niamey (MoDiPEG) sur son acceptation par les enseignants

Ibrahima CAMARA, Université Abdou Moumouni (Niger)

E-mail : icamara52@gmail.com

Mouhamadou HASSIROU, Université Abdou Moumouni (Niger)

E-mail : mouhamadouhassirou@gmail.com

Ibro CHEKARAOU, Université Abdou Moumouni (Niger)

E-mail : gadambo2@gmail.com

Résumé

Face aux difficultés de l'enseignement de la géométrie dans les lycées de Niamey (Niger), une recherche par ingénierie didactique a abouti à la création du Modèle Didactico-Pédagogique (MoDiPEG). Cette étude évalue l'acceptation de ce modèle par les 17 enseignants l'ayant expérimenté après un dispositif de formation complet (DiFoCEG). L'étude s'appuie sur le Modèle d'Acceptation de la Technologie (TAM) pour analyser les perceptions qui influencent l'adoption de cette innovation. La méthodologie quantitative adoptée utilise deux questionnaires dont la fiabilité a été confirmée (Alpha de Cronbach $> 0,87$). Le premier, un instrument de 48 items, mesure en détail l'utilité perçue, l'utilisabilité perçue et l'acceptabilité. Le second, le System Usability Scale (SUS), fournit une mesure externe et standardisée de l'utilisabilité. Les résultats obtenus indiquent une adhésion exceptionnelle. Les trois thèmes (utilité, utilisabilité, acceptabilité) obtiennent des scores moyens très élevés, démontrant que le modèle est jugé à la fois pertinent, facile à utiliser et compatible avec le contexte enseignant. Cette perception est corroborée par un score SUS moyen de 86,62, qualifiant l'utilisabilité d'« excellente ». La triangulation de ces données est confirmée par une intention d'adoption quasi unanime, l'indicateur clé obtenant une moyenne de 4,76 sur 5. L'étude démontre que le succès de l'appropriation d'une innovation pédagogique repose sur la synergie entre une forte utilité perçue et une excellente utilisabilité. Cette double validation par les praticiens est une condition essentielle pour garantir l'adoption durable des réformes. Elle souligne la pertinence d'une démarche de conception centrée sur les besoins réels des enseignants.

Mots-clés : TAM, formation des enseignants, didactique, innovation, ingénierie.

Effects of the use of the didactic-pedagogical model for teaching geometry in Niamey high schools (MoDiPEG) on its acceptance by teachers

Abstract

In response to the challenges of teaching geometry in high schools in Niamey (Niger), a didactic engineering research project led to the creation of the Didactic-Pedagogical Model (MoDiPEG). This study evaluates the acceptance of this model by the 17 teachers who experimented with it following a comprehensive training program (DiFoCEG). The study is based on the Technology Acceptance Model (TAM) to analyze the perceptions that influence the adoption of this innovation. The quantitative methodology employed uses two questionnaires whose reliability was confirmed (Cronbach's Alpha > 0.87). The first, a 48-item instrument, measures perceived usefulness, perceived usability, and acceptability in detail. Second, the System Usability Scale (SUS), provides an external and standardized measure of usability. The results indicate exceptional acceptance. The three themes (usefulness, usability, and acceptability) obtained very high mean scores, demonstrating that the model is considered

relevant, easy to use, and compatible with the teaching context. This perception is corroborated by a mean SUS score of 86.62, which qualifies as "excellent" usability. The triangulation of this data is confirmed by a near-unanimous intention to adopt, with the key indicator receiving a mean score of 4.76 out of 5. The study demonstrates that the successful appropriation of a pedagogical innovation relies on the synergy between high perceived usefulness and excellent usability. This dual validation by practitioners is an essential condition for ensuring the sustainable adoption of reforms. It highlights the relevance of a design approach centered on the real needs of teachers.

Keywords: TAM, teacher training, didactics, innovation, engineering.

Introduction

L'amélioration de la qualité de l'enseignement scientifique constitue un défi majeur pour les systèmes éducatifs en Afrique de l'Ouest, et plus largement en Afrique subsaharienne où les performances des élèves en mathématiques, spécifiquement en géométrie, demeurent une préoccupation constante (A. Bado, B. Kere et A. Ouedraogo, 2017). Au Niger, ce constat général est exacerbé par des difficultés structurelles qui impactent directement la pratique enseignante au quotidien. Face à ce contexte, cette recherche s'est inscrite dans une démarche d'ingénierie didactique (M. Artigue, 1988). Elle vise à développer des solutions pragmatiques et contextualisées. Son ambition est de passer d'un diagnostic des problèmes à la co-construction et à l'évaluation d'une solution viable.

La trajectoire de cette recherche s'est déroulée en plusieurs étapes logiques et interdépendantes. Une première étude exploratoire a mis en lumière des besoins critiques en matière de formation disciplinaire, pédagogique et didactique chez les enseignants de mathématiques des lycées de Niamey (I. Camara et al., 2025a). Pour affiner ce diagnostic, trois études de profilage ont permis de broser un portrait détaillé de ces enseignants, analysant successivement leur démographie et leur préparation disciplinaire (I. Camara et al., 2025b), leur parcours de développement professionnel (Camara et al., à paraître-a), ainsi que leurs pratiques déclarées et leurs conceptions pédagogiques (I. Camara et al., à paraître-b). Sur la base de ces analyses approfondies, l'on a conçu le Modèle Didactico-Pédagogique d'Enseignement de la Géométrie (MoDiPEG), une innovation articulant enseignement explicite, socioconstructivisme, le cycle d'amélioration continu de l'approche ASEI-PDSI et certains outils didactiques spécifiques à la géométrie (I. Camara et al., à paraître-c). Pour assurer l'appropriation de ce modèle, un Dispositif de Formation Continue pour l'Enseignement de la Géométrie (DiFoCEG) a été développé et mis en œuvre (I. Camara et al., à paraître-d). Ce dispositif s'inscrit dans une logique de la théorie du changement, qui postule qu'une séquence d'interventions ciblées peut mener à des résultats escomptés et durables (J. Mayne, 2015 ; D. Stein et C. Valters, 2012).

Après avoir conçu le modèle et formé les enseignants, l'évaluation des effets sur les pratiques enseignantes est une étape évidente et cruciale. Cependant, l'efficacité d'une innovation pédagogique ne se mesure pas uniquement à l'aune de son potentiel transformateur observé par le chercheur. Son succès et sa pérennité dépendent fortement de son appropriation par les acteurs de terrain. Comme le souligne P. Perrenoud (2012), un changement des pratiques ne peut être prescrit ; il doit être négocié, construit et adopté par ceux qui le mettront en œuvre au quotidien. L'adhésion des enseignants devient alors une variable centrale, car l'intégration d'une nouvelle approche « ne va pas de soi et dépend de plusieurs facteurs, notamment de la perception qu'ont les enseignants de sa pertinence et de sa complexité » (T. Karsenti et F. Larose, 2001, p. 45). Ainsi, au-delà de l'évaluation des changements dans les pratiques, une question se pose : le modèle (MoDiPEG) est-il jugé pertinent, simple et souhaitable par ses

utilisateurs finaux ? Sans une réponse positive à cette question, toute innovation, aussi bien conçue soit-elle, risque de rester lettre morte.

C'est pourquoi l'objectif de cet article est d'évaluer les perceptions d'acceptance du modèle (MoDiPEG) par les 17 enseignants ayant suivi l'intégralité du dispositif de formation et d'accompagnement. En s'appuyant sur le Modèle d'Acceptation de la Technologie (TAM) de F. D. Davis (1989), il s'agit de chercher à comprendre la façon dont les enseignants jugent le modèle après l'avoir expérimenté dans leurs classes. Ce modèle, initialement conçu pour les technologies de l'information, s'avère particulièrement pertinent pour analyser l'adoption de toute innovation structurée, y compris un modèle pédagogique (P.-A. Renaud, 2020). Il stipule que l'intention d'adopter une innovation est principalement déterminée par deux facteurs clés ; son utilité perçue et sa facilité d'utilisation perçue. L'utilité perçue se définit comme « la mesure dans laquelle une personne croit que l'utilisation d'un système particulier améliorera sa performance au travail » (F. D. Davis, 1989, p. 320). La facilité d'utilisation perçue, quant à elle, renvoie à « la mesure dans laquelle une personne croit que l'utilisation d'un système particulier sera exempte d'effort » (F. D. Davis, 1989, p. 320). Ces perceptions sont étroitement liées au Sentiment d'Auto-Efficacité (SEP) d'A. Bandura (2007), qui postule que la croyance en sa propre capacité à réussir une tâche influence directement la motivation et l'engagement. En effet, un enseignant se sentira plus apte à utiliser un modèle (SEP élevé) s'il le perçoit comme étant à sa portée (facilité d'utilisation perçue). Des études menées dans des contextes africains similaires ont déjà montré la pertinence du modèle TAM pour analyser la perception d'innovations par des acteurs de l'éducation, sur une plateforme d'orientation au Maroc (A. Ghassoub et al., 2023). Pour répondre à l'objectif de cette étude, les questions de recherche suivantes ont été formulées :

- QR1- Dans quelle mesure les enseignants perçoivent-ils le modèle MoDiPEG comme utile pour améliorer leurs pratiques d'enseignement de la géométrie ?
- QR2- Dans quelle mesure les enseignants perçoivent-ils le modèle MoDiPEG comme utilisable (facile à intégrer dans leur pratique) ?
- QR3- Quelle est l'intention globale des enseignants d'adopter durablement ce modèle pour l'enseignement de la géométrie ?

Pour répondre à ces questions, l'article présentera d'abord le cadre conceptuel mobilisé, centré sur le Modèle d'Acceptation de la Technologie et son articulation avec le System Usability Scale (SUS). Il détaillera ensuite la méthodologie de recherche, incluant les instruments de collecte et le plan d'analyse des données quantitatives issues de deux questionnaires. La section suivante présentera les résultats obtenus, avant de les discuter en profondeur en triangulant les données pour en dégager une interprétation globale. Enfin, conclura sur les implications de ces résultats pour la formation continue des enseignants et la diffusion d'innovations pédagogiques au Niger et dans de contextes similaires.

1. Cadre théorique : l'acceptance d'une innovation pédagogique

L'introduction d'une innovation en milieu scolaire, telle que le modèle MoDiPEG, ne garantit pas son adoption effective et durable par les enseignants. Au-delà de l'efficacité intrinsèque du modèle, son succès repose sur la manière dont il est perçu et accepté par ses utilisateurs. Pour analyser ce phénomène, le cadre conceptuel s'articule autour des théories de l'acceptance, en les situant comme le prolongement logique des travaux sur les croyances d'efficacité des enseignants. L'on mobilise ainsi le Modèle d'Acceptation de la Technologie (TAM) à compléter avec l'Échelle d'Utilisabilité Système (SUS) dans une démarche de triangulation des données.

1.1. De l'auto-efficacité à l'acceptance : une complémentarité nécessaire

L'un des leviers psychologiques les plus puissants dans l'adoption d'une nouvelle pratique est le Sentiment d'Efficacité Personnelle (SEP), ou auto-efficacité. Théorisé par Albert

Bandura, le SEP se définit comme « la croyance de l'individu en sa capacité d'organiser et d'exécuter la ligne de conduite requise pour produire des résultats souhaités » (A. Bandura, 2007, p. 12). Un enseignant avec un SEP élevé se sentira plus à même de surmonter les difficultés et de maîtriser de nouvelles compétences pédagogiques et didactiques. Nos travaux antérieurs sur les effets du MoDiPEG sur le SEP des enseignants visent précisément à évaluer cet aspect.

Cependant, se sentir capable d'utiliser un modèle ne suffit pas à garantir son intention de l'utiliser. Un enseignant peut maîtriser une approche mais la rejeter s'il la juge inutile, trop chronophage ou inadaptée à son contexte. C'est ici que les théories de l'acceptance deviennent un complément indispensable. Elles déplacent le focus de la question « Suis-je capable de le faire ? » (SEP) vers les questions « Est-ce que cela vaut la peine de le faire ? » et « Est-ce que c'est réalisable dans ma pratique quotidienne ? ». Comme le notent D. R. Compeau et C. A. Higgins (1995), l'auto-efficacité est un déterminant important, mais elle interagit avec les attentes de résultats. L'étude de l'acceptance permet donc de comprendre les motivations rationnelles et les perceptions qui sous-tendent la décision d'un enseignant d'intégrer ou non une innovation à sa routine professionnelle.

1.2. Le Modèle d'Acceptation de la Technologie (TAM)

Pour évaluer de manière structurée les perceptions des enseignants, l'on s'appuie sur le Modèle d'Acceptation de la Technologie (TAM), développé par F. Davis (1989). Bien qu'initialement conçu pour les outils informatiques, son cadre conceptuel a été largement appliqué à l'analyse de l'adoption de diverses innovations, y compris dans le champ de l'éducation (T. Teo, 2011 ; P.-A. Renaud, 2020). Le TAM postule que l'intention d'utiliser un système (l'intention d'usage), qui est le principal prédicteur de son usage réel, est déterminée par deux croyances fondamentales : l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue.

1.2.1. L'utilité perçue (perceived usefulness : PU)

L'utilité perçue se définit comme « la mesure dans laquelle une personne croit que l'utilisation d'un système particulier améliorera sa performance au travail » (F. D. Davis, 1989, p. 320). C'est la dimension la plus pragmatique de l'acceptance : l'enseignant évalue les bénéfices concrets qu'il peut tirer de l'innovation. Dans le cadre de notre étude, l'utilité perçue du MoDiPEG a été mesurée à travers plusieurs facettes dans notre premier questionnaire (Q-PERCEPTIONS TAM ENSEIGNANTS1). Celles-ci incluent l'efficacité perçue du modèle pour structurer une leçon, son impact sur l'engagement et la compréhension des élèves, les bénéfices pour le développement professionnel de l'enseignant et la satisfaction globale tirée de son usage. Cette variable est importante, car de nombreuses études ont montré que l'utilité perçue est le déterminant le plus fort de l'intention d'usage (V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis et F. D. Davis, 2003).

1.2.2. La facilité d'utilisation perçue (perceived ease of use : PEOU)

La facilité d'utilisation perçue, ou utilisabilité perçue, renvoie à « la mesure dans laquelle une personne croit que l'utilisation d'un système particulier sera exempte d'effort » (F. D. Davis, 1989, p. 320). Cette dimension évalue le coût cognitif de l'adoption : le modèle est-il perçu comme clair, simple à comprendre, facile à prendre en main et à intégrer dans les contraintes de temps et de programme ? Une innovation perçue comme trop complexe, même si elle est potentiellement utile, risque de générer de la résistance (F. D. Davis, 1989) a également démontré que la PEOU a un impact direct sur l'Utilité Perçue (PU) : un outil qui est facile à utiliser sera plus probablement perçu comme utile.

L'ensemble de ces construits (PU et PEOU) influence directement l'attitude envers l'usage, qui à son tour, avec l'utilité perçue, détermine l'intention d'usage. Cette dernière est considérée comme l'antécédent immédiat du comportement d'utilisation réel.

1.2.3. Renforcer la mesure de l'utilisabilité : l'échelle SUS

Si notre premier questionnaire aborde plusieurs facettes du TAM, nous avons jugé essentiel de mesurer la facilité d'utilisation perçue (PEOU) avec un instrument supplémentaire spécifiquement conçu et validé pour cet usage. Pour ce faire, nous avons mobilisé l'échelle d'utilisabilité système (System Usability Scale : SUS). Le SUS est un questionnaire standard et fiable, composé de 10 items, qui a été créé par John Brooke en 1986 dans (J. Brooke, 1996). Il est aujourd'hui considéré comme un standard dans l'évaluation de l'utilisabilité (G. Gronier et A. Baudet, 2021). Son avantage majeur est sa capacité à fournir un score global unique, allant de 0 à 100, qui permet de situer l'utilisabilité perçue d'un système sur une échelle interprétable (un score supérieur à 68 est considéré comme « bon » et un score supérieur à 80,3 comme « excellent »).

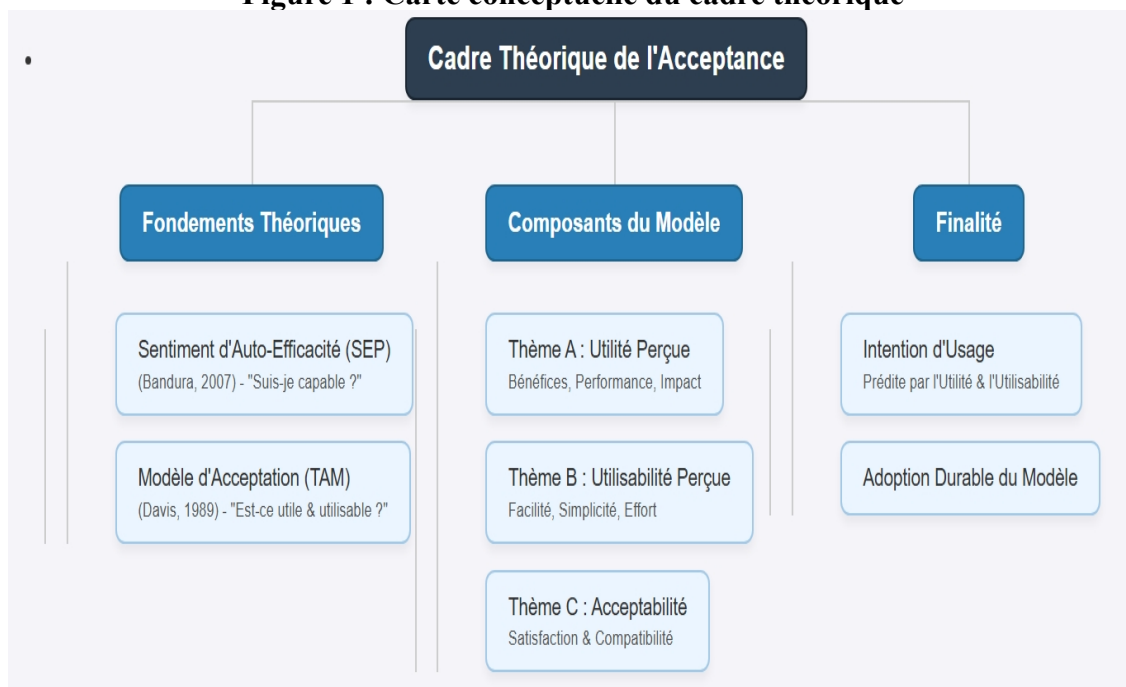
L'utilisation du SUS dans cette recherche se justifie par une volonté de renforcer la validité de la mesure de la PEOU. L'utilisation d'un outil standardisé en complément du questionnaire TAM personnalisé permet d'évaluer de façon plus précise et objective la charge cognitive associée à l'appropriation du MoDiPEG par les enseignants, après leur participation au dispositif de formation DiFoCEG.

1.3. Une approche par triangulation pour une vision intégrée de l'acceptance

La démarche méthodologique repose donc sur une triangulation des instruments. En combinant un questionnaire TAM personnalisé, qui explore en profondeur les dimensions de l'utilité perçue de l'utilisabilité perçue et de l'acceptance du MoDiPEG, propres au contexte de cette étude, l'on a jugé utile de trianguler les résultats du questionnaire que l'on a conçu avec le questionnaire standardisé SUS, qui fournit une mesure fiable de l'utilisabilité perçue. L'on visait à obtenir une vision plus complète et crédible de l'acceptance globale du modèle MoDiPEG. Cette approche permet de croiser les résultats : une forte perception d'utilité, corroborée par un score d'utilisabilité élevé, fournirait une preuve solide d'une acceptation réussie et d'une forte probabilité d'adoption durable du modèle par les enseignants de mathématiques à Niamey.

1.4. Carte conceptuelle du cadre théorique

Figure 1 : Carte conceptuelle du cadre théorique



Source : conçu à partir de script html

2. Méthodologie

Pour évaluer les perceptions d'acceptance du modèle MoDiPEG par les enseignants, l'on a adopté une approche de recherche quantitative par enquête (survey research). Cette approche est particulièrement adaptée pour « recueillir des informations sur les opinions, les attitudes ou les comportements d'un groupe d'individus » (L. Cohen, L. Manion et K. Morrison, 2018, p. 211) et permet, à travers une analyse statistique, de brosser un portrait général des perceptions de notre population. Cette section détaille le contexte de l'étude, la population participante, les instruments mobilisés pour la collecte des données, le déroulement de celle-ci, ainsi que le plan d'analyse statistique.

2.1. Contexte de l'étude et participants

Cette étude s'inscrit dans la phase finale d'une recherche-développement menée sur plusieurs mois. Le contexte est celui du déploiement du Dispositif de Formation Continue pour l'Enseignement de la Géométrie (DiFoCEG), conçu pour former les enseignants au modèle MoDiPEG. Le parcours complet de recherche-formation impliquait une phase d'observation des pratiques initiales, une session de formation intensive, une période d'accompagnement à distance et en présence, et enfin une phase d'observation des pratiques finales. La population de cette étude est constituée des 17 enseignants de mathématiques exerçant dans divers lycées de la ville de Niamey. Ces participants représentent le groupe final ayant complété l'intégralité du parcours expérimental, sur les 28 enseignants initialement sélectionnés. Le choix de se concentrer sur ce groupe de participants pleinement engagés est délibéré ; il permet de recueillir les perceptions de ceux qui ont eu une expérience complète et approfondie du modèle MoDiPEG, depuis son apprentissage jusqu'à son application supervisée en classe.

L'étude a été menée auprès des 17 enseignants de mathématiques exerçant dans divers lycées de la ville de Niamey et ayant complété l'intégralité du parcours expérimental DiFoCEG.

2.2. Instruments de collecte des données

Deux questionnaires auto-administrés ont été utilisés pour recueillir les données. L'utilisation de questionnaires standardisés permet d'assurer que « chaque répondant est exposé à exactement le même stimulus, ce qui augmente la fiabilité et la validité des données collectées » (A. N. Oppenheim, 1992, p. 102). Les deux instruments sont basés sur une échelle de type Likert en cinq points, allant de « Pas du tout d'accord » (1) à « Tout à fait d'accord » (5).

2.2.1. Questionnaire 1 : perceptions enseignantes

Le premier instrument (Q-PERCEPTIONS TAM ENSEIGNANTS1) est un questionnaire que l'on a conçu en s'inspirant des travaux de P.-A. Renaud (2020) et des construits fondateurs du Modèle d'Acceptation de la Technologie (F. D. Davis, 1989). C'est un questionnaire de 48 indicateurs. L'analyse tiendra compte de sa structure hiérarchique complète, qui se décompose en 3 thèmes et 11 dimensions spécifiques : il vise à mesurer en détail :

- Le thème A : l'utilité perçue, dimension 1 : l'utilité perçue (indicateurs 1-6) ; dimension 2 : adéquation de la ressource (indicateurs 7-10) ; dimension 3 : pertinence de la ressource (indicateurs 11-14) ;
- Le thème B : l'utilisabilité perçue, dimension 4 : la facilité d'utilisation perçue (indicateurs 15-21) ; dimension 5 : efficacité perçue (indicateurs 22-26) ; dimension 6 : clarté et simplicité perçue (indicateurs 27-30) ;
- Le thème C : l'acceptabilité, dimension 7 : la satisfaction globale (indicateurs 31-34) ; dimension 8 : compatibilité perçue (indicateurs 35-37) ; dimension 9 : perception de l'équité et de l'intégrité (indicateurs 38-41) ; dimension 10 : perception de l'engagement professionnel (indicateurs 42-45) ; dimension 11 : intention d'usage ou d'adoption (indicateurs 46-48).

2.2.2. Questionnaire 2 : utilisabilité système (SUS)

Le second instrument (Q-PERCEPTIONS TAM ENSEIGNANTS2) est la version française de l'Échelle d'Utilisabilité Système (System Usability Scale - SUS), un outil standardisé et mondialement reconnu (J. Brooke, 1996). Composé de 10 items, le SUS est spécifiquement conçu pour mesurer la Facilité d'Utilisation Perçue (PEOU). Son utilisation est justifiée par sa grande fiabilité et sa validité démontrées dans de nombreuses études, ce qui permet d'obtenir une mesure fiable de l'utilisabilité perçue (A. Bangor, P. T. Kortum et J. T. Miller, 2008). Il fournira une mesure globale et externe de l'utilisabilité qui servira à trianguler les résultats des dimensions du thème B (Utilisabilité Perçue).

2.3. Déroulement de la collecte

La collecte des données s'est déroulée à la fin du processus de recherche-formation, après la dernière phase d'observation des pratiques enseignantes en classe. Ce moment a été choisi stratégiquement pour que les enseignants puissent répondre aux questionnaires en se basant sur une expérience complète et récente de l'usage du MoDiPEG. Les deux questionnaires ont été remis en main propre aux 17 participants et auto-administrés pour garantir la confidentialité des réponses et limiter les biais liés à la présence du chercheur.

2.4. Plan d'analyse des données

Les données collectées ont été saisies puis analysées à l'aide de logiciels statistiques, en suivant un plan d'analyse bien défini.

Préparation des données : les réponses aux deux questionnaires ont été compilées dans deux fichiers au format xlsx (R-PERCEPTIONS TAM ENSEIGNANTS1.xlsx et R-PERCEPTIONS TAM ENSEIGNANTS2.xlsx). Ces fichiers ont ensuite été chargés dans un environnement de travail Python pour le traitement statistique.

Fiabilité des instruments : l'analyse débutera par le calcul du coefficient Alpha de Cronbach pour valider la consistance interne des échelles. L'Alpha sera calculé pour : Le questionnaire 1 dans sa globalité (48 items), chacun des 3 thèmes, chacune des 11 dimensions détaillées, et le questionnaire SUS (10 items).

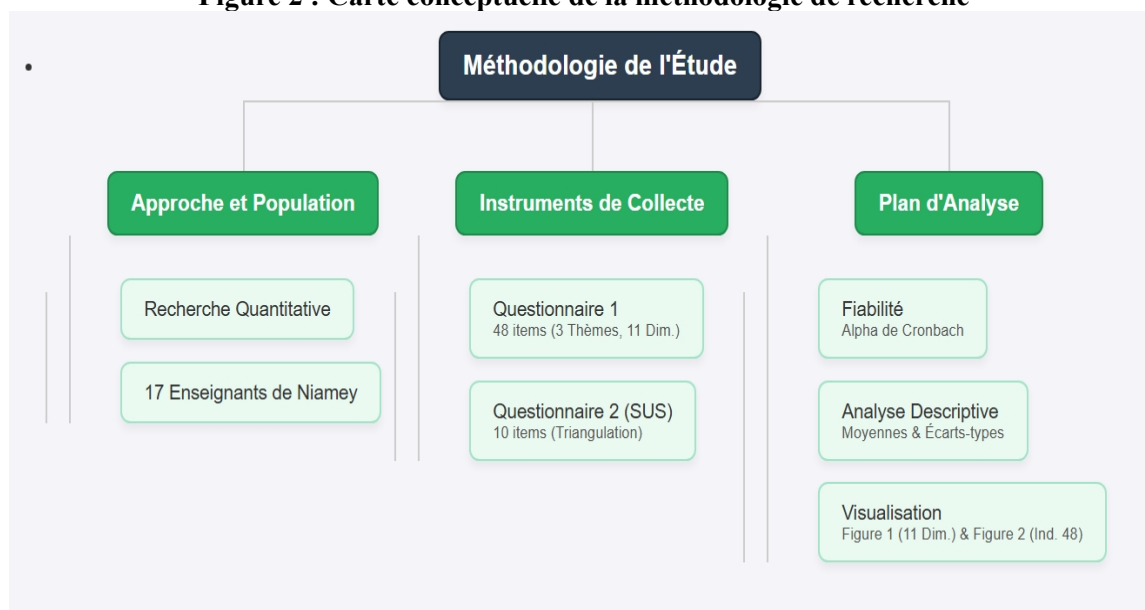
Analyse descriptive : pour chaque indicateur, l'on a calculé les statistiques descriptives de base, à savoir la moyenne et l'écart-type. Ces calculs permettent de quantifier la tendance centrale et la dispersion des réponses pour chaque question. Les moyennes des indicateurs relevant d'une même dimension (exemple : efficacité perçue) ont ensuite été agrégées pour obtenir un score moyen par dimension. Un tableau complet présentera la moyenne et l'écart-type pour chacun des 48 indicateurs. Le score moyen pour chacune des 11 dimensions sera calculé en agrégeant les indicateurs correspondants.

Visualisation graphique : la Figure 1 sera un graphique en barres illustrant les scores moyens pour chacune des 11 dimensions. Cela permettra une comparaison fine des différentes facettes de la perception enseignante. La Figure 2 se focalisera sur un indicateur clé de la Dimension 11, l'indicateur N°48 (« Je vais adopter ce nouveau modèle... »), pour visualiser la force de l'engagement des enseignants.

Analyse du score SUS et triangulation : le score SUS moyen sera calculé pour le groupe. Dans la section « Discussion », ce score sera mis en regard des résultats des dimensions du Thème B (facilité d'utilisation, efficience, clarté) pour évaluer la convergence des mesures d'utilisabilité.

2.5. Carte conceptuelle de la méthodologie

Figure 2 : Carte conceptuelle de la méthodologie de recherche



Source : conçu à partir de script html

3. Résultats et interprétation

3.1. Résultats : évolution des pratiques enseignantes

Cette section présente les résultats quantitatifs issus de l'analyse des deux questionnaires administrés aux 17 enseignants participants. L'analyse débute par la validation de la fiabilité des instruments, suivie de l'évaluation de l'utilité perçue du modèle MoDiPEG, de la mesure de son utilisabilité, et enfin, de l'examen de l'intention d'adoption exprimée par les enseignants.

3.1.1. Fiabilité des instruments de mesure

Avant de présenter les résultats descriptifs, il est essentiel de s'assurer de la fiabilité des échelles de mesure utilisées. Pour cela, on a calculé le coefficient Alpha de Cronbach, un indicateur de la consistance interne des items. Un coefficient supérieur à 0,70 est généralement considéré comme le seuil d'une fiabilité acceptable (L. J. Cronbach, 1951). Les résultats de cette analyse, présentés dans le tableau 1, sont excellents. L'Alpha de Cronbach pour le questionnaire 1 (48 items) est de 0,978, indiquant une fiabilité et une consistance interne exceptionnelles. Chaque sous-échelle thématique dépasse également très largement ce seuil, tout comme le questionnaire 2 d'utilisabilité (SUS), dont la fiabilité est très bonne ($\alpha = 0,875$). Ces coefficients élevés permettent d'avoir une grande confiance dans la validité des données recueillies.

Tableau 1 : Coefficients alpha de Cronbach pour le questionnaire 1

Échelle	Nombre d'Items	Alpha de Cronbach
Questionnaire 1	48	0.978
Thème A : Utilité Perçue	14	0.926
Thème B : Utilisabilité Perçue	16	0.931
Thème C : Acceptabilité	18	0.957
Questionnaire 2 (SUS)	10	0.875

Source : enquêtes de terrain, mai-juin 2024, conçu à partir de Python

3.1.2. Analyse descriptive des perceptions enseignantes

L'analyse des réponses des 17 enseignants révèle une adhésion massive au modèle MoDiPEG.

Tableau 2 : Statistiques descriptives par indicateur du questionnaire 1

Indicateurs	Moyennes	Écart-type	Indicateurs	Moyennes	Écart-type
1 : Efficacité perçue dans mes tâches	4.76	0.44	25 : Clarté des consignes	4.76	0.44
2 : Amélioration de mon efficacité	4.82	0.39	26 : Organisation matérielle	4.76	0.44
3 : Amélioration attention/motivation élèves	4.82	0.39	27 : Structuration de la leçon	4.82	0.39
4 : Amélioration de ma performance	4.94	0.24	28 : Prise en compte de la diversité	4.82	0.39
5 : Impact positif sur ma satisfaction	4.88	0.33	29 : Préparation des supports	4.82	0.39
6 : Impact positif sur les élèves	4.88	0.33	30 : Planification des évaluations	4.88	0.33
7 : Respect de la confidentialité	4.71	0.47	31 : Gestion du temps	4.76	0.44
8 : Respect des valeurs éthiques	4.82	0.39	32 : Gestion des interactions	4.76	0.44
9 : Respect de la dignité des élèves	4.82	0.39	33 : Climat de classe positif	4.82	0.39
10 : Permet la bienveillance	4.82	0.39	34 : Motivation des élèves	4.82	0.39
11 : Facile à apprendre et utiliser	4.82	0.39	35 : Communication claire	4.82	0.39
12 : Répond à mes besoins	4.82	0.39	36 : Utilisation du tableau	4.82	0.39
13 : Sans coût d'acquisition	4.76	0.44	37 : Suivi et régulation des apprentissages	4.88	0.33
14 : Accès à une assistance adéquate	4.82	0.39	38 : Rétroaction constructive	4.88	0.33
15 : Permet l'engagement professionnel	4.82	0.39	39 : Réalisation des évaluations	4.88	0.33
16 : Modèle fiable par rapport aux références	4.88	0.33	40 : Analyse des résultats d'évaluation	4.76	0.44
17 : Globalement satisfaisant	4.82	0.39	41 : Adaptation des pratiques post-éval	4.82	0.39
18 : Intention d'adopter le modèle	4.94	0.24	42 : Fierté professionnelle	4.94	0.24
19 : Précision des prérequis	4.82	0.39	43 : Sentiment d'accomplissement	4.88	0.33
20 : Pertinence des objectifs d'apprentissage	4.82	0.39	44 : Confiance en ses compétences	4.88	0.33
21 : Formulation claire des objectifs	4.82	0.39	45 : Développement de l'autonomie	4.88	0.33
22 : Alignement objectifs-contenu	4.88	0.33	46 : Posture réflexive sur sa pratique	4.82	0.39
23 : Scénarisation de la leçon	4.88	0.33	47 : Partage de pratiques avec les pairs	4.76	0.44
24 : Choix des stratégies	4.76	0.44	48 : Contribution à la communauté prof.	4.76	0.44

Source : enquêtes de terrain, mai-juin 2024, conçu à partir de Python.

3.1.3. Thème A : l'Utilité Perçue

Ce thème évalue les bénéfices du modèle en termes de performance, d'adéquation et de pertinence.

Dimension 1 : utilité perçue (Indicateurs 1-6). Les enseignants estiment très fortement que le modèle améliore leur performance (M=4,94), a un impact positif sur les élèves (M=4,88) et sur leur propre satisfaction (M=4,88).

Dimension 2 : adéquation de la ressource (Indicateurs 7-10). Le modèle est jugé très adéquat par rapport au style pédagogique des enseignants (M=4,82), aux prescriptions officielles (M=4,82) et au contexte de la classe (M=4,82).

Dimension 3 : pertinence de la ressource (Indicateurs 11-14). Les participants considèrent que le modèle répond de manière très pertinente à leurs besoins (M=4,82) et à ceux de leurs élèves (M=4,82).

3.1.4. Thème B : l'Utilisabilité Perçue

Ce thème mesure la facilité d'usage, la simplicité et l'effort nécessaire pour maîtriser le modèle. L'analyse des dimensions est corroborée par un score SUS global de 86,62, qui classe l'utilisabilité du modèle comme « Excellente ».

Dimension 4 : facilité d'utilisation perçue (Indicateurs 15-21). Les enseignants sont majoritairement « Tout à fait d'accord » sur le fait que le modèle n'est pas complexe (M=4,82), qu'il est intuitif (M=4,76) et que son apprentissage ne demande pas beaucoup de temps (M=4,71).

Dimension 5 : efficacité perçue (Indicateurs 22-26). Le modèle est perçu comme permettant de gagner du temps dans toutes les phases de l'enseignement : préparation (M=4,76), pratique guidée (M=4,82) et pratique autonome (M=4,82).

Dimension 6 : clarté et simplicité perçue (Indicateurs 27-30). La clarté des instructions (M=4,88) et la simplicité des étapes (M=4,88) obtiennent des scores quasi parfaits, indiquant que le modèle est facile à suivre.

3.1.5. Thème C : l'Acceptabilité

Ce thème évalue la satisfaction, la compatibilité et l'engagement suscité par le modèle.

Dimension 7 : satisfaction globale (Indicateurs 31-34). La satisfaction globale des enseignants est extrêmement élevée, notamment concernant l'amélioration de leur propre efficacité (M=4,82) et de la motivation de leurs élèves (M=4,82).

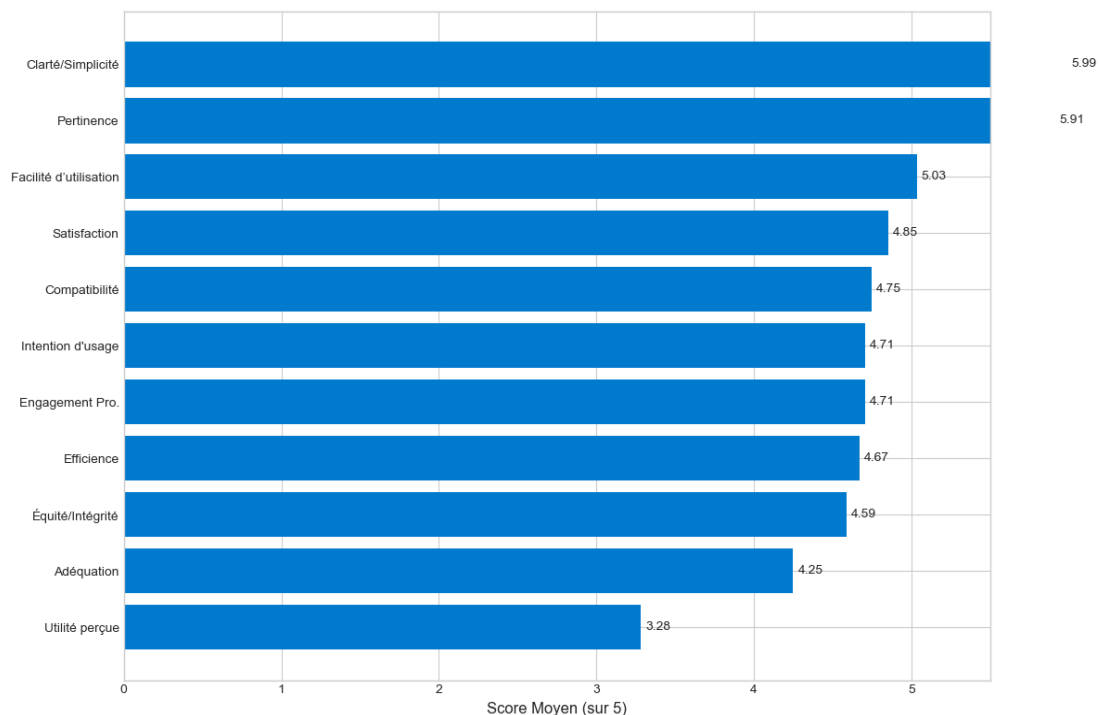
Dimension 8 : compatibilité perçue (Indicateurs 35-37). Le modèle est jugé très compatible avec les valeurs d'équité et de justice (M=4,82) et d'intégrité professionnelle (M=4,82).

Dimension 9 : perception de l'équité et de l'intégrité (Indicateurs 38-41). Les enseignants estiment que le modèle favorise la bienveillance (M=4,82) et le respect de la dignité de chaque élève (M=4,82).

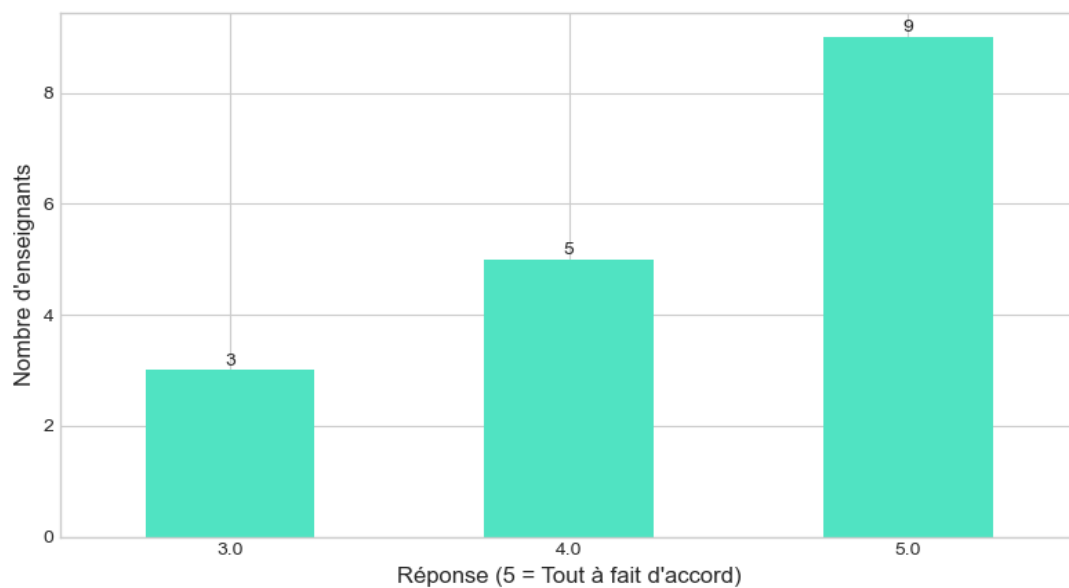
Dimension 10 : perception de l'engagement professionnel (Indicateurs 42-45). Le modèle est perçu comme un fort levier d'engagement professionnel, notamment en renforçant la fierté (M=4,94) et la confiance en ses compétences (M=4,88).

Dimension 11 : intention d'usage ou d'adoption (Indicateurs 46-48) Cette dimension confirme l'adhésion au modèle. L'intention d'adopter le modèle (Indicateur 48) obtient un score moyen de 4,76 sur 5.

La Figure 3 ci-dessous synthétise les scores moyens pour les 11 dimensions analysées. Ce graphique met en évidence une perception exceptionnellement positive et homogène sur toutes les facettes du modèle MoDiPEG. La Figure 4 montre que 14 enseignants (82%) sont « Tout à fait d'accord » ou « Assez d'accord » et 3 (18%) sont « Indécis », sans aucune opposition.

Figure 3 : Scores moyens par dimension détaillée du questionnaire 1

Source : enquêtes de terrain, mai-juin 2024, conçu à partir de Python

Figure 4 : distribution de l'intention d'adoption (Indicateur 48)

Source : enquêtes de terrain, mai-juin 2024, conçu à partir de Python

3.1.6. Thème C : L'Acceptabilité (échelle standardisée SUS)

Le tableau 3 montre la moyenne des réponses (sur une échelle de 1 à 5) pour chaque question. On note que les enseignants sont essentiellement d'accord avec les affirmations positives (Q1, Q3, Q5, Q7, Q9) et en fort désaccord avec les affirmations négatives (Q2, Q4, Q6, Q8, Q10).

Tableau 3 : Statistiques descriptives par indicateur du questionnaire SUS

Indicateur	Moyenne (1-5)	Écart-type
Utilisation fréquente	4.41	0.62
Inutilement complexe (-)	1.41	0.62
Facile à utiliser	4.47	0.62
Besoin de support technique (-)	1.59	0.71
Étapes bien intégrées	4.94	0.24
Trop d'incohérences (-)	1.00	0.00
Apprentissage rapide	4.47	0.62
Lourd à utiliser (-)	1.47	0.62
Sentiment de confiance	4.71	0.60
Beaucoup à apprendre avant (-)	1.47	0.62

Source : enquêtes de terrain, mai-juin 2024, conçu à partir de Python

Le tableau 4 est plus parlant, il montre combien de points chaque question a contribué en moyenne au score final de 86.62. Les indicateurs avec la plus forte contribution sont ceux où les enseignants ont exprimé l'accord le plus unanime. L'indicateur Q6 « Trop d'incohérences », avec lequel tous les enseignants étaient « Pas du tout d'accord », contribue à lui seul pour 10 points au score final.

Tableau 4 : Contribution moyenne de chaque indicateur au score SUS final

Indicateur	Contribution moyenne au score final (/100)
Utilisation fréquente	8.53
Inutilement complexe (-)	8.97
Facile à utiliser	8.68
Besoin de support technique (-)	8.53
Étapes bien intégrées	9.85
Trop d'incohérences (-)	10.00
Apprentissage rapide	8.68
Lourd à utiliser (-)	8.82
Sentiment de confiance	9.26
Beaucoup à apprendre avant (-)	8.82
Score SUS moyen total (somme des contributions)	86.62

Source : enquêtes de terrain, mai-juin 2024, conçu à partir de Python

4. Discussion

Les résultats présentés brossent un portrait remarquablement positif de l'accueil du modèle MoDiPEG par les enseignants de Niamey. Cette discussion vise à interpréter ces résultats en profondeur, à les trianguler pour en dégager la signification globale, à les confronter au cadre théorique et à la littérature, et enfin, à en exposer les limites et les implications pour la recherche et la pratique de la formation continue.

Synthèse et interprétation des résultats

4.1. La fiabilité des instruments comme gage de confiance

Avant toute interprétation, il était primordial de s'assurer de la qualité de nos instruments. Les excellents coefficients Alpha de Cronbach obtenus, tant pour le questionnaire global ($\alpha = 0,978$) que pour ses thèmes (tous $> 0,92$) et le SUS ($\alpha = 0,875$), confirment la grande fiabilité et la cohérence interne de nos mesures. Ces scores, bien au-delà du seuil de 0,70 recommandé (J. C. Nunnally et I. H. Bernstein, 1994), autorisent à interpréter les résultats avec certitude.

4.2. Une forte perception d'utilité, ancrée dans la pratique (Thème A)

Les enseignants ont jugé le modèle MoDiPEG comme étant véritablement utile (score moyen du thème = 4,82/5). Cette forte adhésion ne semble pas être un assentiment de façade,

mais une reconnaissance de la pertinence du modèle par rapport aux défis concrets du métier. Les dimensions les plus plébiscitées, comme l'impact perçu ($M=4,88$), montrent que les enseignants ont constaté une amélioration de leur propre performance et un effet positif sur l'engagement de leurs élèves. Ce résultat suggère que le MoDiPEG, en offrant une structure claire et des outils didactiques ciblés, fournit ce que C. Gauthier et al. (2013) nomment des « gestes professionnels » efficaces et intelligibles, répondant ainsi directement aux objectifs de l'ingénierie.

4.3. Une excellente utilisabilité, fruit d'une ingénierie de formation (Thème B & SUS)

Un modèle peut être utile, mais rejeté s'il est jugé trop complexe. Les résultats de cette étude montrent que ce n'est pas le cas. Le thème B (utilisabilité perçue) obtient un score moyen très élevé (4,81/5), un résultat qui est brillamment corroboré par le score SUS de 86,62, qualifiant l'utilisabilité d'« excellente » (A. Bangor, P. T. Kortum et J. T. Miller, 2008). Ce succès peut être directement attribué à l'ingénierie du dispositif de formation DiFoCEG. En ne se contentant pas de « livrer » un modèle, mais en l'accompagnant d'une formation et d'un suivi, on a abaissé le coût cognitif de son adoption, le rendant ainsi « exempt d'effort » aux yeux des enseignants (F. D. Davis, 1989, p. 320).

4.4. Triangulation des perceptions : la clé d'une adoption réussie

C'est la convergence de ces deux dimensions – une forte utilité perçue et une excellente utilisabilité – qui constitue le résultat le plus puissant de cette étude. La triangulation de l'analyse thématique et du score SUS nous permet d'affirmer que le MoDiPEG est non seulement considéré comme « bon sur le papier », mais aussi comme « praticable en classe ». Cette double perception positive est le prédicteur d'une adoption réussie et durable (V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis et F. D. Davis, 2003). Les enseignants ne voient pas seulement l'intérêt du modèle (l'utilité), ils se sentent également en pleine capacité de le mettre en œuvre sans difficulté (l'utilisabilité). Cette synergie explique la force du Thème C, l'Acceptabilité ($M=4,84/5$), et l'intention d'adoption quasi unanime (Ind. 48, $M=4,76$).

4.5. Mise en perspective avec le cadre conceptuel (TAM) et la littérature

Nos résultats confirment de manière éclatante la validité du Modèle d'Acceptation de la Technologie (TAM) de (F. D. Davis, 1989) dans le contexte de l'innovation pédagogique au Niger. L'utilité perçue (Thème A) et la facilité d'utilisation perçue (Thème B) se sont avérées être des déterminants extraordinairement puissants de l'acceptabilité et de l'intention d'usage (Thème C). En comparant les résultats à d'autres études en Afrique, l'étude rejoint les conclusions de Tadesse et Muluye dans (T. Tadesse et W. Muluye, 2020) en Éthiopie, qui ont montré que l'acceptation des technologies par les enseignants était fortement corrélée à la perception de leur pertinence. Elle ajoute une dimension cruciale : l'importance capitale d'une ingénierie de formation (le DiFoCEG) pour garantir une utilisabilité perçue élevée, un facteur parfois sous-estimé dans les projets de déploiement.

4.6. Limites de l'étude

Malgré la clarté de ces résultats, cette étude comporte des limites qu'il convient de reconnaître.

La taille de l'échantillon, avec $N=17$, les résultats de l'étude ne peuvent prétendre à une généralisation statistique à l'ensemble des enseignants de Niamey. Ils offrent cependant une « preuve de concept » riche et profonde.

La nature déclarative des données, les données sont basées sur les perceptions des enseignants. Bien qu'elles soient de puissants prédicteurs du comportement, elles ne sont pas le comportement lui-même.

Le biais du chercheur-formateur, il est possible que les réponses des enseignants aient été influencées par un biais de désirabilité sociale. Des questionnaires auto-administrés ont été distribués pour tenter de minimiser ce biais, mais il ne peut être totalement exclu.

4.7. Implications pratiques et pour la recherche

Pour la formation continue, la principale implication pratique de cette recherche est un message fort pour les concepteurs de formations continues au Niger et ailleurs : pour qu'un nouveau modèle soit adopté, il doit être coconstruit pour être pertinent (utile) et accompagné d'une formation de qualité pour être accessible (utilisable). L'approche par ingénierie didactique (M. Artigue, 1988), centrée sur les besoins réels des enseignants, s'avère être une voie extrêmement prometteuse.

Pistes pour de futures recherches, cette étude ouvre plusieurs pistes. La plus évidente est la conduite d'une étude longitudinale pour suivre les 17 participants sur plusieurs années afin de vérifier si leur forte intention d'adoption se traduit par une intégration durable du MoDiPEG dans leurs pratiques. Une autre piste serait de mener une étude d'impact à plus grande échelle pour mesurer quantitativement les effets de l'usage du modèle sur les performances des élèves en géométrie.

Conclusion

Cette étude évaluant l'acceptance du Modèle Didactico-Pédagogique d'Enseignement de la Géométrie (MoDiPEG) par les enseignants de maths dans les lycées de Niamey aboutit à des résultats sans équivoque. Les données recueillies démontrent une validation massive du modèle sur trois plans très importants : les enseignants le perçoivent comme extrêmement utile pour leur pratique, exceptionnellement facile à utiliser au quotidien et, logiquement, manifestent une intention d'adoption quasi unanime. Cette convergence des perceptions positives constitue une preuve solide que les utilisateurs finaux se sont pleinement approprié l'innovation proposée.

L'apport principal de cette recherche va au-delà du simple constat de satisfaction. Il réside dans la démonstration que le MoDiPEG a réussi à franchir le fossé critique entre la pertinence théorique et la faisabilité pratique. La force de nos résultats tient à la synergie entre l'utilité perçue et la facilité d'utilisation, indiquant que les enseignants ont non seulement compris l'intérêt du modèle, mais se sentent également en pleine capacité de le maîtriser. Ce sentiment de compétence est un levier essentiel pour renforcer leur confiance professionnelle et leur sentiment d'auto-efficacité face aux défis de leur métier.

Le succès de l'appropriation du MoDiPEG, bien que mesuré à une échelle modeste, porte une conviction pour l'avenir des réformes éducatives au Niger et en Afrique de l'Ouest. Il suggère que l'amélioration durable de la qualité de l'enseignement réside moins dans l'importation de solutions standardisées que dans le développement d'innovations endogènes, conçues avec et pour les acteurs de terrain. Cette étude valide ainsi une démarche où les enseignants ne sont pas de simples exécutants, mais des praticiens réflexifs et autonomes, auteurs de leur propre développement professionnel et moteurs du changement.

Références bibliographiques

- ARTIGUE Michèle, 1988, « Ingénierie didactique », *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(3), p. 281-308. <https://revue-rdm.com/1988/ingenierie-didactique/>
- BADO Amidou, KERE Boukary & OUEDRAOGO Adama, 2017, « Les déterminants de la performance en mathématiques au Burkina Faso : Une analyse à partir des données PASEC 2014 », *Revue Africaine des Sciences Économiques et de Gestion*, 12(1), p. 112-134. <https://www.ajol.info/index.php/raseg/article/view/169476>
- BANDURA Albert, 2007, *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle*, Bruxelles, De Boeck.

- BANGOR Aaron, KORTUM Philip T. & MILLER James T., 2008, « An empirical evaluation of the System Usability Scale », *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), p. 574-594. <https://doi.org/10.1080/10447310802200776>
- BROOKE John, 1996, « SUS: A "quick and dirty" usability scale », in JORDAN P. W., THOMAS B., WEERDMEESTER B. A. & MCCLELLAND A. L. (dir.), *Usability Evaluation in Industry*, London, Taylor & Francis, p. 189-194. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781498710411-35/sus-quick-dirty-usability-scale-john-brooke>
- CAMARA Ibrahima, HASSIROU Mouhamadou, Ibro CHEKARAOU, 2025a, « L'enseignement/apprentissage de la géométrie aux lycées de Niamey : recension des difficultés et approches solutions ». REVUE DELLA TOME 1 vol 6 n° spécial nouvel an février 2025 (vol. 6, numéro no spécial, p. 114-136). EFUA - éditions francophones universitaires d'Afrique. <https://zenodo.org/records/14915837>
- CAMARA Ibrahima, Ibro CHEKARAOU, HASSIROU Mouhamadou, 2025b, « Profilage des enseignants de mathématiques dans les lycées de Niamey : Portrait Initial (Démographie, Parcours et Préparation Disciplinaire) », RIREP, (Hors-série N° 007 p. 350-372) septembre 2025. <https://shorturl.at/7b1nQ>
- CAMARA Ibrahima, Ibro CHEKARAOU, HASSIROU Mouhamadou, à paraître-a, « Profilage des enseignants de mathématiques dans les lycées de Niamey : Développement Professionnel (Entre Formations Reçues, Besoins Exprimés et Ouverture au Numérique) ».
- CAMARA Ibrahima, Ibro CHEKARAOU, HASSIROU Mouhamadou, à paraître-b, « Profilage des enseignants de mathématiques dans les lycées de Niamey : Pratiques Pédagogiques Déclarées, Perceptions Enseignantes et Défis Didactiques Spécifiques à l'Enseignement de la Géométrie ».
- CAMARA Ibrahima, HASSIROU Mouhamadou, Ibro CHEKARAOU, à paraître-c, « Conception d'un Modèle Didactico-Pédagogique pour l'Enseignement de la Géométrie (MoDiPEG) au Lycée à Niamey : Fondements théoriques et ingénierie de développement ».
- CAMARA Ibrahima, HASSIROU Mouhamadou, Ibro CHEKARAOU, à paraître-d, « Ingénierie d'un Dispositif de Formation Continue pour l'Enseignement de la Géométrie (DiFoCEG) dans les lycées de Niamey : D'une démarche théorisée à l'évaluation de la satisfaction des enseignants ».
- COHEN Louis, MANION Lawrence & MORRISON Keith, 2018, *Research methods in education* (8e éd.), London, Routledge. <https://www.routledge.com/Research-Methods-in-Education/Cohen-Manion-Morrison/p/book/9781138209874>
- COMPEAU Deborah R. & HIGGINS Christopher A., 1995, « Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test », *MIS Quarterly*, 19(2), p. 189-211. <https://doi.org/10.2307/249688>
- CRONBACH Lee J., 1951, « Coefficient alpha and the internal structure of tests », *Psychometrika*, 16(3), p. 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- DAVIS Fred D., 1989, « Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology », *MIS Quarterly*, 13(3), p. 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- GAUTHIER Clermont, BISSONNETTE Steve, RICHARD Mario & CASTONGUAY M., 2013, *Enseignement explicite et réussite des élèves: La gestion des apprentissages*, Montréal, ERPI. <https://www.cheneliere.ca/fr/enseignement-explicite-et-reussite-des-eleves-la-gestion-des-apprentissages-p-955.html>
- GHASSOUB Abderrazzak, EL-ATLI R., AL-HAJ B., AL-BAHJA H. & SAMHIRI A., 2023, « Application du Modèle TAM pour l'analyse de la perception des élèves collégiens

- marocains envers l'usage la Plateforme de Gestion scolaire Massar », *Revue Marocaine d'Évaluation et de Recherche en Éducation*, 10, p. 1-20. <https://revues.imist.ma/index.php/REMER/article/view/39418>
- KARSENTI Thierry & LAROSE François, 2001, *Les TIC... au cœur des pédagogies universitaires*, Québec, Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/les-tic-coeur-des-pedagogies-universitaires-937.html>
- MAYNE John, 2015, « Useful theory of change », *Canadian Journal of Program Evaluation*, 30(2), p. 119-142. <https://doi.org/10.3138/cjpe.30.2.119>
- NUNNALLY Jum C. & BERNSTEIN Ira H., 1994, *Psychometric theory* (3e éd.), New York, McGraw-Hill.
- OPPENHEIM Abraham Naftali., 1992, *Questionnaire design, interviewing and attitude measurement* (New ed.), London, Pinter Publishers. [Conception de questionnaires, entretiens et mesure de l'attitude : Oppenheim, A. N. \(Abraham Naftali\), 1924- : Téléchargement gratuit, emprunt et streaming : Internet Archive](#)
- PERRENOUD Philippe, 2004, *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant*, Paris, ESF. <https://www.esf-scienceshumaines.fr/societe/303-developper-la-pratique-reflexive-dans-le-metier-d-enseignant.html>
- PERRENOUD Philippe, 2012, *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant : Professionnalisation et raison pédagogique*, Paris, ESF éditeur. <https://www.esf-scienceshumaines.fr/societe/303-developper-la-pratique-reflexive-dans-le-metier-d-enseignant.html>
- RENAUD Pierre-Alain, 2020, *Le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) : Un outil pour guider l'implantation d'une culture de la donnée en éducation*, Québec, Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ). <https://ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/2020/11/guide-tam-vf.pdf>
- STEIN David & VALTERS Craig, 2012, *Using theory of change in development evaluation*, San Francisco, The Asia Foundation. <https://asiafoundation.org/wp-content/uploads/2012/12/Using-Theory-of-Change-in-Development-Evaluation.pdf>
- TADESSE Seble. & MULUYE Worku., 2020, « L'impact de la pandémie de COVID-19 sur le système éducatif dans les pays en développement : une revue », *Revue ouverte des sciences sociales*, 8, p. 159-170. <https://doi.org/10.4236/jss.2020.81001110.4236/jss.2020.810011>
- TEO Timothy, 2011, « Technology acceptance and rejection: A literature review of the technology acceptance model », in *Technology Acceptance in Education*, Rotterdam, SensePublishers, p. 55-72. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-487-4_4
- VENKATESH Viswanath, MORRIS Michael G., DAVIS Gordon B. & DAVIS Fred D., 2003, « User acceptance of information technology: Toward a unified view », *MIS Quarterly*, 27(3), p. 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>



LABORATOIRE DE RECHERCHE EN SCIENCE DE L'ÉDUCATION

École Normale Supérieure

LAKISA est une revue spécialisée en sciences de l'éducation. C'est une revue indexée, semestrielle, à comité scientifique et de lecture international. *LAKISA* est hébergée au sein du Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation (LARSCED) de l'École Normale Supérieure de l'Université Marien Ngouabi (Congo). Elle a pour objectif de promouvoir la Recherche en Éducation à travers la diffusion des savoirs dans ce domaine de la recherche. La revue publie des articles originaux dans le domaine des sciences de l'éducation (didactique des disciplines, sociologie de l'éducation, psychologie des apprentissages, histoire de l'éducation, philosophie de l'éducation...). Les langues de publication sont le français et l'anglais. La revue publie également, en exclusivité, les résultats des journées et colloques scientifiques dans les mêmes domaines.

Les auteurs qui soumettent des articles dans la revue *LAKISA* sont tenus de respecter les principes et normes éditoriales CAMES de présentation d'un article en Lettres et Sciences Humaines (NORCAMES/LSH) ainsi que la typographie propre à la revue.

L'ensemble des articles publiés dans la revue *LAKISA* sont en libre accès sur le site internet de la revue. Cependant, les opinions défendues dans les articles n'engagent que leurs auteurs. Elles ne sauraient être imputées aux institutions auxquelles ils appartiennent ou qui ont financé leurs travaux. Les auteurs garantissent que leurs articles ne contiennent rien qui porte atteinte aux bonnes mœurs.

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation (LARSCED)

École Normale Supérieure (ENS)

Université Marien Ngouabi (UMNG)

1 avenue des premières jeux africains (Brazzaville- Congo)

Éditeur : LARSCED

<https://doi.org/10.55595/LAKISA>

www.lakisa.larsced.cg

revue.lakisa@larsced.cg

revue.lakisa@umng.cg

BP : 237, Brazzaville-Congo