

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation

LAKISA

Revue des Sciences de l'Éducation

ISSN: 2790-1270 / en ligne
2790-1262 / imprimé



N°8, Décembre 2024



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)

ISSN : 2790-1270 / en ligne
2790-1262 / imprimé

Contact

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'Education), 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)

KOUYIMOUSOU 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'Education Physique et Sportive), Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

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

EWAMELA Aristide, Maître de Conférences (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)

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)

NGAMOUNTSIKA 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)

Indexation

Impact facteur 2024 : 5,337

<https://sjifactor.com/passport.php?id=23609>



https://www.base-search.net/about/en/about_sources_date.php?search_source=Lakisa



<https://reseau-mirabel.info/revue/20227/LAKISA-Revue-des-Sciences-de-l-Education>



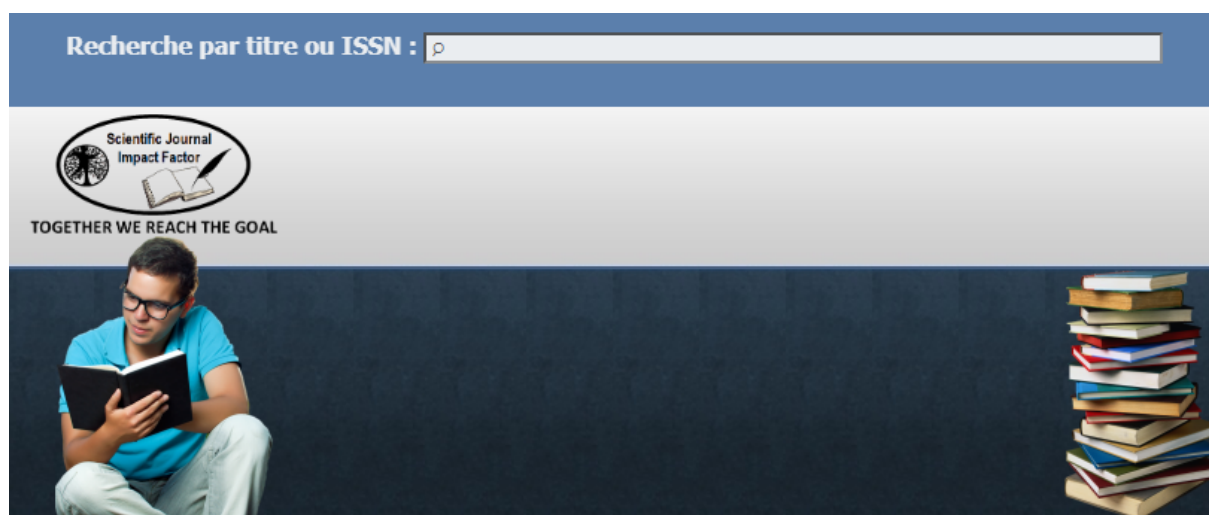
<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/746880>



<http://www.openarchives.org/Register/BrowseSites?viewRecord=https://www.lakisa.larsced.cg/index.php/lakisa/oai>



Preuves d'indexation



Évaluation SJIF sur demande

La rédaction qui décide d'utiliser cette option recevra la valeur SJIF dans un délai de 7 jours.

Panneau des éditeurs SJIF

Registre du journal - (Service gratuit)

dans une base de données notée et prestigieuse de revues scientifiques.

Gérer le journal - (Service gratuit)

Cette section vous permet de placer des informations sur la revue, les rédacteurs et l'éditeur, etc.

Classement du journal SJIF

Liste complète des revues de la base de données de SJIFactor.com. Il contient actuellement plus de **24 000 revues** du monde entier.

Certificat

Revue des Sciences de l'Éducation

SJIF 2024 :

5.337

Domaine : Sciences sociales

Version évaluée : en ligne

Évaluation précédente SJIF

2023 : 3,307

2022 : 3,458

2021 : 3,159

2020 : Non indexé

La revue est indexée dans :

SJIFactor.com

Informations de base

Titre principal	Revue des Sciences de l'Éducation
ISSN	2790-1270 (E) / 2790-1262 (P)
URL	http://www.lakisa.larsced.cg
Pays	 République du Congo
Fréquence	Semestriel
Licence	Gratuit pour un usage non commercial
Disponibilité des textes	Gratuit



Fournisseurs de contenu indexés par date

Il s'agit d'une liste complète des fournisseurs de contenu indexés par BASE.

- » Nombre de documents : 352 218 879
- » Nombre de fournisseurs de contenu : 11 407
- » Dernière mise à jour: 2024-01-17

Légende:

-  Libre accès
-  Certains documents en libre accès

Fournisseurs de contenu indexé

-  Par date
-  Par pays

Fournisseur de contenu ▲▼	Documents ▲▼	% d'OA ▲▼	Pays ▲▼
Nom/URL : lakisa			Tous ▼
LAKISA - Revues des Sciences de l'Éducation (Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation - LARSCED) ?	42	 [100%]	cg 

[Accueil](#) / [Revue](#) / LAKISA, Revue des Sciences de l'Education

LAKISA, Revue des Sciences de l'Education

Thématique [Sciences de l'éducation](#)

Titre	ISSN	ISSN-E	Années	Éditeurs	Action
LAKISA, Revue des Sciences de l'Education	2790-1262	2790-1270	2021 – ...	Université Marien-Ngouabi	



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

Périodicité semestriel

Langues français, anglais

Éditeur Université Marien-Ngouabi (1961 à ...)

Autres liens [HAL](#) [base-search](#) [openarchives](#)

Accès en ligne

Accès	Ressource	Modalité	Numéros	Autres liens	Action
Texte intégral	Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Education — LARSCED (site web)	Libre	2021 (no 1) – ...		

Suivi

Cette revue est répertoriée par Mir@bel mais n'est pas encore suivie par un partenaire. La mise à jour des informations n'est pas assurée. Les icônes et vous permettent de proposer des modifications.

[Connexion](#)

accès aux données de référence de HAL

Fiche d'une revue

Auteurs
Structures
Domaines
Revue
Projets ANR
Projets européens

LAKISA **746889** (ISSN : 2790-1270)
— Published by Ecole Normale Supérieure Université MarienNgouabi Brazzaville-Congo

SHERPA/ReMEO

[Voir les documents associés](#)
[Exporter](#)



Dossier d'enregistrement OAI-PMH

nom de l'élément	valeur de l'élément
URL de base	https://www.lakisa.larsced.cg/index.php/lakisa/oai
Nom du référentiel	LAKISA
Version du protocole	2.0
E-mail	revue.lakisa@larsced.cg
Date d'inscription	2022-11-03T10:36:10Z
Date de dernière validation	jeu. 3 novembre 10:36:10 2022
ID du référentiel OAI	ojs2.www.lakisa.larsced.cg

Si vous êtes le responsable de ce référentiel, vous pouvez mettre à jour les informations enregistrées pour qu'elles correspondent aux nouvelles informations exposées via la réponse Identifier en exécutant à nouveau le processus de validation/enregistrement. Allez sur la [page de validation](#) et sélectionnez "Enregistrer ce site".

lundi 15 janvier 14:23:33 2024

SOMMAIRE

Les communautés d'apprentissage professionnelles pour la formation des enseignants : défis et déterminants de durabilité des cellules d'animation pédagogique dans les écoles élémentaires à Dakar et en Casamance

Cyrielle Le HER.....1

Pratique évaluative de la lecture au cycle primaire dans le département de Brazzaville, République du Congo

Charlotte KITENDI-MIZÈRE.....15

Situation familiale et son impact sur l'intégration des élèves au sein des bandes violentes des Lycées et Collèges de Man

Patrice M'Bétien KONÉ.....25

Analyse des défis de la scolarisation des élèves vivant dans des zones exposées à la violence au Burkina Faso

Dasmané MOGMENGA, Brigitte NANA, Désiré POUDIOUGO, Madeleine KONKOBO/KABORÉ.....39

Transition école-collège : difficultés des enseignants dans la transmission des mathématiques et du français au CM2 et en 6^{ème} au Togo

Boussanlègue TCHABLE, Tamégnon YAOU, Biriziwè HOULOUM.....49

Perceptions des élèves en classe sur les appréciations reportées sur des copies de géographie au Sénégal

Mamadou THIARE 61

Le travail d'étudiant au Burkina Faso : entre apprentissage, nécessité vitale et vide juridique

Joseph BEOGO.....69

Influence des facteurs psycho-affectifs sur la performance en mathématiques des élèves de Côte d'Ivoire : cas du lycée moderne DJEDJI Amondji Pierre d'Adjamé 220 logements

Joël MAHAN, Arnaud Pognan Ponagnoumikan KONE, Urbain Anepi AMON.....79

Trajectoires professionnelles des enseignants-chercheurs et qualité de la formation à la Faculté des Sciences de l'Education de l'Université de N'Djamena

Nathaniel FOCKSIA DOCKSOU, Nahoundongar MEKONDION, Abraham DAGUE.....93

Facteurs individuels et accrochage/décrochage scolaire lors de la transition primaire-collège au Niger

Bouba ADAMOU, Idrissa KARIDIO, Nana Aicha GOZA.....111

Offre de formation et situation professionnelle des diplômés de l'enseignement et la formation techniques et professionnels au Burkina Faso : cas de la filière mécanique automobile

Nassirou BALIMA, Paul-Marie MOYENGA.....123

Auto stressed suffix “ette” in teaching English at secondary school in Congo

Roland Giscard ONDZE OTOUBA 137

Bilan quantitatif de l'Éducation pour tous dans le secteur public au Togo : profils de scolarisation et taux d'achèvement de 1999 à 2023

Namiyate YABOURI 151

Classe inversée et innovation pédagogique : représentations des enseignants universitaires

Hessaïna MAMMERI, Billel OUHAIBIA.....167

L'école burkinabè et la crise des valeurs sociales et citoyennes

Doumassomou Daniel NABIE, Bowendsom Claudine Valérie ROUAMBA/ OUEDRAOGO.....177

Réinvestissement des courants et méthodes pédagogiques dans la pratique des enseignants universitaires en contexte numérique : obstacles, avantages et défis

Amadou Yoro NIANG, Babacar BITEYE.....191

Auto-efficacité et comportement phobique : analyse de l'impact du sentiment d'efficacité personnelle sur la peur manifestée de l'eau par l'apprenant débutant en natation

Armand Joseph EDI 205

Learners' oral fluency problems in Burkina Faso: the rationale

Charles NAZOTIN 215

Les étudiants ivoiriens et l'apprentissage numérique : réalités et pratiques des digital natives

Mohamed Tidiane OUATTARA.....229

Problématique d'utilisation du matériel didactique de géographie en classe de seconde dans les lycées publics de Brazzaville : Cas des lycées Nganga Édouard, Révolution, Savorgnan De Brazza et Thomas Sankara

Michelle Darlène MALOUONO SIMBOU, Gaston SAMBA.....241

Place des TIC dans la formation des étudiants en journalisme de l'ENMA de Brazzaville

Antonin Idriss BOSSOTO 253

Être enseignant au Niger aujourd'hui : un regard sur l'image sociale à Dosso

Mohamed Moctar ABDOURAHAMANE, Abdoul-Hayou HINSA HAMANI.....265

Inclusion des élèves obèses en Éducation Physique et Sportive dans les collèges publics de Brazzaville : une analyse des pratiques enseignantes

Yvette BAKINGU BAKIBANGOU, Gabin FERNANDEZ BALOU, Rosy Thérésia IBARA.....279

Sentiments de compétences de personnels de l'éducation en formation en matière d'usage des technologies de l'information et de la communication en éducation

Mathias KYÉLEM, Ouibila Éric YAMÉOGO.....291

Des valeurs et leur place dans l'Éducation au développement durable en 5e année primaire au Sénégal

Guène FAYE, Ousmane NGOM..... 307

Mixité et genre en Education Physique et Sportive dans les collèges de l'environnement rural et des communautés urbaines du département de la Bouenza en République du Congo

Hubert César M'VIRI, Gabin FERNANDES BALOU, Gorgon LEMBE, Armel Ulrich KOULOMBO, Adrien Séverin NGABELE, Paulin MANDOUMOU, Aristide EWAMELA..... 319

Problématique de la légitimation de l'homosexualité dans les programmes scolaires de SVT au Gabon. Regard sociologique sur une question socialement vive

Dany Daniel BEKALE, Irène MENGUE OBAME Épse MBOULOU, Érica Marisca Évan's NKE NDONG.....327

État des lieux de la recherche en sciences de l'éducation à l'université Alassane OUATTARA de 2017 à 2022

Martin Armand SADIA 337

Politique de l'éducation inclusive au Burundi et au Maroc : analyse comparative

Philippe NSABIMANA, Youssef NAIT BELAID..... 443

Effet des structures des problèmes proposés par les enseignants sur les performances des élèves en résolution de problèmes de physique

Baba Antimbé COULIBALY, Saïdou MADOUGOU et Ibro CHEKARAOU..... 457

Effet des structures des problèmes proposés par les enseignants sur les performances des élèves en résolution de problèmes de physique

Baba Antimbé COULIBALY, Université Abdou Moumouni (Niger)

Email : babaantimbecoulibaly@yahoo.fr

Téléphone : +22786546215

Saïdou MADOUGOU, Université Abdou Moumouni (Niger)

E-mail : nassara01@yahoo.fr

Ibro CHEKARAOU, Université Abdou Moumouni (Niger)

E-mail : gadambo2@gmail.com

Résumé

Cette étude vise à déterminer l'effet des structures des problèmes proposés par les enseignants de sciences physiques sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes de physique. Théoriquement, elle se base sur la différenciation entre problème et exercice. Elle utilise une méthode mixte (méthode qualitative et méthode quantitative). La méthode quantitative a consisté à soumettre un test écrit (en problème et en exercice) auprès de 437 élèves de six établissements du second cycle du secondaire au Niger. Six focus group avec les élèves et huit entretiens individuels avec les enseignants constituent la méthode qualitative. Les résultats ont montré qu'il y a une différence statistiquement significative ($p=0.000$) entre les performances des élèves en résolution de problème et résolution d'exercice. De façon plus explicite, les élèves réussissent mieux en résolution d'exercice qu'en résolution de problème. La compréhension difficile, l'absence de questions intermédiaires et la non-précision des lois physiques à utiliser dans les énoncés de problèmes expliquent cette différence de performances. Les structures des problèmes que proposent les enseignants à leurs élèves ont donc un effet négatif sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes. Il est donc nécessaire de former les enseignants en conception des énoncés de problèmes afin de rendre plus compétitifs leurs élèves sur la scène nationale et internationale.

Mots-clés : Performance, effet, résolution, problème, exercice, Physique, Niger

Abstract

The aim of this study is to determine the effect of problem structures proposed by physical science teachers on their students' performance in solving physics problems. Theoretically, it is based on the differentiation between problem and exercise. It uses a mixed method (qualitative and quantitative). The quantitative method consisted in administering a written test (problem and exercise) to 437 students from six high schools in Niger. The qualitative method involved six focus groups with students and eight individual interviews with teachers. The results showed that there was a statistically significant ($p=0.000$) difference between students' performance in problem solving and exercise solving. More explicitly, students perform better in exercise solving than in problem solving. Difficult comprehension, the absence of intermediate questions and the lack of precision in the physical laws to be used in the problem statements explain this difference in performance. The problem structures that teachers propose to their students therefore have a negative effect on their students' problem-solving performance. It is therefore necessary to train teachers in problem statement design in order to make their students more competitive on the national and international scene.

Key words: Performance, effect, solving, problem, exercise, Physics, Niger

Introduction

L'intérêt de la résolution de problèmes pour la psychologie est triple : identification des stratégies de résolution de problèmes, accessions aux processus d'apprentissage ; étude des activités intelligentes de manière intégrée (L. Léger, 2016, p.167). La résolution de problèmes dans les matières scientifiques, notamment en physique, a d'importants effets bénéfiques. C'est par elle que l'élève développe des aptitudes en physique et devient confiant et actif (V. Hanin & C. Van Nieuwenhoven, 2016, p. 55). C'est ainsi qu'elle est devenue un enjeu majeur (Verschaffel, Greer & Van Dooren, 2008 cités dans V. Hanin & C. Van Nieuwenhoven, 2019, p. 89). En effet, elle est l'une des compétences du XXI^e siècle (M. Romero, 2017, p. 18). Dans cette optique, les concours internationaux comme le PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves) évaluent les compétences des candidats sur la base de leurs capacités à résoudre des problèmes.

Pour A. Ouasri (2022, p. 153), la résolution de problèmes contribue à l'amélioration des compétences de la démarche scientifique. C'est une activité qui demande une réflexion d'ordre supérieur. Sa réussite nécessite au moins trois aspects : une bonne conception des énoncés de problèmes, une bonne stratégie d'enseignement lors des travaux dirigés de résolution de problèmes et la mise à disposition des modèles efficaces de résolution de problèmes.

Ainsi des études (nos travaux non encore publiés) ont montré l'insuffisance dans ces aspects au Niger notamment dans la conception des énoncés de problèmes : les enseignants présentent des énoncés qui ne répondent pas aux caractéristiques des problèmes et ne qui ne prennent pas compte des éléments de la transposition didactique. Aussi, il y a très peu d'étude sur les effets de l'insuffisance dans la conception des énoncés de problèmes. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente recherche.

Les manuels les plus utilisés par les enseignants proposent en général des problèmes routiniers ; les problèmes non routiniers sont rares (Fagnant et Burton, 2009 cités dans J. Vlassis & al., 2014, p. 145). L.E.H. Perez (2020, p.321) mentionne que très souvent les problèmes rencontrés en milieu scolaire ne sont en fait que des exercices. Pour cet auteur, un problème est une situation dont le chemin qui mène à la solution n'est pas connu d'avance ; il faut une série d'actions réfléchies pour la résoudre. Il ajoute que si on connaît initialement le chemin de résolution, cela n'est plus un problème mais un exercice. Le chemin de résolution constitue les questions intermédiaires qui orientent le solveur vers la solution finale. Dans un problème, c'est au solveur de trouver les questions intermédiaires. S'il faut absolument déterminer les valeurs des grandeurs a, b, c et d avant de déterminer celle de f, dans un problème, il sera demandé de déterminer f. Par contre, dans un exercice, il sera demandé de déterminer a, b, c puis d.

Il est important de signaler que « la longueur de l'énoncé ne constitue pas un critère de distinction entre les deux termes[sic] » (A. Ouasri, 2022, p. 35). Un exercice peut avoir un énoncé long ou court, idem pour un problème. La confusion pourrait survenir à ce niveau. Aussi, l'existence d'utilisation de plusieurs notions n'est pas un trait caractéristique du problème. La résolution d'un exercice, tout comme un problème peut nécessiter l'utilisation des notions vues dans plusieurs leçons. L'enseignant doit donc tenir compte des éléments qui caractérisent un problème lors de la conception des problèmes. Aussi, le fait que, dans un manuel scolaire, ou même un sujet de baccalauréat, un énoncé soit qualifié de problème ne fait pas de cet énoncé un véritable problème. L'enseignant doit être attentif quant à l'usage des termes problème et exercice car ils ne visent pas les mêmes objectifs dans l'enseignement-apprentissage.

La confusion entre les exercices et les problèmes peut avoir un effet négatif sur la performance des élèves en résolution de problèmes. Les premiers visent l'application, la répétition, la reproduction d'une notion. Les seconds visent la créativité et le transfert des apprentissages. Évidemment la résolution d'un problème est beaucoup plus exigeante que celle d'un exercice. Or, selon M.P. Goulet (2018), les enseignants consacrent « la majorité de leur temps d'enseignement à la résolution de problèmes connus sous le nom de problèmes

d'application ou problèmes routiniers » (p. 9). Les élèves habitués à résoudre fréquemment des exercices et rarement des problèmes ont-ils la même performance en résolution d'exercices et en résolution de problèmes ? C'est ainsi que se formule la question de départ de cette recherche.

Fayol et al., (2005), Schoenfeld (1991), Verschaffel et De Corte (2008) et Verschaffel et al. (2000) cités dans (M.P. Goulet, 2018, p. 279) ont émis juste l'idée (hypothèse) selon laquelle l'une des causes de la mauvaise performance des élèves en résolution de problèmes résiderait dans la conception des énoncés de problèmes. Ces auteurs n'ont pas mené de recherche sur cette hypothèse. De façon spécifique, très peu d'études se sont penchées sur l'effet des structures des problèmes routiniers sur les performances des élèves en résolution de problèmes.

La détermination de cet effet favorise la prise de conscience des enseignants quant à la pratique fréquente des problèmes non routiniers (vrais problèmes) lors de leurs séances de travaux dirigés.

Cette étude vise à répondre à la question : En quoi les structures des problèmes routiniers proposés par les enseignants de sciences physiques du second cycle du secondaire nigérien affectent les performances de leurs élèves en résolution de problèmes de physique ? Elle a donc pour objectif général de déterminer l'effet des structures des problèmes routiniers proposés par les enseignants de sciences physiques du second cycle du secondaire nigérien sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes non routiniers de physique. Plus spécifiquement, cette étude vise à : 1) Déterminer la conception des enseignants par rapport à la différence entre problèmes et exercices ; 2) Comparer les performances de leurs élèves en résolution d'exercices et résolution de problèmes non routiniers. Ainsi l'hypothèse de recherche est : Les structures des problèmes routiniers proposés par les enseignants de sciences physiques du second cycle du secondaire nigérien ont un effet négatif sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes non routiniers de physique. Dans la suite de l'article, un problème signifie toujours un problème non routinier.

1. Cadre théorique

Cette étude se base théoriquement sur les différences entre problèmes et exercices ou en d'autres termes, entre problèmes routiniers et problèmes non routiniers. Un problème non routinier est un problème dont la solution n'apparaît pas d'emblée et dont la résolution ne repose pas sur l'application de la procédure qui vient d'être vue en classe (Elia, Van den Heuvel-Panhuizen & Kolovou, 2009 cités dans V. Hanin et C. Van Nieuwenhoven 2018, p. 39). Un problème routinier est encore appelé exercice.

« Il convient de distinguer entre une tâche à accomplir et un problème à résoudre. En effet, toute tâche ne constitue pas un problème » (R.D.S. Neves, 2011, p. 209). Il est utile de distinguer les problèmes des exercices car ils ne produisent pas les mêmes effets. Ils ne sont pas utilisés pour le même but. En général, dans la résolution d'exercices, les élèves posent les formules et passent aux calculs numériques. Dans un exercice, le chemin de résolution est déjà connu, il suffit de l'appliquer comme le recommande l'énoncé de cet exercice. Il n'y a donc pas autant de grandes réflexions à faire dans le cadre des exercices que dans les problèmes. En physique, il s'agit des applications des formules issues des lois. En donnant des exercices, l'enseignant vérifie si ses élèves ont compris les lois, les formules et s'ils peuvent les appliquer. Contrairement aux problèmes, les exercices contiennent des questions intermédiaires qui guident pas à pas l'apprenant vers la solution.

Le mot problème ne peut donc être utilisé pour toute situation ou tâche présentée aux élèves. J. Tardif (1997) intervient dans le même sens. Il affirme qu'un très grand nombre de tâches présentées à l'élève en classe ne correspondent en rien à des activités de résolution de problèmes, plutôt des exercices qui ne constituent que des algorithmes à appliquer d'une façon répétitive. Il ajoute qu'en tenant compte des données de la psychologie cognitive, les exercices ne sont pas susceptibles de provoquer des apprentissages significatifs.

L'enseignant doit donc tenir compte des éléments qui caractérisent un problème lors de la conception des problèmes. Ces éléments caractéristiques, selon J. Tardif (1997) sont : la présence d'un but à atteindre, la présence des données initiales, la présence des contraintes et l'absence immédiate de procédure de résolution. La différence fondamentale entre exercice et problème réside dans la dernière caractéristique de problème : il y a absence immédiate de procédure de résolution dans un problème contrairement à un exercice. Le tableau 1 donne les éléments de différence.

Tableau 1 : Différences entre problème et exercice

Problème	Exercice
Créativité	Application
Découverte	Reproduction
Situation inédite	Situation connue
Méthode inconnue	Démarche déjà acquise
Processus réfléchi	Exécution mécanique
Analyse méthodique	Saisie immédiate
Acquisition, développement	Consolidation, renforcement
Nouveauté	Conditionnement, entraînement, entretien, pratique

Source : R. Legendre (1993, p. 1019).

La différence entre un exercice (problème routinier) et un problème (problème non routinier) est illustrée à travers l'exemple suivant :

Exercice : Épreuve de Physique-Chimie (Baccalauréat malien, 2014)¹

Un moteur est traversé, en régime d'utilisation normale, par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 50$ Hz, de pulsation ω et de valeur efficace $I = 2$ A.

Le courant fourni au moteur en régime d'utilisation normale une puissance moyenne $P = 400$ W.

Le moteur est alors assimilable à une bobine R L, de résistance R, de réactance $X = L\omega$ et de facteur de puissance $\cos\varphi = 0,8$.

1) Détermine :

- En régime d'utilisation normale, la tension efficace U aux bornes du moteur.
 - Calcule R et X. On pourra, sans que cela soit indispensable, utiliser $\tan\varphi = 0,75$.
- 2) Ce moteur ne satisfait pas les normes de l'E.D.M (Energie Du Mali), qui exige que, l'on mette en série avec le moteur un condensateur de capacité C pour que l'ensemble ait un $\cos\varphi' = 0,9$.

Détermine :

- La valeur de C. On pourra utiliser $\tan\varphi' = 0,48$
- Quelle est alors la valeur efficace U' aux bornes de l'ensemble moteur condensateur pour que le moteur fonctionne normalement, c'est-à-dire pour qu'il soit traversé par un courant de valeur efficace $I = 2$ A comme en 1) ?

En enlevant les questions intermédiaires, c'est-à-dire, en ne maintenant que la dernière question, on obtient un problème :

Problème :

Un moteur est traversé, en régime d'utilisation normale, par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 50$ Hz, de pulsation ω et de valeur efficace $I = 2$ A. Le courant fourni au moteur en régime d'utilisation normale une puissance moyenne $P = 400$ W. Le moteur est alors assimilable à une bobine R L, de résistance R, de réactance $X = L\omega$ et de facteur de puissance $\cos\varphi = 0,8$. Ce moteur ne satisfait pas les normes de l'E.D.M (Energie Du Mali) qui

¹ Sujet de la série Terminale Sciences Expérimentales.

exige que, l'on mette en série avec le moteur un condensateur de capacité C pour que l'ensemble ait un $\cos \varphi' = 0,9$.

Quelle est alors la valeur efficace U' aux bornes de l'ensemble moteur condensateur pour que le moteur fonctionne normalement ?

2. Méthodologie

2.1. Type de recherche et population cible :

Cette recherche est une étude mixte (analyses quantitative et qualitative). Les enseignants de sciences physiques et leurs élèves constituent la population cible. L'analyse quantitative consiste à comparer les notes obtenues par les participants (élèves de 2^{nde} C, 1^{ère} C, 1^{ère} D, terminale C et terminale D) d'une part en test écrit de résolution d'exercices (problèmes routiniers) et d'autre part en test écrit de résolutions de problèmes (problèmes non routiniers). La technique d'analyse statistique utilisée est le test t à échantillons appariés. Il s'agit donc de vérifier au moyen du logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 25, s'il existe une différence significative entre les moyennes des participants en résolution de problème et résolution d'exercice.

L'analyse qualitative à travers les entretiens individuels, sert à déterminer les conceptions des enseignants à propos de la différence entre les problèmes et les exercices. À travers les discussions de groupes (focus group), elle sert aussi à corroborer les résultats de l'analyse quantitative.

2.2. Milieu de l'étude

Cette étude a impliqué six établissements secondaires du Niger dont cinq de la ville de Niamey et un de la ville de Dosso.

2.3. Échantillonnage

La technique probabiliste d'échantillonnage est utilisée. Le type d'échantillonnage adoptée est l'échantillonnage à plusieurs degrés. Dans cette étude, le premier degré est le choix aléatoire des régions. Le deuxième degré est le choix aléatoire des écoles. Le choix aléatoire des classes est le troisième degré d'échantillonnage. Compte tenu des contraintes liées au très faible effectif, voire l'inexistence des effectifs d'élèves en série C dans plusieurs régions, un choix critérié a été appliqué en lieu et place de choix aléatoire. Les régions ayant au moins 20 élèves en Terminale C et 20 élèves en 1^{ère} C ont été choisis afin d'éviter une grande dispersion des salles de classes retenues dans cette étude. Ainsi, les seules régions de Dosso et Niamey répondant à ces critères, ont été sélectionnées.

Le choix des écoles est fait aléatoirement à partir de la liste des écoles ayant les séries C et D dans les communes rurales et urbaines de Dosso et les communes urbaines et péri-urbaines de Niamey. Le choix des classes par niveau et par série dans les écoles est fait aléatoirement à partir de la liste des classes dont les chargés de cours de physique se portent volontaires pour participer à la recherche. Les enseignants volontaires ont signé le consentement libre et éclairé avant de s'engager dans la recherche.

L'échantillon a été déterminé à partir des effectifs² d'élève de l'année scolaire 2021-2022 car les données complètes par région au titre de l'année scolaire 2022-2023 n'étaient pas encore disponibles à la direction de la statistique et de l'informatique (DSI) au moment de la collecte de données.

La formule suivante de (R.V. Krejcie & D.W. Morgan, 1970) permet de calculer la taille minimale de l'échantillon à utiliser.

² Tirés dans la base de données de la direction de la statistique et de l'informatique du Ministère de l'éducation nationale du Niger.

$$n = \frac{X^2 \cdot N \cdot P(1 - P)}{e^2(N - 1) + X^2 \cdot P(1 - P)}$$

X : variable centrée réduite ou z-score, dépend du niveau de confiance

X^2 : valeur de table du Khi-carré pour 1 degré de liberté au niveau de confiance souhaité

Pour un niveau de confiance de : 80%, $X=1,28$; 85%, $X = 1,44$; 90%, $X=1,65$; 95%, $X=1,96$; 99%, $X=2,58$.

N : taille de la population

P : proportion de la population (supposée être de 0,50 puisque cela fournirait la taille maximale de l'échantillon)

e : marge d'erreur, ou intervalle de confiance, ou encore degré de précision exprimé sous forme de proportion (0,05). C'est le degré d'erreur des résultats.

Pour cette étude, la taille minimale de l'échantillon est :

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 59837 \cdot 0,5(1 - 0,5)}{0,05^2(59837 - 1) + 1,96^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)} \approx 382$$

La taille minimale de l'échantillon pour l'étude quantitative est 382. Cependant, l'échantillon adoptée a dépassé cette valeur. Autrement dit, 437 élèves ont participé à cette étude quantitative.

La taille des échantillons du volet qualitatif de cette étude sont déterminés par saturation. Pour M. Thouin (2014) « quand il s'agit d'êtres humains (parfois appelés des participants dans le cas d'une approche qualitative), un nombre compris entre 6 et 12 est généralement suffisant » (p. 135).

2.4. Déroulement de test

Les tests se sont déroulés au cours de l'année scolaire 2022-2023. La durée de chaque test est d'une heure. Chaque test est constitué de deux parties : partie A et partie B. La partie A est un problème et la partie B est un exercice (voir annexe). La partie A est d'abord soumise aux participants pour 30 minutes. À la fin de cette durée, les copies sont ramassées et la partie B est également soumise pour la même durée.

2.5. Entretien semi-directif

Six enseignants ont participé à des entretiens enregistrés à l'aide d'un dictaphone. Réalisés, à partir d'un guide d'entretien, ces entretiens ont pour but de déterminer les conceptions des enseignants par rapport à la différence entre problème et exercice. Ces entretiens sont transcrits pour faciliter leurs analyses.

2.6. Focus group

Juste après les tests, les focus group (constitués de 5 à 7 élèves volontaires) sont organisés dans le but d'expliquer les différences de performances des élèves en exercices et problèmes. Au total six focus groupes ont été organisés soit 37 élèves participants. Un dictaphone a servi pour enregistrer les discussions. La transcription a suivi l'enregistrement des discussions. La transcription obtenue étant courte, son analyse n'a pas nécessité une codification à l'aide d'un logiciel. Selon M. Thouin (2014), il est plus facile d'analyser les transcriptions longues à l'aide d'une technique de codification de données, mais les transcriptions courtes ne nécessitent pas forcément de méthodes particulières ou de logiciels spécialisés.

2.7. Détermination de la performance

La performance est le résultat obtenu par un élève lors de la réalisation d'une tâche spécifique dont l'exécution obéit à des règles préétablies (R. Legendre, 1993, p. 977). La

performance d'un élève dans le domaine de la résolution de problèmes peut être définie comme le degré (niveau) de sa capacité à résoudre les problèmes.

La performance peut avoir plusieurs catégories : performance faible, performance moyenne et performance bonne. Selon la qualité de la réponse fournie par l'élève en résolution de problème, l'une de ces performances lui est attribuée.

N. Sturm et C. Bohndick (2021, p. 2) évoquent deux modes de déterminer la performance d'un élève en résolution de problèmes : le succès en résolution de problèmes et les compétences en résolution de problèmes. Dans le premier cas, la mesure de la performance s'effectue sur la base de tâches de résolution de problèmes correctement ou incorrectement résolues. Autrement dit la mesure de la performance ne tient compte que du résultat numérique final demandé. Cette façon de mesurer la performance est très stricte « puisque la démarche entreprise n'est pas évaluée (N. Sturm & C. Bohndick, 2021). Ce mode d'évaluation ignore certaines compétences de l'élève. Un élève pourrait, par exemple, bien comprendre le problème, élaborer un bon plan de résolution mais en appliquant mal ce plan aboutirait à un résultat incorrect. Cet élève aura alors une performance faible même s'il a accompli correctement plus de la moitié de la résolution.

Dans le second cas, le processus de résolution de problème est pris en compte, certaines sous-compétences sont évaluées, donc il y a moins de sous-estimation de la performance de l'élève (N. Sturm & C. Bohndick, 2021). Avec ce mode de mesure de la performance, la performance bonne serait attribuée à l'élève de l'exemple précédent car chaque étape de sa résolution est prise en compte. C'est cette dernière manière de mesurer la performance d'un élève en résolution de problèmes qui est adoptée dans cette étude.

3. Résultats

3.1. Résultats de l'analyse quantitative

Les résultats de la comparaison des performances des élèves en résolution de problèmes et résolution d'exercices sont présentés dans cette partie. Le tableau 2 montre qu'il existe une différence significative entre les moyennes des élèves en résolution de problème et résolution d'exercice.

Tableau 2 : Test des échantillons appariés

	Différences appariées					t	ddl	Sig. (bila- téral)
	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %				
				Inférieur	Supérieur			
Paire : Note problème - Note exercice	-1,949	2,091	0,101	-2,147	-1,750	-19,305	428	0,00 0

Source : auteurs.

Les élèves présentent de meilleures performances en résolution d'exercices qu'en résolution de problèmes. D'une part, ces résultats confirment que la résolution des problèmes nécessite des compétences cognitives plus complexes que celles requises pour les exercices. Cela montre que les élèves doivent développer des capacités d'analyse, de raisonnement et de pensée critique qui ne sont pas toujours sollicitées dans les exercices. D'autre part, l'écart significatif entre les performances des élèves en résolution de problèmes et en résolution d'exercices confirme que les élèves ne sont pas familiers avec la résolution de problèmes. Cette absence de familiarité résulte principalement d'une pratique quasi exclusive de la résolution de problèmes routiniers. Les structures des problèmes routiniers ne favorisent pas le développement des compétences nécessaires à la compréhension des problèmes non routiniers. Donc, les structures des problèmes routiniers proposés par les enseignants de sciences

physiques du second cycle du secondaire nigérien ont un effet négatif sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes non routiniers de physique. L'hypothèse de recherche est donc confirmée.

3.2. Résultats de l'analyse qualitative

D'une part, les résultats de l'analyse qualitative concernent les conceptions des enseignants par rapport à la nuance entre la notion de problème et la notion d'exercice en sciences physiques. D'autre part, ils établissent une comparaison entre les degrés de difficulté des élèves en résolution de problèmes et résolution d'exercices. À cet effet, le tableau 3 présente ce que pensent les six enseignants soumis à l'enquête à propos des mots problème et exercice.

Tableau 3 : Conceptions des enseignants par rapport à la différence entre problème et exercice

	Exercice	Problème
Conception 1	Application d'un cours (leçon, notion)	Applications de plusieurs cours (leçons, notions, chapitres) à la fois
Conception 2	Application non approfondie du cours	Application approfondie du cours
Conception 3	Série de problèmes	Question posée à l'apprenant
Conception 4	Fait référence au cours dispensé	Exercice qu'on n'est pas parvenu à résoudre

Source : auteurs.

Ces résultats montrent que les enseignants n'ont pas une bonne conception de la notion de problème. Ils ont donné des définitions erronées au mot problème ; aucun des six enseignants n'a une bonne conception. Leurs conceptions ne correspondent pas à la définition correcte d'un problème, et ils ne parviennent pas à identifier les caractéristiques essentielles qui le définissent. Ces conceptions expliquent pourquoi leurs élèves obtiennent de moins bonnes performances en résolution de problèmes par rapport à la résolution d'exercices.

Les six focus group réalisés avec les 37 élèves prouvent que la résolution de problèmes est plus difficile pour eux que la résolution d'exercice. En effet, lors de ces groupes de discussions, les élèves ont donné leurs avis à propos des différences de difficulté des exercices et des problèmes des tests qui leur ont été soumis. Le tableau 4 résume donc les avis des élèves concernant les problèmes et les exercices, mettant en évidence des différences dans leur compréhension et leur structure.

Tableau 4 : Avis des élèves sur les différences entre les problèmes et les exercices des tests

Description des problèmes des tests	Description des exercices des tests
Compréhension difficile	Compréhension facile
Absence de questions intermédiaires	Présence de questions intermédiaires
Question sous la forme littéraire	Question demandant de calculer une grandeur physique
Données incomplètes et imprécises	Données complètes et précises
Loi à utiliser non précisée	Loi à utiliser clairement précisée
Beaucoup de littérature	Peu de littérature
Absence de schéma	Présence de schéma

Source : auteurs.

Les avis des élèves, recueillis immédiatement après les tests, ont révélé des signes annonciateurs concernant la différence entre leurs performances en résolution de problèmes et

en résolution d'exercices. En effet, les descriptions consignées dans le tableau 4 font ressortir des éléments distinctifs pertinents entre les problèmes et les exercices.

4. Discussions

Cette étude a identifié l'effet des structures des problèmes proposés par les enseignants de sciences physiques du second cycle du secondaire nigérien sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes de physique.

Les enseignants proposent généralement des exercices et non des problèmes. Ils ont des conceptions erronées de la notion de problème. Ils considèrent les problèmes comme des applications de plusieurs cours (notions, leçons, chapitres) à la fois ou des applications approfondies d'un cours ou encore des exercices non résolus par les élèves à cause de leurs difficultés. En effet, les résultats du test écrit ont montré qu'il existe une différence significative ($p=0.000$) entre les moyennes des élèves en résolution de problème et résolution d'exercice. Leurs performances en résolution de problème sont statistiquement inférieures à leurs performances en résolution d'exercices. Cette différence de performance des élèves est donc due aux conceptions erronées de leurs enseignants à propos de la notion de problème.

Les résultats de l'analyse qualitative corroborent ceux de l'analyse quantitative. Les élèves ont tous affirmé que la résolution des problèmes est beaucoup plus difficile que la résolution des exercices auxquels ils sont habitués à résoudre avec leurs enseignants.

L'élève E5-1 s'exprime en ces termes : « La partie A³ était plus difficile car dans la partie A, ils ont regroupé toutes les questions en une seule question. Tandis que dans la partie B, ils ont donné ça par étape ». Dans les énoncés de problèmes, il y a absence immédiate de procédure de résolution (une caractéristique de problème), contrairement aux exercices auxquels les enseignants proposent en général. Il en est de même pour une autre caractéristique du problème : les contraintes. Il peut y avoir abondance de données (données utiles et inutiles), insuffisances de données ou absence de schéma (dessin).

Les questions aussi peuvent être formulées, non en rapport direct avec les grandeurs physiques mais en rapport avec le contexte du problème. Les élèves E6-4, E3-2 et E4-3 ont signalé ces cas qui rendent difficile la résolution de problèmes.

E6-4 : « La seule différence entre la partie A et la partie B, c'est que la partie B a été un peu explicite, les réponses, eh.. les questions ont été claires. Donc du coup... chaque question fait appel à une partie... précise du cours, donc du coup... la première question ... jusqu'à la dernière question, ils font... appel à des parties précises du cours. C'est ce qui a été..., c'est ce qui a fait en sorte ... que la partie B a été plus facile que la partie A. Alors que la partie A, c'est un peu condensé. Si la personne n'a pas trop de notions ... sur le cours, pour moi, c'est très facile de mélanger les formules, contrairement à la partie B qui a été plus précise. »

E3-2 : « Donc, dans les deux parties, la partie qui m'a semblé être difficile, la partie A. Si y avait un schéma on aurait pu comprendre ce que... le sens de l'exercice. Parce que ... eh ici y a pas beaucoup de littéraire, donc si c'était un schéma concrètement, on allait tous comprendre, eh vous voyez, la question aussi, elle était, elle était mal ... bon je dirai pas mal posée, mais c'était un peu difficile à comprendre. La compréhension, elle était un peu difficile. »

E4-3 : « Je l'ai⁴ trouvé un peu... difficile parce que, on nous a pas donné quelle loi on doit faire ».

En fait, contrairement aux problèmes, les exercices proposés par les enseignants sont faciles à comprendre, présentent des questions intermédiaires clairement formulées en fonction des grandeurs physiques et précisent en général les lois à utiliser. Les élèves ne sont donc pas

³ La partie A est un problème et la partie B un exercice. Il s'agit des parties A et B du test.

⁴ Parlant du problème du test.

habitué à traiter des problèmes au vrai sens du terme, c'est-à-dire des problèmes non routiniers. C'est la raison pour laquelle ils ont de meilleures performances en résolution d'exercice qu'en résolution de problème. Ainsi, l'hypothèse de cette recherche selon laquelle les structures des problèmes routiniers proposés par les enseignants ont un effet négatif sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes non routiniers de physique est confirmée. Cette confirmation est en accord avec l'affirmation de Mayer (1998) cité dans (M.P. Goulet, 2018). Il stipule que les élèves réussissent quand il s'agit de résoudre les problèmes routiniers et échouent face aux problèmes non routiniers. Cela s'explique, selon, Stanic & Kilpatrick, 1988 cités dans (A.H. Schoenfeld, 2016, p. 5) par le fait que la résolution de problèmes non routiniers nécessite une compétence supérieure à celle que nécessiterait la résolution de problèmes routiniers.

Il s'ouvre donc une nécessité de former les enseignants à la conception des problèmes non routiniers et les inciter à les intégrer dans leurs enseignements. Ainsi les élèves seront habitués et à la résolution de problèmes et à la résolution des exercices et par conséquent seraient plus compétents lors des examens et des concours nationaux et internationaux. Il serait aussi nécessaire d'étudier l'effet positif de la pratique fréquente des résolutions de problèmes sur les performances des élèves en résolution d'exercices.

Conclusion

Les enseignants de sciences physiques ne proposent en général que des problèmes routiniers (exercices) à leurs élèves. Cette étude a identifié l'effet des structures de ces problèmes routiniers sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes non routiniers. En effet, les enseignants ont des fausses conceptions par rapport à la différence entre problème et exercice. Leurs élèves réussissent donc moins en résolution de problèmes qu'en résolution d'exercices. Cela s'explique par la compréhension facile, la présence et la clarification des questions intermédiaires et la précision des lois physiques à utiliser dans les énoncés des exercices, contrairement aux énoncés de problèmes. Il ressort donc que les structures des problèmes proposés par les enseignants ont un effet négatif sur les performances de leurs élèves en résolution de problèmes. Cet effet mérite une attention particulière. Pour l'annuler ou l'inverser, il est essentiel de faire une distinction claire entre problème et exercice.

Ainsi, les résultats de cette étude permettent aux enseignants d'acquérir une compréhension approfondie de la notion de problème. Ils les incitent également à intégrer des problèmes au sens strict du terme, dans leurs pratiques didactiques afin d'accroître la compétitivité de leurs élèves sur les plans national et international.

Références

- GOULET Marie-Pier, 2018, *Méthodes de résolution de problèmes écrits de mathématiques présentées au primaire : pratiques associées et effets de ces méthodes sur l'activité mathématiques des élèves*, Québec, Université de Québec.
https://semaphore.uqar.ca/id/eprint/1541/1/Marie-Pier_Goulet_juin2018.pdf.
- HANIN Vanessa & VAN NIEUWENHOVEN Cathérine, 2016, « Évaluation d'un dispositif pédagogique visant le développement de stratégies cognitives et métacognitives en résolution de problèmes en première secondaire », *Evaluer. Journal international de Recherche en Education et Formation*, 2(1), p. 53-88.
<https://journal.admee.org/index.php/ejref/article/view/72>.
- HANIN Vanessa & VAN NIEUWENHOVEN Cathérine, 2018, « Évaluation d'un dispositif d'enseignement-apprentissage en résolution de problèmes mathématiques : Évolution des comportements cognitifs, métacognitifs, motivationnels et émotionnels d'un résolveur novice et expert », *Evaluer. Journal international de recherche en éducation et formation*, 4(1), p. 37-66. <https://journal.admee.org/index.php/ejref/article/view/145>.

- KREJCIE Robert V. & MORGAN Daryle W., 1970, «Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), p. 607-610.
- LEGENDRE Renald. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (2e éd.), Montréal, Paris, Guérin/ESKA.
- LÉGER Laure, 2016, *Manuel de psychologie*, Paris, Dunod.
- NEVES Rui Da Silva, 2011, *Psychologie cognitive*, Paris, Armand Colin.
- OUASRI Ali, 2022, *L'apprentissage en résolution de problèmes : acquisition des connaissances et des compétences*, Belgique, Le livre en papier.
- PEREZ Luis Ernesto Hernandez, 2020, « Abordaje teórico de la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de polya », *Sinopsis educativa. Revista venezolana de investigación*, 20, p. 318-326.
https://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis_educativa/article/download/8649/5232.
- ROMERO Margarida, 2017, *Les compétences pour le XXIe siècle. Usages créatifs du numérique pour l'apprentissage au XXIe siècle*, Québec, PUQ.
https://www.researchgate.net/profile/Margarida-Romero/publication/323174769_Les_compétences_pour_le_XXI_e_siecle/links/5a84325a0f7e9bda86a77677/Les-compétences-pour-le-XXI-e-siecle.pdf.
- STURM Nina & BOHNDICK Carla, 2021, «The Influence of Attitudes and Beliefs on the Problem-Solving Performance » *Frontiers in Education*, 6, p. 1-8.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2021.525923/full>.
- SCHOENFELD Alan H, 2016, «Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint) », *Journal of education*, 196(2), 1-38.
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/002205741619600202>.
- TARDIF Jacques, 1997, *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*, Québec, Les éditions logiques.
- THOUIN Marcel, 2014, *Réaliser une recherche en didactique*, Québec, Éditions Multi Mondes.
- Vlassis Joëlle, MANCUSO Giovanna et PONCELET Débora, 2014, « Le rôle des problèmes dans l'enseignement des mathématiques : analyse des croyances d'enseignants du primaire », *Les cahiers des Sciences de l'Education*, 36, p. 143-175.
http://www.aspe.ulg.ac.be/Files/6_vlassis_mancuso_poncelet_pp.143_174.pdf.

Annexe

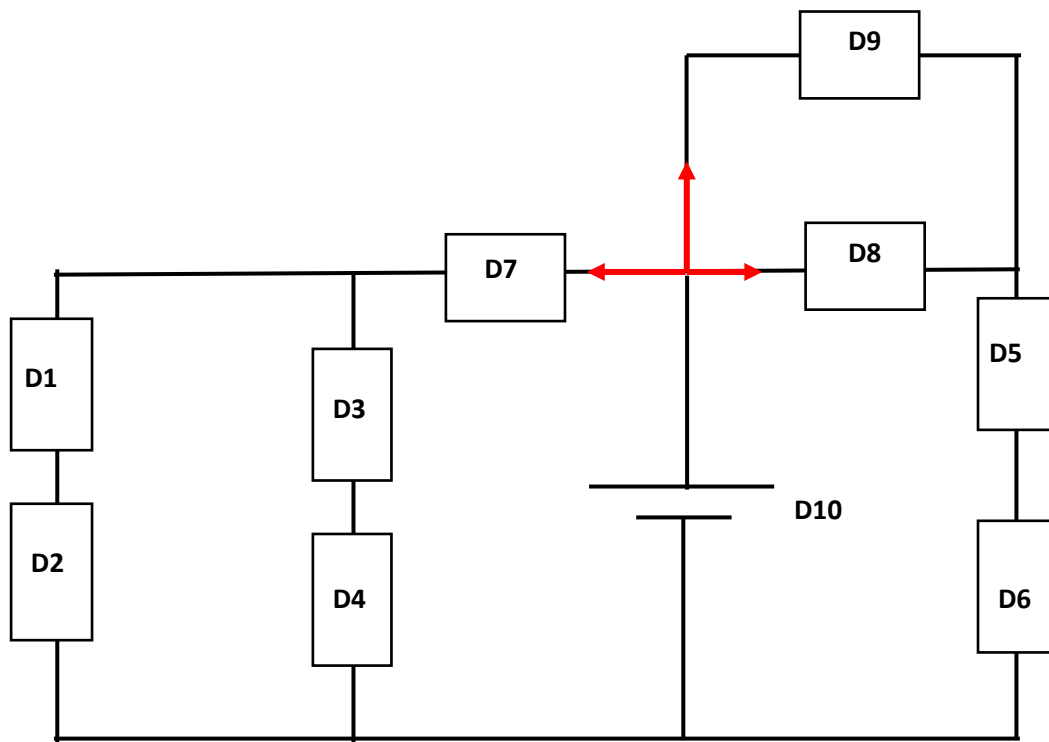
Test en 2^{nde} C

Durée : 1h

Partie A (30 minutes)

Confronté à une panne électrique dans un domicile, un électricien schématise une portion d'un circuit électrique fonctionnant en régime continu. Il dispose des données suivantes en plus du sens du courant indiqué (par une flèche) dans quelques branches. Les tensions aux bornes des appareils D6, D9 et D5 sont respectivement de 30V, 5V et 17V. Les appareils D7, D4 et D5 sont soumis à la même tension. La tension aux bornes de l'appareil D2 est le double de celle aux bornes de D9.

Déterminer la valeur de la tension aux bornes de l'appareil D1.

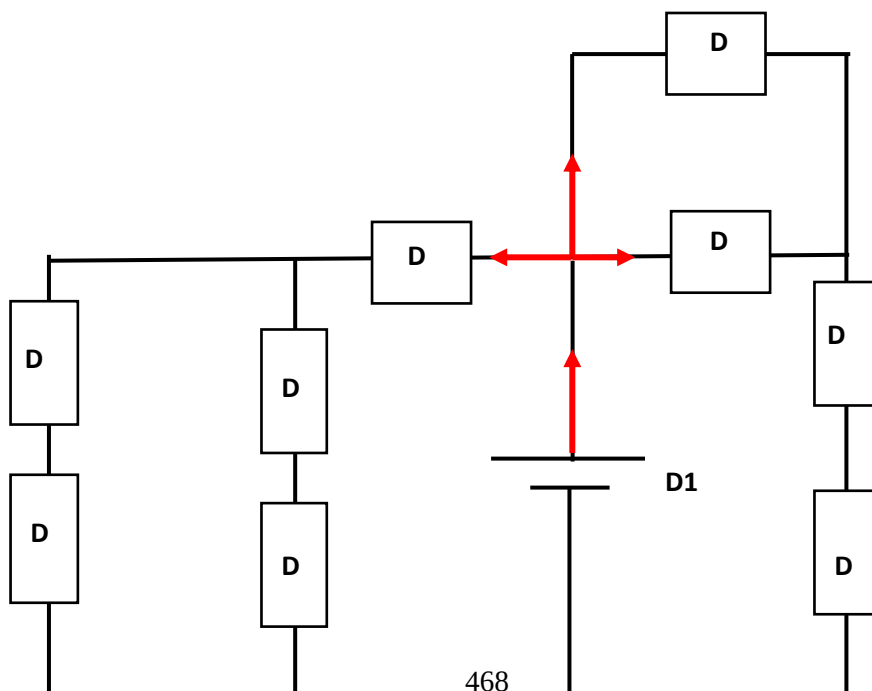


Partie B (30 minutes)

La figure ci-dessous représente un montage d'un circuit électrique. Le sens du courant électrique est indiqué (par une flèche) dans quelques branches.

On donne : $U_{D6} = 30 \text{ V}$; $U_{D9} = 5 \text{ V}$; $U_{D5} = U_{D7} = U_{D4} = 17 \text{ V}$; $U_{D2} = 10 \text{ V}$

- 1) Représenter le sens du courant dans les autres branches.
- 2) Représenter la tension aux bornes de chaque appareil.
- 3) En utilisant la loi des mailles, déterminer U_{D8} , U_{D10} , U_{D3} et U_{D1}



Test en 1^{ère} D, 1^{ère} C

Durée : 1h

Partie A (30 minutes)

Une voiture de masse 3 tonnes (y compris le conducteur) roule à une vitesse excessive de 95 km/h (la vitesse limite étant de 90km/h) sur une route horizontale non large. Soudain, le conducteur voit un animal à 200m plus loin au milieu de la route. Il débraye (aucune force motrice) et appuie sur les freins. Sachant que la force de freinage f et la force de frottement f' ont respectivement pour valeur 4500N et 500N, le conducteur pourrait-il faire arrêter la voiture avant la position de l'animal ? Justifier votre réponse.



Partie B (30 minutes)

Lors d'une course à vélo sur une route horizontale, un cycliste arrive à un point A avec la vitesse $V_A=20\text{km/h}$. À partir de ce point, il cesse de pédaler (aucune force motrice) et appuie légèrement sur les freins jusqu'à la ligne d'arrivée B. La force de frottement est $f=2\text{N}$. La force de freinage est $f'=5\text{N}$. On assimile ce cycliste à un point matériel de masse $m=60\text{kg}$. La distance parcourue entre A et B est $\ell=10\text{m}$.

- 1) Énoncer le théorème de l'énergie cinétique pour un solide en mouvement de translation
- 2) Donner l'expression de ce théorème.
- 3) Déterminer l'expression de la vitesse du cycliste à la ligne d'arrivée B.
- 4) Déterminer la valeur numérique de cette vitesse.

Test en Terminale D, Terminale C

Durée : 1h

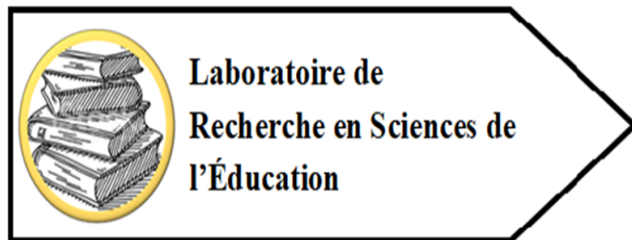
Partie A (30 minutes)

Lors d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de physique, un expérimentateur anime l'extrémité O d'une corde élastique (long de 15m) d'un mouvement sinusoïdal vertical de fréquence 100Hz et d'amplitude 10mm. La célérité des ondes le long de la corde est 10m/s et il n'y a pas de réflexion des ondes sur l'extrémité de la corde. A l'instant $t=0\text{s}$, cette extrémité O passe par sa position d'équilibre avec une vitesse négative. Soit un point M de la corde tel que $OM = x$. Représenter graphiquement l'aspect de la corde au point M à un instant correspondant à 3 périodes temporelles.

Partie B (30 minutes)

L'extrémité O d'une longue corde élastique est animée d'un mouvement sinusoïdal vertical de fréquence 100Hz et d'amplitude 10mm. La célérité des ondes le long de la corde est 10m/s et il n'y a pas de réflexion des ondes sur l'extrémité de la corde. A l'instant $t=0\text{s}$, O passe par sa position d'équilibre avec une vitesse négative.

- 1) Calculer la longueur d'onde de la vibration.
- 2) Écrire l'équation horaire du mouvement de O.
- 3) Déterminer l'équation horaire $y_M(t)$ du mouvement du point M de la corde tel que $OM = x$.
- 4) Représenter graphiquement l'aspect de la corde à l'instant $t = 3T$ où T est la période temporelle.



LAKISA, est une revue semestrielle à comité scientifique et à comité de lecture des sciences de l'éducation 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. 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, ou encore philosophie de l'éducation...) en français et en anglais. Elle publie également, en exclusivité, les résultats des journées et colloques scientifiques.

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 (accès gratuit immédiat aux articles, ces articles sont téléchargeables à toutes fins utiles et licite) 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)

ISSN: 2790-1270 / en ligne
2790-1262 / imprimé

Éditeur : LARSCED

www.lakisa.larsced.cg
revue.lakisa@larsced.cg
revue.lakisa@umng.cg

BP : 237, Brazzaville-Congo