

***LIENS**, nouvelle série:*

Revue francophone internationale — N°05 / Décembre 2023

Faculté des Sciences et Technologies de l'Éducation et de la Formation - FASTEF

ISSN: 2772-2392 - <https://fastef.ucad.sn/liens/>



REVUE LIENS

FASTEF

LIENS,

nouvelle série :

Revue francophone internationale

-- N°05 --

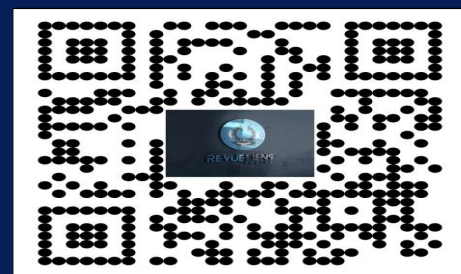
Faculté des Sciences et Technologies de l'Éducation et de la
Formation
FASTEF



DAKAR, DECEMBRE 2023

ISSN 2772-2392

<https://fastef.ucad.sn/liens/>



Copyright © 2023

Faculté des Sciences et Technologies de l'Éducation et de la Formation

ISSN 2772-2392

Dakar-Sénégal

revue.liens@ucad.edu.sn



REVUE LIENS

148111



Dakar – Décembre 2023

ISSN 2772-2392

revue.liens@ucad.edu.sn

Comité de direction

Directeur de publication

Mamadou DRAMÉ

Directeur de la revue

Assane TOURÉ

Directrice adjointe et rédactrice en chef

Ndeye Astou GUEYE



Comité de rédaction

Rédactrice en chef

Ndeye Astou GUEYE,

Rédacteur en chef adjoint

Bara NDIAYE

Responsable numérique

Bassirou GUEYE

Assistante de rédaction

Ndeye Fatou NDIAYE

Comité scientifique

ALTET Marguerite, Professeur en sciences de l'éducation (Université de Nantes, France) ; BATIONO Jean Claude, Professeur en didactique des langues et de la littérature, (Université de Koudougou, Burkina Faso) ; BIAYE Mamadi, Professeur en physique nucléaire, (UCAD, Sénégal) ; CHABCHOUB Ahmed, Professeur en sciences de l'éducation (Université de Bordeaux) ; CHARLIER Jean Emile, Professeur (Université Catholique de Louvain) ; CUQ Jean Pierre, Professeur en didactique du français (Université de Nice Sophia Antipolis) ; DAVIN CHNANE Fatima, Professeur en didactique du français (Aix-Marseille Université, France) ; DE KETELE Jean-Marie, Professeur (UCL, Belgique) ; DIAGNE Souleymane Bachir, Professeur en philosophie (UCAD, Sénégal), (Université de Columbia) ; DIOP Amadou Sarr, Maître de conférences en sociologie, (UCAD, Sénégal) ; DIOP El Hadji Ibrahima, Professeur en littérature allemande moderne - Études allemandes, (UCAD, Sénégal) ; DIOP Papa Mamour, Maître de conférences en Sciences de l'éducation ; didactique de la langue et de la littérature (Espagnol) (UCAD, Sénégal) ; DRAME Mamadou, Professeur Titulaire en sciences du langage, (UCAD, Sénégal) ; FADIGA Kanvaly, Professeur en Sciences de l'Éducation, (ENS, Côte d'Ivoire) ; FALL Moussa, Maître de Conférences en Linguistique française-Didactique, (FLSH-UCAD) ; FAYE Valy, Maître de conférences en Histoire contemporaine, (UCAD, Sénégal) ; GIORDAN André, Professeur en didactique et épistémologie des sciences (Université de Genève, Suisse) ; GUEYE Babacar, Professeur en Didactique de la Biologie (UCAD, Sénégal) ; IBARA Yvon-Pierre Ndongo, Professeur en linguistique et langue anglaise (Université Marien N'Gouabi République du Congo) ; KANE Ibrahima, Maître de conférences en écophysiologie végétale, (UCAD, Sénégal) ; LEGENDRE Marie-Françoise, Professeur des sciences de l'éducation (Université de LAVAL, Québec) ; MBOW Fallou, Professeur en sciences du langage (UCAD, Sénégal) ; MILED Mohamed, Professeur en Sciences de l'éducation, SOKHNA Moustapha , Professeur Titulaire en Didactique, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; SY Harouna, Professeur Titulaire en sociologie de l'éducation (FASTEF-UCAD).

Comité de lecture

ADICK Christel, Professeur en sciences de l'éducation (Université Johannes Gutenberg Mainz, Allemagne) ; BARRY Oumar Maître de conférences en Psychologie générale (FLSH-UCAD) ; BOULINGUI Jean-Eude, Maître de Conférences, Sciences de la Vie et de la Terre (E.N.S.-Libreville) ; BOYE Mouhamadou Sembène Maître de conférences en chimie (FASTEF-UCAD) ; COLY Augustin, Maître de Conférences, Littérature comparée, (FLSH -UCAD) ; DAVID Mélanie, Professeur en sciences de l'éducation (Université Paris 8, France) ; DIALLO Souleymane, Maître de conférences en Sociologie de l'éducation (INSEPS- UCAD) ; DIENG Maguette, Maître de conférences en littérature espagnole (FASTEF-UCAD) ; GUEYE Séga, Maître de conférences en physique (FASTEF-UCAD) ; GUEYES TROH Léontine, Maître de conférences, Littérature générale et comparée (Université Felix Houphouët Boigny-ABIDJAN) ; KABORE Bernard, Professeur Titulaire, Sociolinguistique (Université Joseph Ki-Zerbo) ; KANE Ibrahima, Maître de conférences, P.V. : Eco-Physiologie végétale , (FASTEF-UCAD) ; MBAYE Djibril, Maître de Conférences, Littératures et Civilisations hispano-américaines et afro-hispaniques (FLSH-UCAD) ; MBAYE Cheikh Amadou Kabir, Maître de conférences, Littérature africaine orale (FASTEF-UCAD) ; NASSALANG Jean- Denis, Maître de conférences, Littérature française (FASTEF-UCAD) ; NDIAYE Ameth, Maître de Conférences, Géométrie, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; NGOM Mamadou Abdou Babou, Maître de Conférences, Littérature de l'Afrique anglophone, Anglais, (FLSH-UCAD) ; PAMBOU Jean Aimé, Maître de conférences en sociolinguistique et français langue étrangère, (E.N.S, Gabon) ; SECK Cheikh, Maître de conférences, Analyse, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; SOW Amadou, Maître de conférences, Littérature africaine orale (FASTEF-UCAD) ; SY Kalidou Seydou, Maître de conférences en sciences du langage (UFR LHS-UGB) ; SYLLA Fagueye Ndiaye, Maître de Conférences, Analyse numérique, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; THIAM Ousseynou, Maître de conférences, Sciences de l'éducation ; (FASTEF-UCAD) ; TIEMTORE Zakaria, Maître de conférences, Sciences de l'éducation : Technologies de l'éducation – Politiques éducatives, (ENS-UNZ) ; TIMERA Mamadou BOUNA, Professeur Titulaire en didactique de la géographie (UCAD, Sénégal) ; YORO Souleymane, Maître de conférences, Littérature africaine orale (FASTEF-UCAD).



Sommaire

Editorial	9
<i>Ndèye Astou Gueye, Rédactrice en chef</i>	9
<i>Constantine Kouankem, Julia Ndibnu-Messina</i>	11
Dispositifs d'autoformation en période post-covid dans les lycées camerounais	11
<i>Robert Mbella Mbappé, Emmanuel Ndjebakal Souck</i>	21
Les dispositifs du management éthique des établissements du secondaire privés de Yaoundé au Cameroun.....	21
<i>Gilbert Daouaga Samari</i>	37
L'enseignement en classes de langues au Cameroun : entre autorité épistémique et autorité didactique	37
<i>Alassane Ndiaye</i>	53
Les uniformes scolaires à l'épreuve des inégalités sociales	53
<i>Amadou Tidiane Ba, Mamadou Thiaré</i>	65
La mixité scolaire au prisme du genre : analyse des facteurs de la faible fréquentation des filières scientifiques par les filles dans l'académie de Tambacounda au Sénégal	65
<i>Wendyam Ilboudo, Wénégouda Olivia Solange Zagare</i>	75
Problématique du peu d'engagement des filles dans les filières techniques et professionnelles au Burkina Faso	75
<i>Tinsakré Konkobo, Issoufou Ouédraogo</i>	87
Évaluation des raisons des échecs au Certificat d'Études Primaires dans les écoles périurbaines. Cas de la Circonscription d'Education de Base de Koudougou 1 au Burkina Faso	87
<i>Médard Sènoukounmé Ahouassa, Sègbégnon Eugène Oké</i>	103
Étude exploratoire sur l'enseignement scolaire du concept de force chez deux enseignants expérimentés de collège au Benin	103
<i>Yao Agbéno</i>	117
Les dépenses d'éducation favorisent-elles la croissance économique ? Une analyse empirique à partir de la Guinée	117
<i>Frédéric Nodjinaïbeye, Judith Sadjia Kam et Lawrence Dikko Lambo</i>	129
Étude de la transposition didactique du calcul littéral dans les manuels de Mathématiques.....	129

<i>Athéna Varsamidou, Lionel Franchet</i>	141
Attitudes et perceptions des enseignants grecs à l'égard de l'évaluation authentique et du portfolio en tant que technique alternative	141
<i>Yancouba Cheikh Diedhiou</i>	151
Pédagogie et formation dans les spécialités : talon d'Achille des Enseignants de l'ENDSS et de l'ENTSS face aux exigences de l'APC et du système LMD	151
<i>Aminata Cissé</i>	169
Problématique de la qualité de l'enseignement supérieur : enjeux et stratégies pour l'Afrique.....	169
<i>Babacar Diop</i>	183
Le LMD dans les universités publiques du Sénégal : Une réforme diversement appréciée par les acteurs locaux.....	183
<i>Seydou Khouma</i>	199
السنة المنهجية لدى الشيخ أحمد بامبا. دراسة لمفاهيم الخدمة والهمة والهدية في تشكيل المريديّة ومسارها.....	199
<i>Kokou Sahouegnon</i>	211
L'imaginaire linguistique de l'œuvre d'Olympe Bhêly-Quenum.....	211
<i>Demba Lo</i>	221
Voix et voies poétiques dans <i>Abraham sacrificant</i> de Théodore de Bèze et dans <i>le cid</i> de Pierre Corneille	221
<i>Oumar Dièye</i>	235
La lecture de la langue littéraire de la renaissance à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) : entre obstacles, procédures et finalité didactique. De la <i>Délie</i> de Maurice Scève au <i>Moyen de parvenir</i> de Béroalde de Verville	235
<i>Secka Gueye</i>	247
Le prix de l'identité dans <i>De purs hommes</i> : représentations et figures de l'homosexuel	247
<i>Astou Fall Diop, Sokhna Fall, Sana Diedhiou</i>	257
Étude du personnage de Hope Clearwater dans <i>Brazzaville Beach</i> (1990) de William Boyd : une idéalisation de la question genre.	257
<i>Didier Kombieni</i>	267
Prémonition et espoir d'émancipation et de réunification familiale chez les esclaves américains : étude critique du roman <i>Au bord de la rivière Cane</i> de Lalita Tademy	267

<i>Mahamadou Diakhité</i>	279
A costa dos getes : o sentido espaço-temporal da solidão através de duas obras pictóricas - <i>Estudo, Auto-retrato</i> - e <i>Cidade solitária</i> de Fernando Namora	279
<i>Ballé Niane</i>	291
Les figures féminines dans <i>Sous les pieds des mères</i> de Buṭayna al-‘Īsā	291
<i>Cheikh Diop</i>	307
Impact de la covid-19 sur les réactions des habitants des HLM et de Sam notaire (Dakar) face à la mauvaise qualité de l’air en temps d’alizé continental	307
<i>Thierno Bachir Sy, Cheikh Ndiaye, Sidia Diaouma Badiane, Diatou Thiaw, Mamoudou Démé, Sara Danièle Dieng et Mathieu Gueye</i>	323
Phytonymie et marqueur spatial dans l’agglomération de Dakar : cas de Sandaga, Fass Bentenier, Mbul et Baobab	323

Editorial

Ndèye Astou Gueye, Rédactrice en chef

La revue internationale, *Liens, nouvelle série : revue francophone internationale* est une revue qui offre aux enseignants-chercheurs et aux chercheurs l'opportunité de faire valoir leurs productions scientifiques. Cette édition, comme à l'accoutumée, comprend une série d'articles qui sont du domaine des sciences de l'éducation et une autre série relevant des disciplines allant de l'arabe à l'anglais, sans oublier la littérature et les sciences humaines.

C'est ainsi qu'en ce qui concerne les sciences de l'éducation, il est question des dispositifs d'autoformation en période post-covid dans les lycées Camerounais avec Constantine Kouankem et Julia Ndibnu-Messina. Leurs compatriotes Robert Mbella Mbappé et Emmanuel Ndjebakal Souck leur emboîtent le pas en réfléchissant sur les dispositifs du management éthique des établissements du secondaire privé de Yaoundé. Gilbert Daouaga Samari, quant à lui, revient sur l'enseignement en classes de langue au Cameroun.

Alassane Ndiaye axe son étude sur les uniformes scolaires. Il réfléchit sur les uniformes scolaires à l'épreuve des inégalités sociales. Amadou Tidiane Ba et Mamadou Thiaré traitent de la mixité scolaire au prisme du genre. Ils analysent les facteurs de la faible fréquentation des filières scientifiques par les filles de l'Académie de Tambacounda (Sénégal). Sur la même lancée, Wendyam Ilboudo s'intéresse à la problématique du peu d'engagement des filles dans les filières techniques et professionnelles au Burkina Faso. Nous restons dans ce pays avec Tinsakré Konkobo dont la réflexion porte sur l'évaluation des raisons des échecs au Certificat d'Etude Primaire dans les zones périurbaines.

Alors que, dans un tout autre cadre, Médard Sènoukounmé Ahouassa et Sègbégnon Eugène Oké font une étude exploratoire sur l'enseignement scolaire du concept Force chez deux enseignants expérimentés de Collège au Bénin. Et Yao Agbeno de se demander si les dépenses d'éducation favorisent la croissance économique : il prend l'exemple de la Guinée Conakry. Frédéric Nodjinaïbeye, Judith Sadja Kam et Lawrence Dikko Lambo ont dans leur production scientifique mis l'accent sur l'étude de la transposition didactique du calcul littéral dans les manuels de Mathématiques.

Par ailleurs, Athéna Varsamidou et Lionel Franchet rappellent et soulignent l'importance du portfolio des élèves et des enseignants. Le portfolio est un puissant outil pédagogique favorisant l'apprentissage et l'évaluation d'une manière holistique. Leur article donne de la visibilité aux résultats des recherches, effectuées en Grèce, sur le portfolio.

Nous en venons à l'enseignement supérieur avec le système LMD. Sur cette question, Yancouba Cheikh Diedhiou revient sur l'importance de la pédagogie et de la formation en ce qui concerne les enseignant-chercheurs évoluant dans les écoles et instituts publics de santé du Sénégal. Aminata Cissé, quant à elle, traite de la problématique de la qualité de l'enseignement supérieur. Son étude met l'accent sur les enjeux et les stratégies pour l'Afrique. Babacar Diop axe sa

réflexion sur le LMD dans les universités publiques du Sénégal : chronique d'une réforme diversement appréciée par les acteurs locaux. Et Seydou Khouma de clore cette partie réservée aux sciences de l'éducation avec son article qui traite de la Sunna méthodologique de Cheikh Ahmed Bamba. Il revient sur l'approche innovante de Cheikh Ahmed Bamba qui a su créer en ses disciples un esprit de communauté et d'indépendance en accord avec un système éducatif bien organisé.

Pour les articles relevant des disciplines fondamentales, Kokou Sahouegnon réfléchit sur l'écriture d'Olympe Bhêly-Quenum. En ce qui concerne Demba Lo, la revue *Liens Nouvelle Série* publie son article à titre posthume et présente ses condoléances à sa famille et à ses collègues. Son étude a pour objectif de prouver que l'abondance des voix semble aboutir à des pratiques théâtrales inédites chez Theodore de Bèze de la même manière que chez Pierre Corneille. Oumar Dieye lui emboîte le pas avec une étude portant sur la lecture de la langue littéraire. En effet, cette contribution apporte des éclaircissements sur l'épineuse question de la lecture des œuvres humanistes dans les universités publiques sénégalaises. Secka Gueye, dans un tout autre cadre, revient sur l'expérience homosexuelle des personnages dans de *Purs hommes*.

En études anglophones, Astou Fall Diop, Sokhna Fall, Sana Diedhiou et Didier Kombieni nous proposent deux productions scientifiques. La première s'intéresse à l'étude du personnage de Hope Clearwater dans *Brazzaville Beach* (1990) de William Boyd. La seconde traite de prémonition et d'espoir d'émancipation et de réunification familiale chez les esclaves américains.

Par ailleurs, Mahamadou Diakhité revient sur les années 1940 et 1950 au Portugal. Lesquelles années coïncident avec l'âge d'or du Néo-réalisme littéraire portugais. Ballé Niane, quant à elle, nous plonge dans l'univers des sociétés arabes et plus particulièrement Koweïtiennes avec son article sur les figures féminines.

Cheikh Diop a, dans son étude, réfléchi sur l'impact de la Covid 19 sur les réactions des habitants des HLM et de Sam notaire (Dakar) face à la mauvaise qualité de l'air en temps d'alize continental. Thierno Bachir Sy, Cheikh Ndiaye et compagnie ont, dans leur article, étudié les noms des lieux se rapportant au règne végétal dans l'agglomération de Dakar. Ces auteurs clôturent cet éditorial.

Étude de la transposition didactique du calcul littéral dans les manuels de Mathématiques

Résumé

Des élèves, notamment ceux du collège éprouvent des difficultés d'apprentissage de l'algèbre élémentaire. Cet article vise à regarder en quoi les approches utilisées par les auteurs des manuels de mathématiques pour présenter le calcul littéral, notamment les concepts de réduction et de développement peuvent être source de difficultés chez les élèves. Pour ce faire, nous avons utilisé un devis qualitatif avec utilisation d'une grille d'analyse de manuel. Il ressort de notre étude que le statut du signe " – " comme marque de l'opposé d'un nombre ou d'une expression n'est pas explicité. La distributivité est explicitée et présentée à gauche mais elle n'est pas nommée dans les énoncés. Il y a une mise en avant de l'aspect structural des expressions algébriques dans les énoncés. Les structures de certaines expressions proposées en exemples ne sont pas des applications directes du cours et leurs résolutions ne sont pas accompagnées de transformations ou des identifications des termes. Des propositions pour une transposition didactique efficace sont faites.

Mots clés : transposition didactique, calcul littéral, développement, réduction, Mathématiques

Abstract

Students, especially those in middle school, have difficulty learning elementary algebra. This article aims to look at how the approaches used by the authors of mathematics textbooks to present the literal calculation, in particular the concepts of reduction and development, can be a source of difficulty for students. To do this, we used a qualitative estimate with use of a manual analysis grid. Our study shows that the status of the "-" sign as a mark of the opposite of a number or an expression is not explained. The distributive property is explained and presented on the left but it is not named in the statements. There is an emphasis on the structural aspect of algebraic expressions in statements. The structures of certain expressions proposed as examples are not direct applications of the course and their resolutions are not accompanied by transformations or identifications of terms. Proposals for an effective didactic transposition are made.

Keywords: didactic transposition, literal calculation, development, reduction, Mathematics

Introduction

Nous présentons une partie des résultats provenant du travail de thèse qui porte sur l'*Etude didactique et épistémologique des obstacles qui émergent au cours du développement et de la réduction des polynômes au collège : proposition d'un dispositif pour leur franchissement*. Cette étude porte sur le chapitre du calcul littéral notamment des parties de ce chapitre qui traitent du développement et de la réduction des polynômes.

Nous entendons par obstacle, une connaissance valide dans un certain domaine non vide, mais c'est une connaissance inadéquate, qui empêche la mise en place ou la compréhension d'une autre connaissance, elle, adéquate (Brousseau, 1989).

Nous avons choisi de limiter notre étude au calcul littéral parce que, d'une part, son apprentissage pose des difficultés aux élèves de collège, et d'autre part, le calcul littéral constitue l'entrée à l'algèbre et est utile tout au long des cursus secondaire et universitaire. Ce choix se justifie également par le fait que les travaux en didactique de l'algèbre sont nombreux et variés. Des travaux ont porté sur le passage du calcul numérique au calcul algébrique au collège (Grugeon-Allys et Pilet, 2017 ; Hassayoune, 2021 ; UMons, 2019 ; Tremblay, Polotskaia et Passaro, 2021). D'autres travaux ont porté sur des obstacles (Oudrhiri, 2016).

Le manuel de Mathématiques de la *Collection Inter-Africaine de Mathématiques* (CIAM) est choisi pour notre étude. Cela se justifie par le fait que les manuels de cette collection sont élaborés et utilisés par 20 pays (Benin, Bourkina Faso, Burundi, Cameroun, Centrafrique, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Djibouti, Gabon, Guinée, Madagascar, Mali, Mauritanie, Niger, Rwanda, Sénégal, Tchad, Togo, Zaïre). De surcroît, le niveau 4^e est choisi parce le calcul littéral est enseigné à partir de ce niveau, dans la plupart des systèmes éducatifs.

Pour notre analyse, nous nous proposons d'apporter des éléments de réponses aux questions suivantes : Comment les concepts de développement et de réduction sont abordés dans le manuel de 4^e de la *Collection Inter-Africaine de Mathématiques* ? Quelles sont les obstacles qui peuvent émerger des approches utilisées par les auteurs pour présenter ces concepts ?

Comme cadre théorique pour de notre étude, nous avons choisi la théorie de la transposition didactique.

La suite de l'article comporte cinq sections. La première présente le cadre théorique de l'étude, la deuxième fait une revue des travaux antérieurs, la troisième présente la méthodologie, la quatrième section présente l'analyse du manuel et la dernière présente quelques obstacles identifiés pouvant entraîner des difficultés chez les élèves, dans les activités de développement et de réduction.

1. Cadre théorique

La problématique de la transposition didactique s'est développée à propos de l'enseignement général du second degré, en partant d'une discipline a priori bien particulière (les mathématiques), examinée en une période critique de son histoire de discipline enseignée (la réforme des mathématiques modernes). Ainsi, Chevallard (1985) définit la transposition didactique (TD) comme suit :

« Un contenu de savoir ayant été désigné comme savoir à enseigner subit [...] un ensemble de transformations adaptatives qui vont le rendre apte à prendre place parmi les objets d'enseignement. Le "travail" qui d'un objet de savoir à enseigner fait un objet d'enseignement est appelé la transposition didactique ». (Chevallard, 1985, p.89)

Chevallard définit la transposition didactique en deux étapes : la transposition externe et la transposition interne. La transposition externe consiste en la transformation du savoir savant en savoir à enseigner. Par « savoirs savants », on entend « un corpus qui s'enrichit sans cesse de

connaissances nouvelles, reconnues comme pertinentes et valides par la communauté scientifique spécialisée. (...) le savoir savant est essentiellement le produit de chercheurs reconnus par leurs pairs, par l'université. La transposition interne consiste en la transformation du savoir à enseigner en savoir enseigné. Les « savoirs enseignés » sont des savoirs que l'enseignant a construits et qu'il mettra en œuvre dans la classe. C'est celui qui est énoncé pendant les heures de cours.

Dans le cadre de notre travail, nous nous intéressons à la transposition interne. La théorie de la transposition didactique nous permet de regarder comment les activités de développement et de réduction sont élaborées, de décrire les rapports institutionnels et personnels aux activités de développement et de réduction. Le rapport institutionnel relève de l'institution. Le mot institution doit être compris en un sens non bureaucratique selon Chevallard (2003a, p. 82) qui la présente comme : « [...] une entité sociale, qui permet – et impose – à ses sujets la mise en jeu des manières de penser et de faire propres à elle ». Par exemple, une école, une classe, un « cours », un programme de formation, l'enseignement des mathématiques, une famille, ... sont des institutions dans lesquelles les individus peuvent occuper certaines positions. Nous entendons par rapport personnel, les « connaissances » d'un individu avec un objet de savoir donné. Dans le cadre notre étude, il s'agit du rapport de la communauté des 20 pays et des auteurs, rédacteurs du manuel de mathématiques 4^e de la *Collection Inter-Africaine de Mathématiques* au calcul littéral, notamment aux activités de développement et de réduction.

2. Revue de littérature

La communauté des chercheurs en didactique des mathématiques accorde un intérêt croissant à l'apprentissage de l'algèbre élémentaire. Cet intérêt est une conséquence naturelle du rôle essentiel de l'algèbre dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

Les travaux de Grugeon-Allys et Pilet (2017) portent sur l'identification des types de connaissances et de raisonnements en arithmétique pouvant faciliter ou pas l'entrée dans l'algèbre. Ces auteurs relèvent deux points de vue relatifs aux travaux sur la transition entre l'arithmétique et l'algèbre : l'algèbre se construit en rupture avec l'arithmétique, et la transition doit être négociée dès l'école primaire. Aussi, relèvent-ils qu'en arithmétique, le signe d'égalité est majoritairement utilisé comme annonce de résultat pour effectuer les calculs (souvent de gauche à droite), alors que le traitement des expressions algébriques repose sur le statut d'équivalence de l'égalité. Nous n'adhérons pas entièrement au fait que le signe d'égalité est seulement utilisé pour annoncer un résultat car dans le calcul arithmétique il y a des situations où l'égalité est utilisée comme équivalence. En effet, au primaire tout comme en début du collège, l'égalité est aussi utilisée pour communiquer la décomposition d'un nombre (par exemple $400 = 4 \times 100$) et pour signifier que deux écritures représentent un même nombre (par exemple $1 + \frac{2}{5} = 2 - \frac{3}{5}$). Pour Hassayoune (2021), malgré la ressemblance des signes opératoires et des domaines de fonctionnement des deux processus arithmétique et algébrique, ceux-ci sont en réalité totalement différents en termes d'outils et de raisonnements mathématiques. Certes, les raisonnements arithmétique et algébrique sont différents cependant, nous pensons que certains raisonnements arithmétiques peuvent servir de pistes pour négocier l'entrée dans l'algèbre. Par exemple : on peut partir du calcul de $(2 \times 3)^2 = 2^2 \times 3^2$ pour négocier le calcul de $(2x)^2$ en considérant que $2x = 2 \times x$ et que x représente n'importe quel nombre dans l'écriture $2x$.

S'appuyant sur les travaux de Gascon (1993), Kieran (1996, 2004) et de Vergnaud (1988), Hassayoune (2021) propose que, pour aider les élèves à surmonter l'obstacle épistémologique engendré par la rupture entre l'arithmétique et l'algèbre, il faut les amener à :

Focaliser sur la nature et les propriétés des relations et pas simplement sur les calculs numériques ;

Saisir le sens des nombres et des opérations ;

Donner de l'importance à la modélisation algébrique des problèmes en plus de leurs solutions ;

Distinguer les différents statuts des lettres, selon les contextes et les usages : inconnues, variables, indéterminées ou paramètres ;

Accepter des expressions littérales comme réponses à certains problèmes ;

Considérer le signe « = » en tant que signe annonçant une équivalence entre deux expressions.

L'équipe de recherche UMons (2019) met en exergue les enjeux de la variabilité du statut de la lettre selon les situations. Dans la même perspective, Tremblay, Polotskaia et Passaro (2021) ont mis en exergue la variété de contextes, les multiples sens et interprétations, les ambiguïtés de dénomination de la lettre qui rendent complexe l'apprentissage. Dans le même ordre d'idées, Njomgang (2013) évoque, dans ces travaux, les enjeux de cette variation du statut de la lettre.

Oudrhiri (2016), quant à lui, évoque quelques exemples d'obstacles pour la construction du savoir en mathématiques. Il évoque notamment deux obstacles dus au développement des produits remarquables : l'obstacle dû à la « linéarité ». Il illustre cela à travers les productions des élèves suivantes : $(x + 3)^2 = x^2 + 3^2$; $(x + 4)^3 = x^3 + 4^3$. En effet, nous disons également, à travers ces réponses, que les élèves ont généralisé la propriété de puissance $(ab)^n = a^n b^n$ pour obtenir, par exemple, $(x + 4)^3 = x^3 + 4^3$.

3. Méthodologie

Compte tenu de nos objectifs, nous avons opté pour un devis de recherche qualitatif. Pour l'analyse du chapitre du calcul littéral du manuel de mathématique 4^e de la *Collection Inter-Africaine de Mathématiques*, nous avons utilisé une grille d'analyse. Les éléments de cette grille sont les suivants :

le langage utilisé pour formuler les énoncés : courant ou naturel, formel, mixte ;

le statut de l'égalité dans les énoncés : annonce de résultat, équivalence, identité ;

le statut de la lettre dans les énoncés : variable, inconnue, d'indéterminée, paramètre, marque place ;

le statut du signe " + " dans les énoncés : opératoire, prédicatoire ;

le statut du signe " - " dans les énoncés : opératoire, prédicatoire, marque de l'opposition ;

la distributivité dans les énoncés : implicite, explicite ;

le caractère des expressions : structural (consiste à appréhender l'expression dans sa globalité), procédural (sollicite l'effectuation des calculs pas à pas).

4. Analyse du manuel de mathématiques 4^e

Le manuel de la *Collection Inter-Africaine de Mathématiques* (CIAM) intitulé 4^e *MATHEMATIQUES* contient au total 15 chapitres. Le chapitre qui porte sur le *Calcul littéral* est le 10^{ème} chapitre du manuel et le premier de la partie « Activités numériques ». Il va de la page 129 à la page 144, le cours allant de la page 129 à 140 et les exercices, de 141 à 144. Il représente donc 13 % du manuel.

Le cours comprend quatre paragraphes respectivement intitulés :

Expressions littérales

Sommes algébriques

Produits et puissances

Calcul littéral

Le premier paragraphe est consacré à l'introduction du calcul littéral à partir des schémas de calcul et l'interprétation des formules par une phrase, le deuxième introduit la notion de réduction. Dans le troisième paragraphe, la notion de réduction et de développement d'un produit sont introduits et le dernier paragraphe est une mise en commun des deux paragraphes précédents pour parler du calcul littéral en général.

4.1. Le langage utilisé

Dans la grande majorité des énoncés des propriétés, le langage utilisé est le langage mixte, c'est-à-dire, un mélange de langage naturel et de langage formel.

Les règles sont exclusivement données en langage naturel. Ces règles donnent des indications sur l'organisation des calculs, les règles de priorité dans les opérations. Les figures 1 et 2 présentent des exemples.

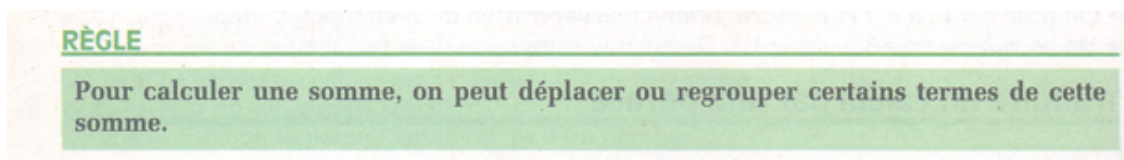


Figure 1 : règle, manuel CIAM 4^e, p.123

Cette règle est énoncée en langage naturel.

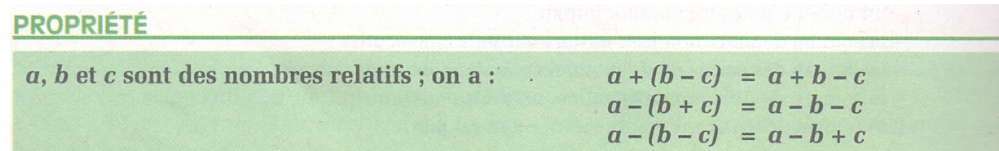


Figure 2 : propriétés, manuel CIAM 4^e, p.132

Cette propriété est énoncée en langage mixte. Nous pensons que, comme le calcul littéral est introduit pour la première fois en classe de 4^{ème}, il convient de traduire la propriété en langage courant en énonçant la règle de suppression des parenthèses précédées du signe " + " ou " - ", dans une somme algébrique. Il convient, également d'accompagner la propriété de démonstration. Nous proposons la démonstration suivante pour les deux dernières égalités de la propriété :

a, b et c sont des nombres relatifs ; on a

$$\begin{aligned} a - (b + c) &= a + \text{opp}(b + c) \\ &= a + \text{opp}(b) + \text{opp}(c) \\ &= a - b - c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a - (b - c) &= a + \text{opp}(b - c) \\ &= a + \text{opp}(b + (-c)) \\ &= a + \text{opp}(b) + \text{opp}(-c) \\ &= a - b + c \end{aligned}$$

Cela pourrait faciliter les activités d'apprentissage. Les auteurs comme Grugeon-Allys et Pilet (2017) relèvent que caractères procédural et structural cohabitent lors de l'activité mathématique.

4.2 Le statut de l'égalité

On rencontre dans le chapitre du calcul littéral plusieurs statuts de l'égalité : l'égalité comme identité, comme équivalence ou comme annonce de résultat. Les figures 3 et 4 présentent quelques-unes de ces utilisations.

$$\begin{aligned} S &= (-2,3) + (+41,5) + (-0,7) + (-1,5) \\ S &= ((-2,3) + (-0,7) + (-1,5)) + 41,5 \\ S &= (-4,5) + 41,5 \\ S &= 37 \end{aligned}$$

Figure 3 : exemple, manuel CIAM 4^e, p.132

Dans ce calcul, l'égalité a le statut d'identité ; toutes les expressions à droite de l'égalité sont égales à S.

• Développons et réduisons les expressions suivantes :

$$\begin{array}{l|l} (x-1)(x+2) = x^2 + 2x - x - 2 & (2x-1)(3x+5) = 6x^2 + 10x - 3x - 5 \\ = x^2 + (2-1)x - 2 & = 6x^2 + (10-3)x - 5 \\ = x^2 + x - 2 & = 6x^2 + 7x - 5 \end{array}$$

Figure 4 : exemple, manuel CIAM 4^e, p.138

Dans cet exemple portant sur le calcul algébrique, l'égalité a le statut d'équivalence et d'annonce de résultat. Dans les deux premières lignes, l'égalité a le statut d'équivalence. Dans la dernière ligne, l'égalité annonce le résultat.

Il faut noter que contrairement au calcul numérique où le résultat est réduit à un nombre, le résultat ici est une formule ou encore une expression littérale. Cette formule ou expression littérale doit avoir la même dénotation que l'expression initiale. Nous pensons que cette vérification doit être faite de façon systématique par les élèves en calculant la valeur numérique des expressions algébriques obtenues dans des activités de développement et de réduction de ces expressions. On a ainsi un moyen de contrôle sémantique de la validité des opérations.

Notons également que dans les propriétés qui sont énoncées, l'égalité a le statut d'équivalence à l'exemple de la propriété suivante.

PROPRIÉTÉS

a et b sont des nombres relatifs ; on a :

$$\begin{aligned} (a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2. \\ (a-b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2. \\ (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2. \end{aligned}$$

Figure 5 : propriété des identités remarquables, manuel CIAM 4^e, p.138

Un travail sur le statut de l'égalité comme équivalence peut s'appuyer sur ces propriétés. En effet, la représentation réductrice de l'égalité comme une annonce de résultat peut être déstabilisée par de tels résultats.

4.3 Le statut de la lettre

Dans ce chapitre, nous avons rencontré l'usage de la lettre comme marque place ou comme variable.

Si nous nous référons à la figure 5 ci-dessus, les lettres **a** et **b** sont des génériques du point de vue de la logique, qui prennent leurs valeurs dans \mathbb{Z} . Il est important de noter que les lettres ont

dans ces formules le statut de marque place. En effet, pour développer $(2x - 1)^2$, il faut pouvoir identifier $2x$ à la lettre a .

La figure suivante présente le cas où les lettres sont utilisées comme des variables.

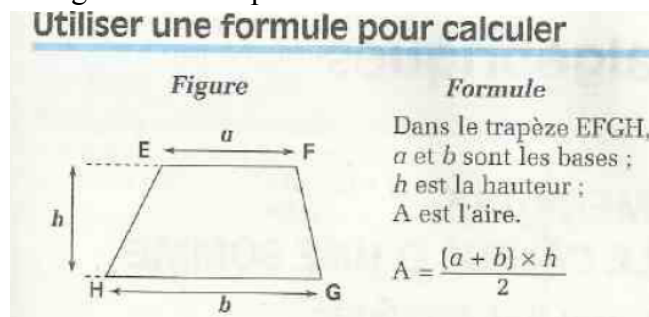


Figure 6 : Utiliser une formule pour calculer, manuel CIAM 4°, p.131

Ici, les lettres a , b et h utilisées ont le statut de variable puisqu'elles sont utilisées pour produire une formule.

Notons que dans les expressions littérales, les lettres semblent avoir un statut prédominant de variable. En effet, dans la remarque en bas de la page 130, il est écrit :

• Pour obtenir la valeur numérique d'une expression littérale, on remplace ses lettres par les nombres donnés.

Figure 7 : Remarque, manuel CIAM 4°, p.130

Cet énoncé laisse penser qu'une expression littérale n'a qu'une valeur numérique, ce qui n'est pas le cas. Il est donc important de clarifier le statut de la lettre en situation de résolution de problème.

Le statut du signe " + "

Dans le chapitre du calcul littéral, on rencontre différents statuts du signe " + " : opératoire, prédicatoire, ni opératoire ni prédicatoire. Le statut du signe " + " varie selon qu'on est dans les calculs numériques ou dans le calcul algébrique. La figure suivante présente une illustration.

$$a - (b - 3,2) + 4,5 = a - b + 3,2 + 4,5$$

$$= a - b + 7,7$$

Figure 8 : exemple résolu, manuel CIAM 4°, p.133

Dans ce calcul algébrique, le statut du signe " + " situé entre **3,2** et **4,5** est opératoire et celui qui est situé à la première ligne entre **b** et **3,2**, puis à la deuxième ligne entre **b** et **7,7** n'est ni opératoire ni prédicatoire. La représentation du signe + placé entre deux nombres (a et b étant désignés comme des nombres) comme signe d'une opération amène les apprenants à lui donner le statut opératoire et de ce fait, combiné à la représentation que ces derniers ont de l'égalité comme annonce du résultat, ils additionnent des monômes non semblables comme par exemple $2x + 3 = 5x$.

Le statut du signe " - "

On rencontre différents statuts du signe " - " dans le chapitre du calcul littéral. Il est utilisé comme signe opératoire, comme signe prédicatoire, ou comme marque de l'opposé d'un nombre. Cependant le statut du signe " - " comme marque de l'opposé d'un nombre n'est pas explicité dans le manuel. Nous présentons quelques-unes de ces utilisations à travers les figures 9 et 10.

Calcul de Bintou

$$S = (-2,3) + (+41,5) + (-0,7) + (-1,5)$$

$$S = -2,3 + 41,5 - 0,7 - 1,5$$

$$S = -2,3 - 0,7 + 41,5 - 1,5$$

$$S = -3 + 40$$

$$S = 37$$

Figure 9 : exemple, manuel CIAM 4^e, p.132

Dans ce calcul, le " - " a le statut de signe opératoire et de signe prédicatoire.

Dans une remarque faite à la page 134, les auteurs précisent que le signe " - " devant un produit dont les facteurs sont des lettres de variables n'indique pas un nombre négatif. La figure 10 présente cette remarque.

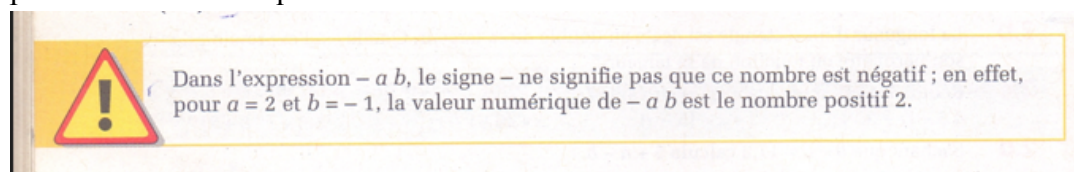


Figure 10 : remarque, manuel CIAM 4^e, p.134

Nous pensons que cette remarque est importante, aussi bien pour le produit que pour toute autre expression littérale. En effet, l'introduction des entiers relatifs dans les classes inférieures a donné aux apprenants de construire cet obstacle épistémologique selon lequel le signe " - " est la marque d'une quantité négative. Cet obstacle peut être dépassé en recherchant des expressions opposées de certaines expressions algébriques. C'est par exemple le cas de $x + 1$ ou des expressions plus complexes contenant des parenthèses.

4.4. L'utilisation de la distributivité

Dans les énoncés, la distributivité est explicitée mais elle n'est pas nommée. Les figures 11 et 12 illustrent cette implicite de la distributivité.

Développer un produit, c'est l'écrire sous forme d'une somme.

Figure 11 : définition, manuel CIAM 4^e, p.134

Nous pensons que l'application systématique de cette définition peut amener les élèves à écrire, par exemple, que : $(x + 2)(3x + 8) = x + 2 + 3x + 8$. Nous proposons la définition suivante :

Développer un produit de facteurs, c'est l'écrire sous la forme d'une somme en utilisant la distributivité de la multiplication sur l'addition et la soustraction.

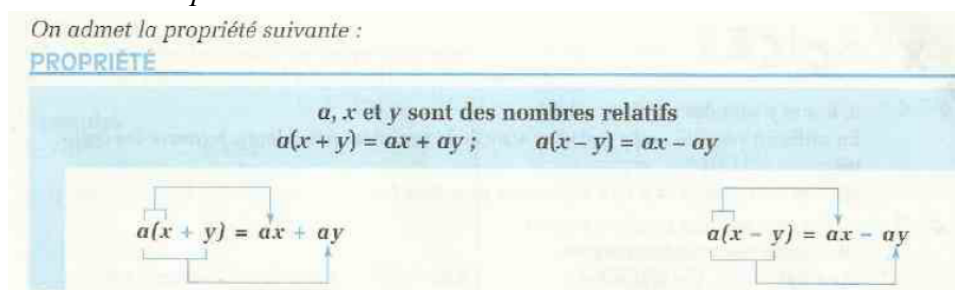


Figure 12 : propriété, manuel CIAM 4^e, p.135

D'après cette propriété, la distributivité est admise et un schéma de calcul est proposé. Mais avant l'énoncé de cette propriété, une activité appuyée par des images heuristiques et permettant de retrouver les écritures est proposée aux lecteurs.

Une autre propriété utilisant la distributivité est donnée en page 135. La figure suivante présente cette propriété.

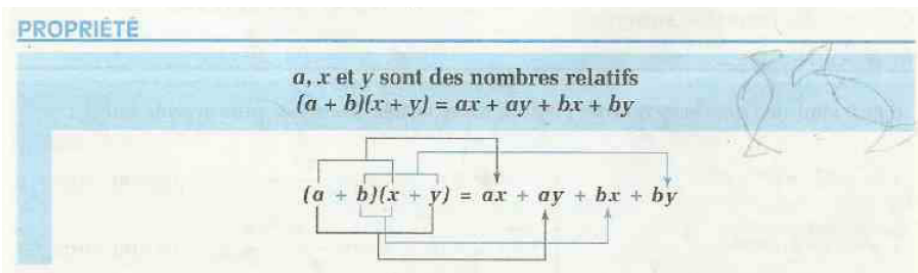


Figure 13 : propriété, manuel CIAM 4^e, p.135

Tout comme la propriété précédente, un schéma heuristique est proposé pour permettre à l'élève de visualiser et construire la propriété, puis elle est énoncée avec en appui des flèches pour décrire le processus de développement. De notre point de vue, ce schéma est assez lourd et touffu à visualiser. Par ailleurs, les facteurs en jeu sont des sommes et non des sommes algébriques. Pour le développement d'une expression algébrique où les facteurs sont des sommes algébriques, il faudrait que l'élève soit capable de les transformer en somme, d'autant plus que dans la formule de la propriété, le signe « + » est marqué en une couleur autre que le noir. Cette marque pourrait laisser penser que la formule n'est valable que pour des sommes. Nous pensons que cette propriété aurait pu être donnée en activité, à ce moment, l'élève travaillerait la distributivité à gauche et à droite, et générerait des opérations dans les facteurs (addition et soustraction).

En outre, cela permettrait également à l'élève de retrouver aisément les identités remarquables qui sont très souvent mémorisées et dont le processus de construction n'est pas compris, ceci jusqu'à un niveau d'apprentissage élevé.

4.5 Le caractère des expressions algébriques

Dans le chapitre du calcul littéral, il y a une mise en avant de l'aspect structural dans les énoncés et activités, c'est-à-dire les auteurs du manuel présentent des énoncés et des activités de manière à amener les utilisateurs à appréhender les expressions dans leur globalité. L'aspect procédural apparaît dans l'organisation du calcul et dans les règles de priorité.

5. Obstacles dus à la transposition pouvant entraîner des difficultés chez les élèves

De notre analyse du manuel, nous avons identifié quelques obstacles pouvant entraîner des difficultés chez les élèves, dans les activités de développement et de réduction :

Le fait de définir, dans les manuels, « développer un produit » par « écrire sous forme d'une somme » peut constituer un obstacle. En effet, la distributivité n'est pas explicitée dans cette définition. Cela peut amener, par exemple, un élève qui apprend le calcul littéral, surtout pour la première fois, à additionner les facteurs dans un produit de sommes algébriques.

Le fait d'énoncer, dans les manuels, les propriétés par des lettres considérées comme des nombres peut constituer un obstacle. Ce statut donné à la lettre peut limiter les élèves à ne pas transformer les expressions ou identifier les termes, pour des expressions dont les structures ne sont pas des applications directes du cours, avant d'appliquer les propriétés énoncées au cours, à l'exemple du développement de l'expression $(3x - 2)^2$ où le premier terme est une expression.

Le fait que les auteurs des manuels mettent en avant l'aspect structural des expressions dans la présentation des propriétés peut constituer des difficultés pour les élèves lorsque les structures des expressions ne sont pas identiques à celles des propriétés énoncées au cours. Pour des expressions complexes, l'articulation des aspects procédural et structural semble efficace.

Conclusion

L'objectif de ce travail était de regarder en quoi les approches utilisées par les auteurs des manuels pour présenter le calcul littéral, notamment les concepts de réduction et de développement peuvent être source de difficultés chez les élèves.

Les résultats de l'analyse du manuel de Mathématique de la classe de 4^e de la *Collection Inter-Africaine de Mathématiques* montrent que le langage utilisé dans la grande majorité des énoncés des propriétés est le langage mixte. L'égalité est utilisée dans les énoncés comme identité, comme équivalence ou comme annonce de résultat. Les lettres sont utilisées comme marque place ou comme une variable. Le signe " + " est utilisé comme opérateur, comme prédicatoire, comme ni opérateur ni prédicatoire. Le signe " – " est utilisé comme signe opérateur, comme signe prédicatoire ; son statut de marque de l'opposé d'un nombre ou d'une expression n'est pas explicité. La distributivité est explicitée mais elle n'est pas nommée dans les énoncés. De plus, c'est seulement la distributivité à gauche qui est présentée. Il y a une mise en avant de l'aspect structural des expressions algébriques dans les énoncés. Pour certains exemples dont les structures des expressions ne sont pas des applications directes du cours, les auteurs du manuel ne font pas des transformations pouvant faciliter la compréhension ou l'application des propriétés ou des règles, à l'exemple de la réduction de l'expression

$$a - (b - c - d).$$

Ces résultats viennent élargir le champ de recherche en didactique de Mathématiques. Dans une perspective d'anticiper sur les éventuels obstacles qui peuvent être source de difficultés chez les élèves lors des activités de réduction et de développement, nous avons, dans nos analyses, fait des propositions. Nous pensons que les auteurs des manuels scolaires et les enseignants de mathématiques pourraient exploiter ces résultats pour favoriser l'enseignement et l'apprentissage du calcul littéral.

Comme perspective, nous allons croiser les résultats de cette analyse avec les obstacles qui émergent chez les élèves au cours des activités de réduction et de développement des expressions algébriques.

Références bibliographiques

- ASTOLFI Jean-Pierre, 1992, « Apprendre par franchissement d'obstacles ? », *Repères, recherches en didactique du français langue maternelle*, 5, 103-116
- BOOTH Lesley, 1984, « Erreurs et incompréhensions en algèbre élémentaire », *Petit x*, 5, 5-17
- BROUSSEAU Guy, 1989, *Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques*. France : Université Bordeaux I.
- BROUSSEAU Guy, 1998, « Les obstacles épistémologiques, problèmes et ingénierie didactique », *La pensée sauvage*, 115-160
- CHEVALLARD Yves, 1985, « La transposition didactique – du savoir savant au savoir enseigné », *La Pensée Sauvage Grenoble*, 76, 89-91

CHEVALLARD Yves, 2003a, « Approche anthropologique du rapport au savoir et Didactique des mathématiques ». Paris : Éditions Fabert.

CLERC Jean-Benoît, MINDER Patrick et RODUIT Guillaume, 2006, *La transposition didactique*. Repéré à <https://lyonelkaufmann.ch/histoire/MHS31Docs/Seance1/TranspositionDidactique.pdf>

GRUGEON-ALLYS Brigitte et PILET Julia, 2017, « Quelles connaissances et quels raisonnements en arithmétique favorisent l'entrée dans l'algèbre? » *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 20(3), 106-130.

HASSAYOUNE Slimane, 2021, « Développement de l'activité algébrique à l'entrée au lycée tunisien », *Revue québécoise de didactique des mathématiques*, 2, 3-48.

NJOMGANG NGANSOP Judith, (2013). « Enseigner les concepts de logique dans l'espace mathématique francophone : aspect épistémologique, didactique et langagier. Une étude de cas au Cameroun. » Thèse de doctorat en Didactique des Mathématiques publié, Université de Lyon.

OUDRHIRI Mohamed, 2016, « Quelques exemples d'obstacles pour la construction du savoir en mathématiques », *ATTADRISS : Revue spécialisée à comité de lecture de la faculté des Sciences de l'Éducation*, N°8-Nouvelle série.

OUEDRAOGO-HADDAD Georgette, BEGHAIN Frédy, OUEHI Denny, RENAULT Alain, TRAORE Soma, BOUBILA Jacques et KEYER Hubert, 1995, 4^e *MATHEMATIQUES*, Paris, EUDUCEF

TREMBLAY Steve, POLOTSKAIA Elena et PASSARO Valériane, 2021, « Réflexion autour du rôle du symbolisme littéral dans le développement de la pensée algébrique au primaire », *Revue québécoise de didactique des mathématiques*, 2, 78-109.

UNIVERSITE DE MONS (2019). *Le statut de la lettre*. Repéré à <file:///D:/Ma%20th%C3%A8se/Documents%20types%20par%20chapitre/Etude%20%C3%A9pist%C3%A9mologique/fiche-statutlettre-1.pdf>

AUTEURS

- AGBENO Yao, Université Mahatma Gandhi de Conakry, Guinée Conakry.
- AHOUASSA Médard Sènoukounmé, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin.
- Athéna Varsamidou, Université Aristote de Thessalonique, Grèce.
- BA Amadou Tidiane, Université Cheikh Anta Diop De Dakar, Sénégal.
- BADIANE Sidia Diaouma, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- CISSÉ Aminata, École Doctorale d'Étude sur l'Homme et la Société, Dakar Sénégal.
- DAOUAGA SAMARI Gilbert, Université de Ngaoundéré, Cameroun.
- DÉME Mamoudou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- DIAKHITÉ Mahamadou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- DIEDHIOU Sana, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- DIEDHIOU Yancouba Cheikh, Université Internationale Ibéro-américaine, Mexique.
- DIENG Sara Danièle, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- DIEYE Oumar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- DIFFO LAMBO Lawrence, École Normale Supérieure de Yaoundé, Cameroun.
- DIOP Babacar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- DIOP Cheikh, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal
- FALL DIOP Astou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal
- FALL Sokhna, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal
- GUEYE Mathieu, Université Cheikh Anta de Dakar, Sénégal
- GUEYE Secka, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal
- ILBOUDO Wendyam, École Normale Supérieure, Koudougou ; Burkina Faso.
- KHOUMA Seydou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- KOMBIENI Didier, Université de Parakou, Bénin.
- KONKOBO Tinsakré, Institut de rattachement : Ecole Normale Supérieure au Burkina Faso
- KOUANKEM Constantine, Université de Bertoua, Cameroun.
- Lionel Franchet, Académie d'Aix-Marseille, France.
- LO Demba, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal
- MBELLA MBAPPE Robert, Université de Yaoundé I, Cameroun.
- NDIAYE Alassane, Université Cheikh Anta Diop De Dakar, Sénégal.
- NDIAYE Cheikh, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- NDIBNU-MESSINA Julia, Université de Yaoundé I, Cameroun.
- NDJEBAKAL SOUCK Emmanuel, Université de Yaoundé I, Cameroun.
- NIANE Ballé, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

NODJINAÏBEYE Frédéric, Université de Yaoundé I, Cameroun.

OUEDRAOGO Issoufou, Institut de rattachement : Inspection de la Circonscription de Base de Koudougou 1, Burkina Faso.

SADJA KAM Judith, École Normale Supérieure de Yaoundé, Cameroun.

SAHOUEGNON Kokou, Université de Bretagne Occidentale-UBO-Brest, France.

SEGBEGNON Eugène Oké, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin.

SY Thierno Bachir, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

THIARÉ Mamadou, Université Cheikh Anta Diop De Dakar, Sénégal.

THIAW Diatou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

ZAGARE Wénégouda Olivia Solange, École Normale Supérieure, Koudougou.