

ANALYSE DIDACTIQUE DE L'INTÉGRATION DE LA CULTURE LOCALE DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'ARITHMÉTIQUE À MAYOTTE : LE CAS DES FRACTIONS AU CYCLE 3

| NGUALA* JEAN-BERKY, TCHONANG YOUNKAP** PATRICK ET GUILLOU*** COLETTE

Résumé | Cet article est un élément d'une recherche plus vaste des conditions de transfert et des effets d'un dispositif de formation d'enseignants à Mayotte visant à faire évoluer leur représentation de la fraction-partage à la fraction-nombre. Il propose une analyse didactique de l'intégration de la culture locale dans l'enseignement des fractions en cycle 3 (élèves de 10-12 ans), en s'appuyant sur la théorie de l'objectification. L'étude révèle que les enseignants stagiaires rencontrent des difficultés à contextualiser les concepts mathématiques, utilisant principalement des objets culturels métropolitains, tels que la pizza, peut-être inadaptés au contexte socio-culturel mahorais. L'analyse montre également que les enseignants peinent à concevoir des situations didactiques pertinentes pour les opérations sur les fractions, risquant de mener à des conceptions erronées chez les élèves.

Mots clés : Fraction, culture locale, enseignant stagiaire, cycle 3, objectification

Abstract | This article is part of a broader research project on the conditions for transferring and the effects of a teacher training program in Mayotte aimed at shifting from "fraction-as-sharing" to "fraction-as-number." It offers a didactic analysis of the integration of local culture into the teaching of fractions in upper elementary school (Cycle 3, 10-12 years old) in Mayotte, drawing on the theory of objectification. The study reveals that trainee teachers struggle to contextualize mathematical concepts, frequently relying on cultural references such as pizza, which are poorly suited to Mayotte's socio-cultural context. The analysis also highlights the difficulties teachers face in designing effective teaching scenarios for operations on fractions, which may contribute to misconceptions among students.

Keywords : Fraction, local culture, preservice teacher, cycle 3, objectification

I. INTRODUCTION

Les pratiques pédagogiques en mathématiques varient beaucoup selon les pays et les régions, influencées notamment par les choix institutionnels, les contextes locaux et les élèves. Ces derniers, souvent issus de milieux sociaux divers, comme à Mayotte, peuvent rencontrer des difficultés lorsque la langue d'enseignement n'est pas leur langue maternelle (Bishop, 1996). De plus, les différences culturelles et les pratiques sociales locales impactent les stratégies didactiques des enseignants qui peuvent influencer aussi l'efficacité de l'enseignement des mathématiques. En France, la dualité entre la métropole et les territoires d'outre-mer, avec leurs spécificités culturelles, est reconnue dans les programmes scolaires qui y encouragent la contextualisation des enseignements (Cal et Polyn, 2017), a fortiori à Mayotte où les résultats en mathématiques au primaire sont les plus faibles du pays (MEN, 2021). Pour illustrer ces échecs, il y a eu 11 % de réussite sur l'interprétation de la fraction simple $\frac{1}{2}$ dans un problème à résoudre à la fin du cycle 3 : c'est ce qui y renforce encore cette idée d'adaptation des enseignements. Dans cette optique, Favilli et al. (2003), Njomgang et al. (2015) et Nguala et Manu-Abi (2023) proposent des pratiques d'enseignement adaptées aux spécificités locales pour améliorer

* LIM - Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques/ Université de Mayotte - 2, rue Joseph Wetzell 97490
Sainte-Clotilde – France – jean-berky.nguala@univ-mayotte.fr

** LIM - Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques/Université de Mayotte - 2, rue Joseph Wetzell 97490
Sainte-Clotilde – France – ptchonangyoukap@univ-mayotte.fr

*** Université de Mayotte-France – colette.guillon@univ-mayotte.fr

leur qualité. Exploitant le patrimoine en formation d'enseignants, Salone (2022) et Nguala et Tournès (2025) observent un bon enrôlement des apprenants notamment dans leur engagement pour réaliser la tâche, une influence positive dans le développement professionnel des enseignants, un meilleur résultat des élèves dans les apprentissages, etc.

Notre étude vise à analyser comment les enseignants stagiaires en responsabilité de cycle 3 à Mayotte intègrent-ils les objets culturels locaux pour enseigner les fractions ? C'est notre hypothèse de recherche ici tirée des conditions de transfert et des effets à partir d'un dispositif de formation des enseignants mis en place visant à faire évoluer leur représentation de la fraction-partage à la fraction-nombre. Pour la suite, nous commencerons par définir le cadre conceptuel, présenterons la théorie de l'objectification TO (Radford, 2006), puis détaillerons la méthodologie, analyserons les résultats et discuterons les principales conclusions.

II. CULTURE LOCALE ET ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Les questions culturelles en mathématiques, qui s'est développée au sein des sociétés spécifiques pour répondre à leurs problèmes, sont anciennes. Delcroix et al. (2013), Leung (2021) et Sumiati et al. (2022) exploitent aussi ces dimensions culturelles pour l'enseignement. Parallèlement, les besoins culturels ont conduit au développement d'outils mathématiques adaptés aux problèmes quotidiens. Par exemple, les Kamites¹ ont élaboré la numération en base 10, les fractions et l'arithmétique pratique pour l'agriculture, la construction et le commerce. Concernant les Babyloniens, ils ont créé la numération en base 60 et perfectionné le calcul des fractions pour des usages similaires en agriculture, commerce et astronomie. Quant aux Grecs et Romains, pour divers problèmes sociaux, notamment en ingénierie et dans l'armée, ils y ont appliqué l'arithmétique (Hoefer, 1874).

L'interaction entre culture et mathématiques se manifeste par leur influence mutuelle. Les activités culturelles peuvent intégrer des mathématiques culturellement pertinentes, exploitables dans les programmes éducatifs. Par ailleurs, l'histoire montre aussi que l'arithmétique est essentielle pour diverses activités civilisationnelles, comme l'agriculture, la construction et le commerce, et cette réalité persiste dans les sociétés actuelles (Chasles, 1843). À Mayotte, où l'agriculture, le commerce et le partage d'héritage sont pratiqués, il est probable que des outils arithmétiques traditionnels soient utilisés. De plus, dans cette approche intégrant la culture locale des apprenants, comme déjà évoqué, les enseignants doivent bien connaître leur contexte et être capables de concevoir des situations didactiques adaptées. De ce fait, sont observées, l'efficacité de la contextualisation des enseignements en mathématiques et la pertinence de reconstruire les connaissances en jeu placées dans leur contexte d'émergence (Radford, 2006, 2013) : c'est l'objet du point suivant.

III. CADRE THÉORIQUE : LA THÉORIE DE L'OBJECTIFICATION

La théorie de l'objectification, développée par Luis Radford et inspirée par Vygotski et la théorie des situations didactiques, envisage l'apprentissage des mathématiques comme un processus social et culturel. Selon Radford (2006), le savoir apparaît comme une capacité générative culturelle et historique d'actions. L'objectivation désigne l'interaction avec des systèmes culturellement et historiquement constitués, tels que l'arithmétique ou la géométrie. Cette théorie souligne l'importance des artefacts culturels, des pratiques sociales et des discours dans la formation des concepts mathématiques, en se concentrant sur comment les objets mathématiques, comme les fractions, prennent sens pour les élèves. À Mayotte, le partage des aliments lors de repas collectifs ou le partage rituel illustrent concrètement les notions de fraction. Les pratiques culturelles locales, les objets du quotidien, les récits

¹ Appellations des anciens habitants de Kemeth dont l'Egypte actuel est une composante.

et traditions peuvent servir de médiateurs pour comprendre les fractions. Ces artefacts ne sont pas seulement pédagogiques mais aussi source pour enrichir la compréhension des élèves (processus d'apprentissage) en lien avec leur culture (Radford, 2006, 2013) : utiliser ces pratiques sociales crée des contextes familiers et facilite l'acquisition des concepts mathématiques.

IV. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie de cet article suit une approche qualitative, il s'agit d'une étude exploratoire qui consiste en un questionnaire administré aux enseignants stagiaires du premier degré : 12 participants tous issus de l'académie de Mayotte. Ils présentent des profils variés, bien qu'aucun d'entre eux ne soit titulaire d'une licence en mathématiques, ni d'un bac scientifique. Certains participants sont d'anciens enseignants contractuels, ayant exercé pendant plus de quatre ans. Actuellement, ils sont en stage en responsabilité en alternance avec des cours universitaires. Tous les participants ont déjà eu l'occasion d'enseigner des notions d'arithmétique au cycle 3 (élèves de 10-12 ans). Pour collecter les données, nous avons utilisé un questionnaire structuré autour de cinq questions. Ce questionnaire visait à explorer comment les enseignants introduisent des éléments culturels locaux pour faire découvrir et enseigner le concept de fraction aux élèves de cycle 3. De plus, il s'intéresse à la manière dont les participants peuvent utiliser ces éléments culturels pour enseigner les techniques opératoires de l'addition et de la multiplication de fractions, ainsi que la comparaison de deux fractions. Les enseignants ont été organisés en binômes et invités à interagir pour proposer des réponses aux différentes questions. Les données de cette étude proviennent des réponses de ces binômes aux trois premières questions du questionnaire. Chaque réponse a été examinée individuellement afin d'analyser comment les enseignants facilitent l'objectification du concept de fraction (en termes de signes, gestes et discours), ainsi que les médiateurs symboliques utilisés.

V. RÉSULTATS

1. *Question 1 : Pouvez-vous décrire comment vous introduisez les fractions à vos élèves en intégrant la culture mahoraise ? Pouvez-vous donner un exemple concret ?*

Cinq des six paires d'enseignants ont choisi d'introduire les fractions via une pratique culturelle de partage en utilisant la pizza comme objet. Comme on le voit sur la figure 1, ils ont modélisé les fractions en hachurant des parts de pizza, reliant ainsi la représentation concrète à la notation symbolique des fractions, où la partie hachurée représente une portion du tout.

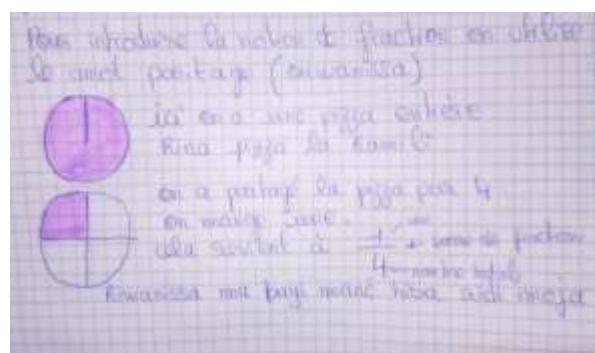


Figure 1 – Production du binôme B3 et B4 à la question 1

Bien que les enseignants stagiaires aient choisi un aliment universel (pizza) pour expliquer la notion de fraction, la situation de partage s'inscrit dans une pratique culturelle plus large qui peut être familière

à leurs élèves dans un contexte mahorais. Les signes et symboles utilisés (partage, modélisation de parts égales, hachures) sont plutôt des outils pédagogiques génériques, mais ils se greffent sur une compréhension culturelle du partage et de la division d'un bien commun, qui peut être associée aux pratiques sociales locales. Cependant, aucun symbole ou objet spécifiquement mahorais (comme des aliments locaux ou des objets culturels) n'a été mentionné dans les données analysées pour introduire la fraction.

La figure 2 illustre la réponse du binôme B2, qui se distingue par l'utilisation d'un bambou, objet culturel familier à Mayotte, pour expliquer la fraction. Le bambou, élément courant dans la vie quotidienne des élèves, sert ici de support concret pour représenter une fraction. Ces participants considèrent une partie de bambou composé de quatre segments semblables (chaumes). En coloriant l'une de chaumes, les enseignants rendent la notion de fraction visuellement accessible et concrète, permettant aux élèves de relier l'abstraction mathématique à un objet familier, facilitant ainsi la compréhension de la fraction $1/4$.

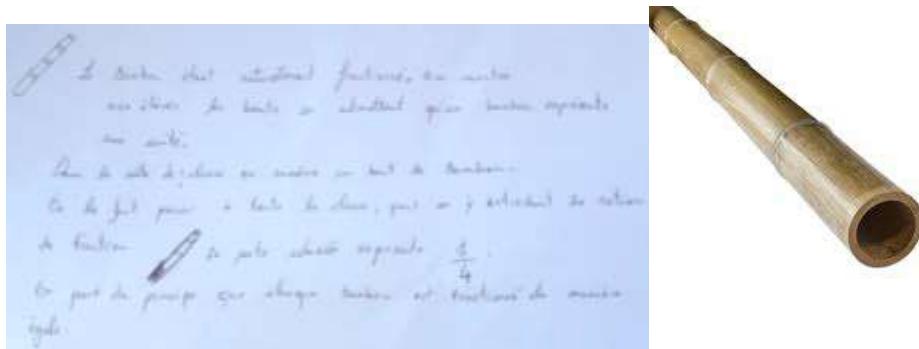


Figure 2 – production du binôme B2 à la question 1

En coloriant un des quatre segments du bambou, ils aident les élèves à objectiver l'idée de fraction, ici le quart. Toutefois, le manque de clarification explicite sur la définition de l'unité (le bambou étant l'unité entière et ses segments représentant les parties de cette unité) pourrait restreindre une compréhension approfondie du concept de fraction. Ce cadre culturel favorise une approche concrète et intuitive pour apprêter l'abstraction mathématique.

2. *Question 2 : Comment enseignez-vous l'addition des fractions en intégrant les objets culturels mahorais ? Pouvez-vous proposer un exemple concret pour l'addition ?*

Dans cette situation, les binômes B2, B3, B4 ont choisi d'introduire l'addition de fractions en utilisant le partage de pizza comme symbole culturel. Comme l'illustre la figure 3 Ils ont dessiné deux pizzas, colorié des parties, puis associé chaque partie coloriée à une fraction correspondante et ont directement expliqué la règle opératoire de l'addition.

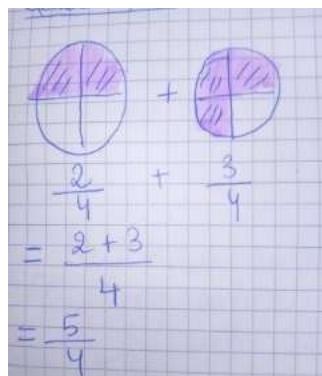


Figure 1 – Illustration de la réponse de B5

Cette approche reste centrée sur la technique opératoire, négligeant le sens concret de l'addition des parts, ce qui limite la compréhension des élèves sur la signification réelle des fractions et de leur addition dans un contexte tangible. On se sera attendu à ce que la situation culturelle s'articule autour de la recherche d'un total de part.

Les binômes B1 et B6 ont utilisé des métaphores liées à la culture mahoraise pour expliquer les fractions comme l'illustre les figures 3 et 4 ci-dessous. B1 compare le numérateur aux enfants et le dénominateur au père, soulignant que l'addition ne se fait qu'entre éléments partageant un même dénominateur, ce qui rend l'apprentissage culturellement pertinent. B6, quant à lui, utilise les mains pour modéliser l'addition des fractions, en soulignant que les doigts de la main peuvent être additionnés car une main a toujours cinq doigts.

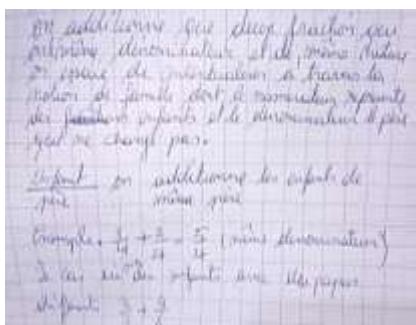


Figure 3 – Production de B1 à la question 2

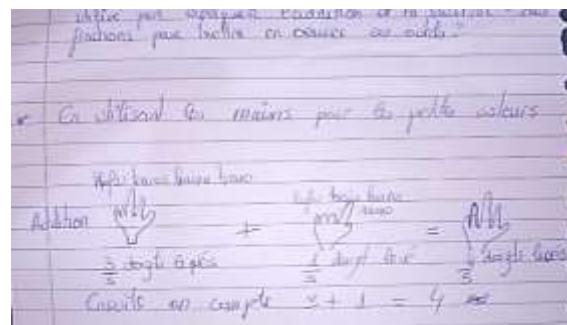


Figure 4 – Production de B6 à la question 2

La pertinence ces métaphores doit être évaluée à la lumière des limites qu'elle peut poser. Bien que le symbole du « père » fixe (dénominateur commun) puisse clarifier le fait qu'on ne peut additionner que des fractions avec le même dénominateur, il risque de complexifier l'apprentissage lorsqu'on introduit des fractions avec des dénominateurs différents. Le cas des enfants ayant « des pères différents » peut ne pas suffire à représenter adéquatement la nécessité de trouver un dénominateur commun, risquant ainsi de créer de la confusion. Ainsi, l'objectification est partiellement accomplie.

3. Question 3 : Comment expliquez-vous la multiplication des fractions en utilisant la contextualisation locale à Mayotte ? Pouvez-vous donner un exemple de situation ?

Seuls 2 sur 6 ont intégré des éléments culturels dans leurs explications de la multiplication de fractions. Les 4 autres ont principalement abordé la technique opératoire, en expliquant simplement la règle de multiplication des numérateurs et des dénominateurs $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$, suivie d'un exemple abstrait.

Cette méthode, bien que correcte techniquement, néglige la contextualisation culturelle et la co-construction de sens.

Les binômes B2 et B3 ont utilisé comme objet culturel « la pizza », pour expliquer la multiplication de fractions. En utilisant la pizza comme modèle concret comme on le voit dans figure 5, ils ont combiné représentation symbolique et situation pratique, permettant ainsi aux élèves de visualiser la multiplication de fractions dans un contexte familier. Ils ont présenté la multiplication comme une addition répétée, illustrée par l'exemple de multiplier un entier par une fraction (par exemple, 3 multiplié par $3/4$), en ajoutant répétitivement cette fraction (c'est-à-dire $3/4 + 3/4 + 3/4$).

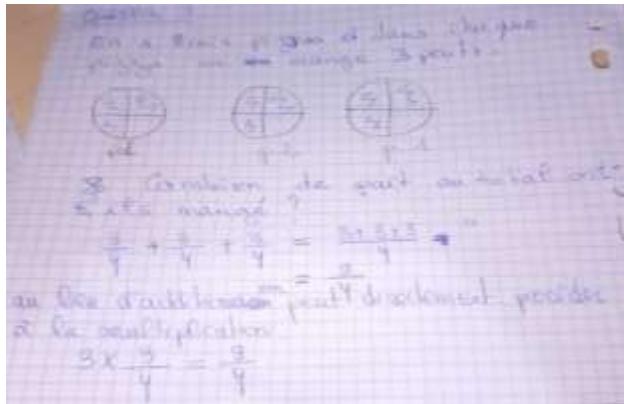


Figure 5 – Production de B3 à la question 3

La présentation de la multiplication d'un entier par une fraction comme une addition répétitive est correcte. Cependant, il s'agit ici d'un cas particulier de multiplication de fractions. On se serait plutôt attendu à l'intégration d'une pratique culturelle en lien avec la fraction d'une fraction de l'unité, c'est-à-dire une partie d'une partie d'un tout, afin d'introduire la technique opératoire générale utilisée pour la multiplication de fraction.

VI. DISCUSSION ET CONCLUSION

L'objectif de cette étude était d'explorer à travers un questionnaire, la manière dont les enseignants stagiaires à Mayotte intègrent des éléments de la culture locale dans l'enseignement des fractions en cycle 3, en s'appuyant sur le cadre théorique de l'objectification. Les objets culturels utilisés pour faciliter la médiation des fractions dans les classes observées se sont révélés peu variés. La majorité des enseignants ont mobilisé des situations de partage de pizza, un aliment souvent associé à la culture culinaire métropolitaine ou aux familles de classe moyenne. Or, dans le contexte mahorais, une grande partie des élèves proviennent de milieux sociaux défavorisés, pour qui la pizza n'est ni familière ni représentative de leur quotidien. Cette inadéquation peut être attribuée à une dépendance excessive aux manuels scolaires élaborés pour le contexte métropolitain, limitant ainsi la créativité et l'adaptation des enseignants aux réalités locales (voir annexe 2 et annexe 3, outils revisités après). L'analyse a également révélé que les enseignants éprouvent des difficultés à concevoir des situations didactiques pertinentes intégrant des objets culturels, particulièrement pour la suite de la scolarité dans ce domaine (l'enseignement des opérations d'addition et de multiplication des fractions). Les techniques opératoires présentées dans les situations proposées apparaissent limitées et ne s'adaptent pas toujours à tous les types d'additions ou de multiplications de fractions, risquant ainsi de provoquer une dés-objectification du concept. Cela pourrait mener à l'émergence de conceptions erronées chez les élèves.

Un autre point saillant est la difficulté rencontrée par les enseignants à identifier des objets culturels pour médiatiser les techniques opératoires relatives à la multiplication de deux fractions. Pourtant, le

contexte mahorais regorge de ressources locales et d'artéfacts qui pourraient jouer un rôle clé dans la médiation culturelle et l'enseignement des mathématiques, en particulier en arithmétique au cycle 3. Ce constat souligne la nécessité de renforcer la formation des enseignants en matière de contextualisation des savoirs. Nous recommandons donc que l'ethnomathématique devienne un élément essentiel de la formation des enseignants, avec un équilibre entre théorie et pratique. Le modèle que nous proposons inclut une exploration sur le terrain à la recherche de ressources locales susceptibles de soutenir la médiation culturelle des concepts mathématiques. L'articulation entre ethnomathématique, histoire et didactique des mathématiques doit être au cœur de cette formation, afin de garantir une objectification efficace des savoirs. De plus, il est crucial de promouvoir la production de manuels scolaires adaptés au contexte local, intégrant des artéfacts et des objets culturels propres à Mayotte.

Enfin, les résultats de cette étude suggèrent de poursuivre cette recherche en l'étendant à un échantillon plus large et en élaborant des ingénieries didactiques innovantes qui intègrent à la fois les perspectives ethnomathématiques et les pratiques pédagogiques. L'évaluation de ces ingénieries pourrait fournir des informations précieuses pour améliorer la formation des enseignants à Mayotte et dans d'autres contextes similaires. C'est dans cet esprit que nous nous engageons dans le projet lié aux contextualisations dans le temps et dans l'espace (Nguala, Tournès, 2025) et dans le projet interreg du laboratoire LIM de l'Université de la Réunion.

RÉFÉRENCES

- Delcroix, A., Forissier, T. et Anciaux, F. (2013). Vers un cadre d'analyse opérationnel des phénomènes de contextualisation didactique. Dans F. Anciaux, T. Forissier et L.-F. Prudent (dir.), *Contextualisations didactiques : approches théoriques* (p. 141-185). L'Harmattan.
- Bishop, A. J. (1996). *International handbook of mathematics education* (Vol. 4). Springer Science; Business Media.
- Cal, N. et Polyn, F. (2017, juin). *Maîtrise de la langue française en contexte plurilingue de l'école maternelle au lycée dans les territoires d'Outre-mer*. Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche de République française. <https://eduscol.education.fr/document/20986/download>
- Chasles, M. (1843). *Histoire de l'arithmétique: développements et détails historiques sur divers points du système de l'Albacus* (Vol. 3). Bachelier.
- Favilli, F., Oliveras, M. L. et César, M. (2003). Maths teachers in multicultural classes: Findings from a Southern European project. Dans *Proceedings of the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education* (p. 1-10). http://www.eme.tu-dortmund.de/~eme/CERME3/Groups/TG10/TG10_Favilli_cerme3.pdf
- Hoefer, F. (1874). *Histoire des mathématiques depuis leur origine jusqu'au commencement du XIXe siècle...* Hachette.
- Leung, F. K. S. (2021). Jewish culture, Chinese culture, and mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 107(2), 405–423. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10034-3>
- Ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse. (2021). *Évaluations 2021. Point d'étape CP : premiers résultats*. DEPP.

Njomgang, J., Patrick, N. et Youkap, T. (2015). Le changement de langage dans l'activité mathématique. Dans e. M. Francophone (dir.), *Actes du colloque EMF2015 "Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage", 10-14 octobre 2015, Alger, Algérie* (p. 752-764). <https://bibnum.publimath.fr/ACF/ACF15083.pdf>

Nguala, J.-B. et Manou-Abi, S. (2023, octobre). *Contextualisation des situations d'apprentissage en mathématiques par des heuristiques des élèves s'appuyant sur la langue locale à Mayotte : portée et limites* [Communication]. CORFEM 2023, Nantes. <https://hal.science/hal-04224291/document>

Nguala, J.-B., Guillon, C., Di Beta, M. (2025). De la fraction-partage à la fraction-nombre : étude des conditions de transfert et des effets d'un dispositif de formation à Mayotte. Dans *Actes du 50^e colloque international de la COPIRELEM* (p. 274-296). ARPEME.

Nguala, J.-B. et Tournès, D. (2025, 26-30 mai). *Contextualisation forte et développement professionnel : une expérience de formation des enseignants à Mayotte* [Discussion]. Colloque EMF2025 "L'éducation mathématique face à un monde en accélération : enjeux, défis et opportunités", Université de Québec à Montréal, Canada.

Radford, L. (2006). Elements of a cultural theory of objectification. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 9, 103-129.

Radford, L. (2013). Three key concepts of the theory of objectification: Knowledge, knowing, and learning. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 7-44. <https://doi.org/10.4471/redimat.2013.19>

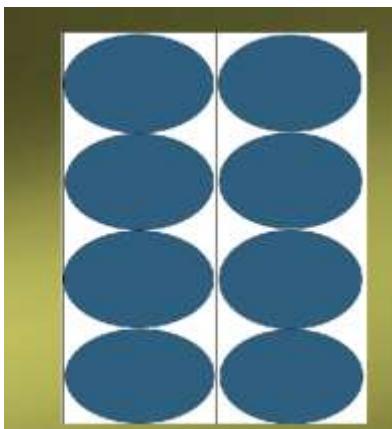
Salone, J. J. (2022). Contexte et contextualisation à Mayotte, une approche systémique. *Contextes et didactiques*, (20). <https://doi.org/10.4000/ced.3848>

Sumiati, Asfar, A. M. I. T. et Asfar, A. M. I. A. (2022). Integration of local culture of Bugis-Makassar tribe A'bulo Sibatang, Assamaturu, Mappesabbi, Sipakatau based on Android to improve mathematical connection ability. *AIP Conference Proceedings*, 2577(1), article 020065. <https://doi.org/10.1063/5.0096042>

ANNEXE 1

EXEMPLE DE SUPPORT DE JEU CONTEXTUALISÉ DE LA FAMILLE DES SEMAILLES : M'RAHA WA TSO

Objectif défini du jeu : Adopter des stratégies pour récolter les tso (les graines) de son adversaire. Plusieurs variantes du jeu sont proposées, d'un jeu des équivalences aux fractions représentées par les tso à semer à chaque fois.



ANNEXE 2

EXEMPLE DE SUPPORT DE JEU CONTEXTUALISÉ SUR LE COCOTIER)

