Titre: Potentialités mathématiques d'élèves identifiés en difficulté dans la résolution d'une situation-recherche en mathématiques

Auteur: MOUBOLI Victor

Publication: Actes du huitième colloque de l'Espace Mathématique Francophone – EMF 2022

Directeur: Adolphe Cossi Adihou, Université de Sherbrooke (Canada/Bénin) avec l'appui des membres du comité scientifique et des responsables des groupes de travail et projets spéciaux

Éditeur: Les Éditions de l'Université de Sherbrooke

Année: 2023

Pages: 876 - 889

ISBN: 978-2-7622-0366-0

URI:

DOI:

Potentialités mathématiques d'élèves identifiés en difficulté dans la résolution d'une situation-recherche en mathématiques

MOUBOLI[1] Victor

Résumé – La présente communication porte sur les potentialités mathématiques d'élèves identifiés en difficulté dans la résolution d'une situation-recherche « pavage de carrés » (Grenier et Payan, 2003) expérimentée avec des élèves du début du secondaire (12-13 ans) dans le contexte du Québec. Le concept de potentialités mathématiques est abordé à partir des écrits de quelques chercheurs en éducation (Radford, 2011 ; Mary et Squalli, 2021, Mary et al., 2011). Le Teaching Experiment sert de cadre méthodologique. Une grille d'analyse des résultats est proposée suivie d'une discussion des résultats.

Mots-clefs : Potentialités, Situation-recherche, Résolution, Élèves en difficulté, Entrevues-interventions

Abstract – This communication focuses on the mathematical potential of pupils identified as having difficulty in solving a situation-research «paving of squares» (Grenier and Payan, 2003) tested with pupils from the beginning of secondary school (12-13 years old) in the Quebec context. The concept of mathematical potentialities is approached from the writings of some educational researchers (Radford, 2011; Mary and Squalli, 2021, Mary et al., 2011). The Teaching Experiment serves as a methodological framework. An analysis grid of the results is proposed followed by a discussion of the results.

Keywords: Potentialities, Situation-Research, Resolution, Students in difficulty, Teaching Experiment

1. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Canada, victor.mouboli@uqat.ca

Introduction

Le présent texte découle des travaux menés avec des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques en résolution de situation-problème dans le cadre d'une recherche doctorale (Mouboli, 2020). Le programme de formation de l'école québécoise met l'accent sur la compétence à résoudre des situation-problèmes du primaire au secondaire (MEQ, 2001, 2003). Cette dernière pose des défis importants pour les élèves, notamment ceux dits en difficulté, au regard de la complexité des situations proposées (Lajoie et Bednarz, 2016). Ce questionnement est le point de départ de notre recherche doctorale qui nous a conduit à analyser de plus près le fonctionnement d'élèves identifiés en difficultés d'apprentissage dans différents types de situations problèmes en mathématiques, non restreintes au format usuel développé au plan institutionnel. Dans cette analyse, le concept de potentialités mathématiques s'est avéré porteur pour analyser les solutions des élèves. Nous revenons ici sur une des situations problèmes expérimentée (Mouboli, 2020), une situation-recherche (le pavage de carrés), par les élèves dits en difficulté d'apprentissage en mathématiques du 1er cycle du secondaire. Dans un premier temps, nous présentons le cadre conceptuel de potentialité et la méthodologie utilisée. Ensuite, nous reviendrons sur l'analyse de ce qui ressort dans cette situation, avant d'ouvrir sur la discussion.

Le concept de potentialité mathématique

Le cadre conceptuel s'articule autour des différents modèles d'intervention en lien avec les élèves identifiés en difficulté. Le concept de potentialités mathématiques est abordé en regard des postures de quelques chercheurs (Radford, 2011 ; Mary et Squalli, 2021, Mary *et al.*, 2011). Notre analyse des travaux de ces chercheurs débouche sur une conception des potentialités mathématiques des élèves et ouvre la voie à un modèle d'intervention. Qu'en est-il du concept de potentialités mathématiques des élèves identifiés en difficulté ? En biologie, le mot potentialité « est associé à un ensemble de réalisations, de manifestations mises en lien avec des conditions : dans ce cas, un caractère ou organe vivant (pour nous un élève) se meut dans un environnement ou dans des conditions (naturelles ou expérimentales) qui peuvent lui permettre de manifester ces potentialités (mathématiques) » (Mouboli, 2020, p. 99). D'aucuns parlent de « potentialité » (Vaivre-Douret, 2019 ; Radford, 2011), d'autres de « potentiel mathématique » (Mary et Squalli, 2021). Nous parlerons de potentialités mathématiques d'élèves. Que recouvre ce concept ? En éducation, Vaivre-Douret (2019) parle des enfants à « hautes potentialités ». Selon l'auteur, les potentialités réfèrent « à la fois à une pluralité et à une diversité de dispositions potentielles, susceptibles de recevoir dans certaines conditions d'environnement, d'exercices et de motivations, les impulsions nécessaires à leur développement » (p.141). La potentialité se définit ici comme « une disposition latente de l'élève susceptible d'être activée. Elle est attachée à l'élève et va se développer sous l'effet de l'environnement (Mouboli, 2020, p.99). Cette conception n'est pas la nôtre. La potentialité n'étant pas conçue comme une disposition de l'élève (Ibid. 2020, p. 99). Radford (2011) parle des potentialités en terme de savoirs mathématiques se révélant à l'élève de manière singulière au cours d'une activité mathématique médiatisée par des artefacts culturels. Mary et Squalli (2021) parlent d'un potentiel mathématique qui s'actualise en terme de connaissances en action, avec la nécessité de reconnaître « l'importance des situations » (p. 22), de rechercher « des conditions favorables à l'apprentissage » (p. 23), de favoriser la construction de connaissance par l'élève en interaction avec un milieu : « les conduites des élèves ne sont pas indépendantes des situations qui engagent une interaction spécifique avec le savoir » (p. 22). Ce dernier point de vue est le nôtre. Nous parlerons davantage de potentialités qui se développent en interaction avec un certain milieu. Les « [p]otentialités mathématiques ne peuvent être pensées, d'une part, sans une interaction avec certaines conditions, un certain milieu (au sens de Brousseau, 1988), mais, d'autre part, elles ne peuvent être conçues de façon statique […]. Les potentialités mathématiques des élèves sont de l'ordre de **connaissances-en-action**, elles ne sont pas nécessairement explicites ni formalisées […]. Ces potentialités mathématiques **se développent en interaction avec un certain milieu antagoniste** (Brousseau, 1988), source de déséquilibres, dans un processus d'adaptation ouvrant sur divers possibles […]. Les potentialités mathématiques, en ce sens, sont vues comme un **ensemble de connaissances possibles** sur lesquelles ouvre cette activité mathématique de l'élève dans l'interaction avec ce milieu. « **Ces potentialités ne sont pas statiques, elles sont appelées à évoluer au regard des conditions mises en place** » (Mouboli, 2020, p. 102-104). À travers ce point de vue, le rôle joué par le milieu dans le développement des connaissances est central. La conception de Piaget (1967) avec en avant l'idée d'adaptation nous sert d'ancrage à notre posture sur le concept de potentialités mathématiques. Venons-en au cadre méthodologique choisi.

Repères méthodologiques

Le Teaching Experiment (TE) a été retenu comme méthodologie de recherche. Elle a été utilisée au départ dans des domaines autres que la didactique des mathématiques (Steffe et Thompson, 2000), puis en didactique des mathématiques par de nombreux chercheurs (Bonotto, 2010; Confrey, 1994) en lien avec l'analyse du processus de construction de connaissances par les élèves. Selon Steffe et Thompson (2000), « l'émergence de cette approche de recherche résulte de deux raisons : d'abord la nécessité de tenir compte dans les modèles construits par les chercheurs des progrès dont les élèves attestent dans leur processus de construction de connaissances (le chercheur veut ici modéliser cette dynamique de construction et non faire état de connaissances à un moment donné), d'autre part la nécessité de valoriser l'idée que, dans toute pratique d'intervention, l'autonomie des élèves est une dimension importante à considérer » (Mouboli, 2020, p. 132). Steffe et Thompson (2000) distinguent ce qu'ils appellent les «students' mathematics» des «mathematics of students», une distinction tirée d'Ackermann (1995). Selon ces auteurs, « les «students' mathematics» réfèrent aux réalités mathématiques des étudiants, autrement dit à ce que les élèves disent et font avec/sur les mathématiques indépendamment des interactions avec les chercheurs, par opposition aux «mathematics of students» qui concernent les interprétations des chercheurs sur les actions mathématiques des élèves » (Mouboli, 2020, p. 132). Dans la méthodologie du Teaching Experiment, ces deux aspects sont présents. Le Teaching Experiment répond à notre préoccupation de recherche sous l'angle de l'analyse en profondeur des potentialités des élèves tout au long d'un processus de résolution et ce, sur un long temps. Comme l'affirme Mouboli (2020, p. 137) : (1)[c]ette méthodologie permet une étude approfondie du processus de résolution par des élèves identifiés en difficulté; (2) sur une période longue, fournissant une entrée en profondeur sur le processus de résolution de la situation-problème par ces élèves : en leur accordant une autonomie dans l'explicitation de leur point de vue, en cernant jusqu'où ils peuvent aller au regard de cette situation. Le Teaching Experiment a pris la forme « d'entrevues-interventions »[2] articulées sur trois situations-problèmes différentes (s'étalant sur le long terme). Une des situations (pavage de carrés) a été choisie par nous sur la base de trois critères : (1) une situation non marquée scolairement (2) l'élève peut s'y investir car elle nécessite peu de prérequis (3) le contexte mathématique auquel réfère la situation-problème est un contexte purement mathématique (pour plus de détails sur les autres situations expérimentées touchant à des contextes réalistes et fantaisistes, voir Mouboli, 2020). Pour les élèves identifiés en difficulté, certains travaux de recherche tendent à montrer l'influence du marquage scolaire de la situation dans sa résolution (Lemoyne, 1989). Lemoyne (1989, p. 83) a ainsi montré que « chez l'élève (en difficulté) la peur de ne pas savoir la réponse n'est pas généralisée à tous les contenus mathématiques et ne se manifeste pas dans toutes situations didactiques ». L'auteure distingue deux types de situations : des situations marquées scolairement et des situations non marquées scolairement (Lemoyne, 1989), susceptibles d'influencer la manière dont l'élève va aborder le problème. L'analyse des situations présentant un potentiel dans les recherches (Berdonneau, 2006 ; Mary et Theis, 2007 ; Mary, Squalli et Schmidt, 2008 ; Dias, 2006 ; Coffin *et al*. 2006) auprès d'élèves identifiés en difficulté mettait en évidence que celles-ci partageaient la caractéristique commune d'être non marquées scolairement, favorisant en ce sens une amorce de résolution de l'élève dans la tâche. Ce critère sous-tend la situation pavage de carrés. Notre choix a porté sur une situation «accessible» à l'élève, dans laquelle il pouvait s'engager a priori, de sorte qu'elle ne conduise pas à un blocage de sa part et qu'une construction de significations puisse s'amorcer (Mouboli, 2020). L'étude réalisée a impliqué huit élèves identifiés en difficulté de classes régulières de secondaire 1 d'une école de l'île de Montréal sur la base des témoignages de l'enseignant liés aux observations qu'il avait pu faire lors de la première étape, et de leurs résultats scolaires obtenus en secondaire 1 à la 1ère étape de mathématiques. Nous avons choisi plus spécifiquement pour notre étude des élèves de secondaire 1 pour les raisons suivantes. Les travaux menés sur les élèves en difficulté montrent que *dans le passage du primaire au secondaire et au début du secondaire* les difficultés augmentent en lien avec l'apprentissage de concepts et processus mathématiques complexes qui caractérisent le passage d'un ordre d'enseignement à l'autre (Bednarz et Janvier, 1996; Bednarz *et al*., 2006; Perrin-Glorian, 1993; Salin, 2006; Bednarz et Saboya, 2006). Le niveau secondaire 1, qui constitue un passage important dans la progression des apprentissages, nous semblait donc présenter un intérêt pour notre étude. Il nous fallait aussi cibler plus spécifiquement, pour ce niveau, une école dont proviendraient ces élèves. Nous disposions des résultats de l'ensemble des élèves pour les différentes écoles de la CSDM. Notre intervention a pris

2. Le trait d'union est utilisé entre les deux mots pour montrer que les concepts sont imbriqués.

place plus spécifiquement dans une école de la CSDM[3] pour laquelle les résultats des élèves dans la compétence disciplinaire 1 (CD1) -résoudre une situation-problème en mathématiques- témoignent de difficultés (résultats de moins de 60 %). Cette école regroupe une population multiethnique. Nous reprenons plus précisément cette situation tirée de Grenier et Payan (2003) et l'aménagement que nous en avons proposé dans le protocole qui s'est étalé sur trois séances (voir annexe, Mouboli, 2020).

Ce qui ressort de l'analyse de la situation

Les construits des élèves ont pris la forme de conjectures, énoncées explicitement par les élèves ou mises en œuvre implicitement, ou encore de systématisation de cas possibles. Le tableau ci-dessous présente les conjectures formulées par les élèves à cinq moments différents.

<table>
<tr><th colspan="2">Moments et différentes variantes au fil du temps</th><th>Conjectures formulées</th><th>Élèves</th><th>Évolution des mathématiques des élèves (par rapport à la 1ère question : pavage de carrés avec des dominos)</th></tr>
<tr><td colspan="2">Pavage de n'importe quel carré avec des dominos</td><td>(Pnt) La parité ou l'imparité porte sur le nombre de cases au complet
(Pnc) La parité ou l'imparité porte sur le nombre de cases d'un côté [sur une dimension]
(R) Aucune conjecture</td><td>5 élèves (A, B, F, L et R)
3 élèves (J, M et Y)
1 élève (C)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Pavage de n'importe quel carré privé d'une case avec des dominos</td><td rowspan="2">Recouvrement d'un carré avec une case spécifique bouchée
(1er temps)</td><td>Pm) Conjecture mixte (à la fois sur le nombre total de cases mais aussi sur la dimension)</td><td>L</td><td>Restructuration de la conjecture initiale [La parité ou l'imparité portait sur le nombre de cases au complet]</td></tr>
<tr><td>(Pnt) Conjecture basée sur la parité ou l'imparité portant sur le nombre de cases au complet</td><td>A, B, C, F, J, M, R, Y</td><td>J, M, Y travaillent sur le nombre total des cases et non plus sur la dimension
C n'avait aucune conjecture et en formule une</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Recouvrement d'un carré quel que soit l'endroit où la case est bouchée
(2e temps)</td><td>(Pm) Conjecture mixte (à la fois sur le nombre total de cases mais aussi sur la dimension)</td><td>L, C</td><td>La conjecture est la même qu'au 1er temps.
C passe de Pnt à Pm</td></tr>
<tr><td>(Pnt) Conjecture basée sur la parité ou l'imparité portant sur le nombre de cases au complet</td><td>A, B, F, J, M, R, Y</td><td>La conjecture est la même qu'au 1er temps.</td></tr>
</table>

3. Quelques écoles ont été approchées à cette fin et l'une d'entre elles s'est montrée intéressée à participer au projet. Cette école est parmi les écoles pour lesquelles on retrouvait des résultats faibles dans la compétence « résoudre une situation-problème » (voir chapitre 1, Mouboli, 2020), où nous étions donc à même de trouver des élèves identifiés en difficulté dans ce domaine.

Moments et différentes variantes au fil du temps		**Conjectures formulées**	**Élèves**	**Évolution des mathématiques des élèves (par rapport à la 1ère question : pavage de carrés avec des dominos)**
Extension du pavage de n'importe quel carré avec des dominos à des *triminos ayant différentes formes* [allongé et en L]	1er temps (Carré plein)	Aucune	Tous les élèves	
Jeu autour du pavage de *carrés et rectangles* avec des triminos de différentes formes	2e temps (jeu)	Conjecture portant sur la parité/l'imparité du nombre de carré sur un côté	M	
Pavage de n'importe quel carré *privé d'une case* avec des triminos de différentes formes	3e temps (Carré troué)	Des conjectures (implicites) sous-jacentes aux stratégies [un 3 qui se répète 3…]	B, C, R, M, Y	

Tableau 1 – Conjectures formulées par les élèves à 5 moments différents

L'analyse des « mathématiques de l'élève » et de leur évolution s'est faite en lien avec ces différentes variantes introduites au fil du temps. Nous présentons dans le tableau ci-dessous les potentialités mathématiques des élèves qui ressortent de l'analyse en termes de stratégies et entrées dans le problème, processus mathématiques mobilisés et construits des élèves.

Potentialités en termes de	Pavage de carrés
Stratégies et entrées dans le problème	• Variété de stratégies (recouvrement empirique, recours à un codage[4], représentation mentale; apparition de nouvelles stratégies (décentration du matériel, recours à un recouvrement mental) avec l'introduction du jeu (influence de la variable didactique[5]), conjectures réinvesties dans le cas d'une modification de variable didactique, par exemple passage des dominos aux triminos). • Variété d'entrées (par la surface recouverte, par la dimension, par une conjecture déjà élaborée)
Processus mathématiques mobilisés	• Formulation de conjectures • Passage à une généralisation (à des conjectures énoncées de façon générale au-delà du cas spécifique), exemplification, recours à des exemples • Passage à une représentation mentale (du pavage) • Validation des conjectures (dans de nouveaux cas) • Réinvestissement des conjectures et restructuration de celles-ci • Systématisation des cas (possibles ou non)
Supports mobilisés dans la résolution	Une variété de supports sollicités : Matériel, traces écrites (permettant de contrôler le recouvrement en l'absence de matériel), représentation mentale.
Registres de travail	Différents registres de travail mobilisés : Numérique, géométrique, visualisation Des registres de travail qui s'enrichissent (ex du géométrique dans la systématisation)
Des construits	Une variété de construits : • 3 types de conjectures • restructurées dans de nouveaux cas (ex carré privé d'une case)

Tableau 2: Les « mathématiques des élèves » déployées dans la situation : pavage de carrés (Extrait et adapté de Mouboli, 2020, p.362

4. Par exemple, l'élève J met en évidence les dominos par son trait. La procédure est plus visuelle [On peut reconstituer le domino qui recouvre sous les traits].

5. Il s'agit, par exemple, d'un recouvrement mettant à profit la dimension à l'aide des triminos en forme de L. Dans ce cas, c'est la visualisation qui conduit l'élève A à affirmer que le recouvrement est possible pour le rectangle 6 x 3 (voir figure 2). En effet, il repère un rectangle 2 x 3 que l'on peut rentrer dans 6 x3. En revanche, l'élève B voit un rectangle 3 x 2 et pense alors qu'il reste une rangée non-comblée (voir figure 2).

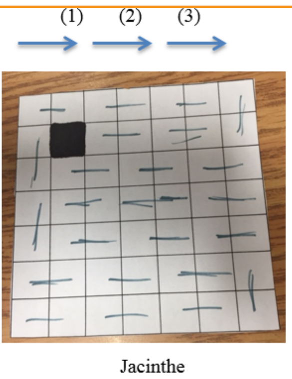


Figure 1 Production de l'élève J en lien avec un recours à un codage (Extraite de Mouboli, 2020, p. 189)

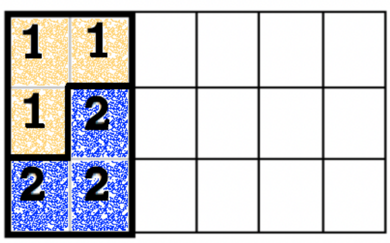
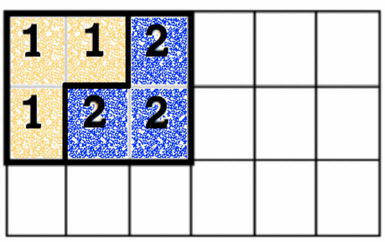
Visualisation élève A	Visualisation élève B
	

Figure 2 Recouvrement d'un rectangle 6 x 3 à l'aide de triminos par les élèves A et B (Extraite et adaptée de Mouboli, 2020, p. 208)

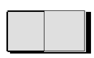
Conclusion

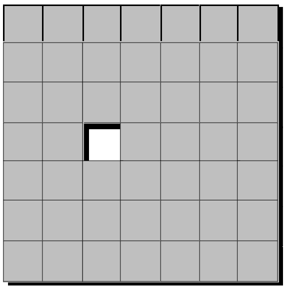
Les tableaux précédents mettent clairement en évidence les potentialités développées par les élèves dans la situation « pavage de carrés ». Celles-ci se manifestent dans les manières même d'aborder les problèmes (stratégies et entrées dans le problème, supports mobilisés, registres de travail) mais également dans la richesse mathématique qui s'y déploie, prenant la forme de processus mis en œuvre et de conjectures élaborées. L'apport de ces résultats pour les recherches sur les élèves en difficulté d'apprentiisage rejoint les travaux d'autres chercheurs comme Lemoyne (1989), Mary et Squalli (2021), Berdonneau (2006), Mary et Theis (2007), Mary, Squalli et Schmidt (2008), Dias, (2006), Coffin *et al.* (2006) et Giroux et Ste-Marie (2006) qui montrent bien l'apport de situations problèmes qui sortent du domaine scolaire usuel pour engager les élèves dans une véritable activité mathématique, reconstruisant un rapport au sens pour ces élèves. Les résultats de notre recherche semblent montrer que les potentialités des élèves se développent en interaction avec un certain milieu. Par exemple, le fait de modifier dans l'action certaines variables didactiques (par exemple, le passage de dominos aux triminos) a permis de voir des changements significatifs dans les constructions et les raisonnements d'élèves. Cette recherche nous amène à poursuivre des travaux sur d'autres situations de manière à mettre en évidence les aménagements féconds du point de vue des apprentissages des élèves (Mouboli, 2020).

Annexe

Situation-recherche initiale: le pavage (SRC tirée de Grenier et Payan, 2003)

Peut-on, à l'aide de dominos, paver un carré de côté impair, par exemple 7, privé d'une case? (la case pouvant être choisie n'importe où). La tâche est présentée sur un exemple.





Références

Ackermann, E. (1995). Construction and transference of meaning through form. Dans Steffe, L. P. et Gale, J. (dir.), *Constructivism in education* (pp. 341-354). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.

Bednarz, N. & Janvier, B. (1996). Emergence and development of algebra as a problem-solving tool: continuities and discontinuities with arithmetic. Dans Bednarz, N., Kieran, C. et Lee, L. (dir.), *Approaches to Algebra: Perspectives for research and Teaching* (pp. 115-136). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.

Bednarz, N., Lajoie, C., Théorêt, M. & Poirier L. (2006). Défis posés par l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques en milieu défavorisé. Dans EMF (dir.), Colloque *Espace mathématique francophone*, EMF 2006. Sherbrooke : EMF. Récupéré de http://emf.unige.ch/files/5914/5390/4201/EMF2006_GT7_Bednarz.pdf

Bednarz, N. & Saboya M. (2006). Questions didactiques soulevées par l'enseignement de l'algèbre auprès d'une élève en difficulté au secondaire. Dans Giroux, J. et Gauthier, D. (dir.), *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques : Hommage à Gisèle Lemoyne* (pp. 139-166). Montréal : Éditions Bande Didactique.

Berdonneau, C. (2006). Le « coffre à problèmes » : un dispositif d'apprentissage à la résolution de « problèmes pour chercher », son intérêt face à des élèves en difficulté, en particulier pour des enfants à haut potentiel intellectuel. Dans Bednarz, N. et Mary, C. (dir.), Colloque *Espace mathématique francophone*, EMF 2006 : L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés. (GT 7). Sherbrooke : EMF. Récupéré de http://emf.unige.ch/files/4714/5390/4206/EMF2006_GT7_Berdonneau.pdf

Bonotto, C. (2010). Engaging students in mathematical modelling and problem posing activities. *Journal of mathematical modelling and application, 1*(3), 18-32.

Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 9*(3), 309-336.

Coffin, F., Dupraz, M., Manin, S. & Payan, C. (2006). «Maths à modeler» : situations-recherche pour l'enseignement des mathématiques auprès d'enfants présentant des troubles psychopathologiques. Dans Bednarz, N. et Mary, C. (dir.). *Espace mathématique francophone*, EMF 2006 : L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés. (GT 7). Sherbrooke : EMF. Récupéré de http://emf.unige.ch/files/5914/5390/4232/EMF2006_GT7_Coffin.pdf

Confrey, J. (1994). « Voix et perspective » : à l'écoute des innovations épistémologiques des étudiants et des étudiantes. *Revue des sciences de l'éducation, XX*(1), 115-133.

Dias, T. (2006). Expérimenter en mathématiques pour relever le défi de l'adaptation. *Colloque Espace mathématique francophone*, EMF 2006 (thème 7). Sherbrooke : EMF. Récupéré de http://emf.unige.ch/files/9014/5390/4237/EMF2006_GT7_Dias.pdf

Grenier, D. & Payan, C. (2003). Situations de recherche en «classe», essai de caractérisation et proposition de modélisation. Actes du Séminaire National de Didactique des Mathématiques 2002 (pp. 189-203). Paris : IREM de Paris, Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM)

Lajoie, C. & Bednarz, N. (2016). La notion de situation-problème en mathématiques au début du XXIe siècle au Québec : rupture ou continuité? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 16*(1), 1-27. DOI : 10.1080/14926156.2014.993443, http://dx.doi.org/10.1080/14926156.2014.993443

Lemoyne, G. (1989). La peur de ne pas savoir la réponse : les difficultés d'apprentissage et d'enseignement des mathématiques. *Repères, essais en éducation* (12), 79-101.

Mary, C. & Squalli, H. (2021). Chapitre 1: *Miser sur le potentiel mathématique des élèves en difficulté : Fondements épistémologiques et didactiques*, Dans P. Marchand, A. Adihou, J. Koudogbo, D. Gauthier et C. Bisson (dir.), *La recherche en didactique des mathématiques et les élèves en difficulté : Quels enjeux et quelles perspectives ?* Montréal : Les éditions JFD.

Mary, C., Squalli, H., Roy, P. & Turgeon, S. (2011). Intervenir auprès des élèves à risque. Le développement professionnel des compétences, un pas sur la bonne voie! *Vie pédagogique, 158*(Juin), 27-29. Récupéré de http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs2043482

Mary, C. & Theis L. (2007). Les élèves à risque dans des situations-problèmes statistiques: stratégies de résolution et obstacles cognitifs. *Revue des sciences de l'éducation, XXXIII*(3), 579-599.

Mary, C., Squalli, H. & Schmidt, S. (2008). Mathématiques et élèves en difficulté grave d'apprentissage : contexte favorable à l'interaction et au raisonnement mathématique. Dans Bisaillon, J. M. et Rousseau, N. (dir.), *Les contextes d'intervention favorables aux jeunes en grandes difficultés* (pp. 169-192). Québec : Presses de l'Université du Québec.

MEQ (2003). Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, premier cycle. Québec : Gouvernement du Québec.

MEQ (2001). Programme de formation de l'école québécoise. Version approuvée, éducation préscolaire, enseignement primaire. Québec : Gouvernement du Québec.

Mouboli, V. (2020). *Analyse de la résolution de situations-problèmes par des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques : difficultés et potentialités*. Thèse. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Doctorat en éducation.

Perrin-Glorian, M.-J. (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans des classes faibles. *Recherche en didactique des mathématiques, 13*(1), 5-118.

Piaget, J. (1967). *Biologie et connaissance*. Paris : Gallimard.

Salin, M.-H. (2006). A la recherche de milieux adaptés à l'enseignement des mathématiques. Dans Giroux, J. et Gauthier, D. (dir.), *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques Hommage à Gisèle Lemoyne* (pp. 195-217). Montréal : Éditions Bande Didactique.

Steffe, L.P. & Thompson, P.W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential. Dans Lesh, R. et Kelly, A. E. (dir.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 267-307). Hillsdale, NJ : Erlbaum.

Radford, L. (2011). *Vers une théorie socioculturelle de l'enseignement-apprentissage : la théorie de l'objectivation*. Toulouse : Institut de recherche pour l'enseignement des mathématiques de Toulouse.

Vaivre-Douret, L. (2019). *Caractéristiques développementales de l'enfant à « hautes potentialités » et compréhension de trajectoires vers la dépression à l'âge scolaire en primaire et au collège*.