

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

DESCRIPTION ET ANALYSE DES INTERACTIONS PARENT-ENFANT DANS
LA RÉALISATION D'UN DEVOIR DE MATHÉMATIQUES DU PRIMAIRE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES

PAR

FLEURINE ALÉO AVOMO MVOMO NZU

MAI 2017

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Mmes Doris Jeannotte et Caroline Lajoie, directrices de ce mémoire, qui ont apporté un soutien indélébile par leurs disponibilités et leurs précieux conseils. L'intérêt qu'elles ont porté à ce projet m'a donné une motivation supplémentaire. Elles n'ont pas cessé de m'encourager quand je me sentais à court de réflexion.

Évidemment, ce projet n'aurait pas pu se réaliser sans la grande générosité d'une directrice d'école primaire qui m'a favorisé la rencontre des familles à travers « Espace parents¹ ». Je remercie toutes les familles de cette école qui ont accepté de participer au projet. D'autres familles n'ayant aucun lien avec cette école m'ont aussi prêté main-forte de façon volontaire. Je suis consciente du courage et de l'humilité dont elles ont fait preuve et je leur en suis reconnaissante.

Je remercie mes professeurs de l'UQÀM pour l'aide qu'ils m'ont apportée tout au long de ma formation. Je citerai entre autres M. Proulx Jérôme, M. Maheux Jean-François, etc. Leur passion et leur rigueur ont été une grande inspiration pour moi. Je ne saurais oublier mes collègues Jean, Sarah et Mathieu pour leur disponibilité à m'écouter.

Un merci spécial à Mme Sophie Renée De Cotret, qui m'a encadrée pendant plus de 3 mois à l'Université de Montréal au cours d'un stage en recherche.

¹ C'est un organisme de rencontre mensuel de parents d'une école primaire de Montréal qui permet aux parents d'élèves de cette école de discuter des activités de l'école.

Un grand merci à mon époux Clovis, mes enfants Curtis, Koralie, Prunellie et Jorys qui avez su être patients et m'avez toujours apporté le réconfort moral dont j'avais besoin.

Je remercie ma mère, mes frères et sœurs, ma belle-famille ainsi que mes amis d'avoir cru en ce projet. Je terminerai cette note en ayant une pensée pieuse à feu mon père Alphonse Mvomo Bikoro, qui m'a beaucoup encouragée à réaliser ce projet ; mais qui s'en est allé deux mois après le début de cette formation. Je suis finalement fière d'avoir pu accomplir avec passion cette tâche académique et intellectuelle.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	ix
LISTE DES TABLEAUX	xi
RÉSUMÉ	xiii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE	3
1.1 Mise en contexte.....	3
1.1.1 Les devoirs scolaires sur le plan international	3
1.1.2 Les devoirs scolaires au Québec	5
1.1.3 La réalisation des devoirs scolaires au Québec.....	6
1.2 L'aide aux devoirs dans les écoles	6
1.3 La sollicitation des parents dans l'accompagnement aux devoirs scolaires.....	8
1.3.1 Que sait-on sur l'accompagnement parental aux devoirs scolaires?	9
1.3.2 Objectif et question de recherche.....	13
1.4 Pertinence sociale	13
CHAPITRE II	
CADRE THÉORIQUE	15
2.1 La théorie socioculturelle de Vygotsky	15
2.1.1 Les bases de la théorie vygotkienne	16
2.1.2 Le développement et l'apprentissage dans la théorie de Vygotsky.	16
2.1.3 La zone de développement proximal et le potentiel d'apprentissage	20
2.2 La médiation dans la théorie de Vygotsky.	25
2.3 Des recherches s'appuyant sur la théorie vygotkienne	28
2.4 Les interactions parent-enfant.	35

2.4.1	Définition d'une interaction	35
2.4.2	Les styles parentaux	36
2.4.3	Les types d'interaction parent-enfant	38
2.4.4	Récapitulatif des types d'interactions dans les recherches antérieures	43
2.5	Les devoirs scolaires	45
2.6	Reformulation des questions de recherche.	47
CHAPITRE III		
MÉTHODOLOGIE.....		
3.1	Type de recherche	50
3.2	Choix des participants.....	50
3.3	Le devoir	53
3.3.1	Choix du devoir	53
3.3.2	Présentation du devoir	55
3.3.3	Problème original (tiré du cahier d'exercice 4, <i>Clicmaths</i>).....	55
3.3.4	La tâche servant de devoir.....	59
3.3.5	Les difficultés ou blocages qui peuvent être rencontrés pour résoudre adéquatement ce problème.	68
3.3.6	Les savoirs nécessaires à la résolution du problème	70
3.4	Recrutement des participants	72
3.5	Expérimentation et collecte des données	74
3.5.1	L'observation.....	74
3.5.2	L'entrevue semi-dirigée	75
3.5.3	Déroulement de l'expérimentation.....	76
3.6	Mode de traitement des données.....	78
CHAPITRE IV		
ANALYSE ET RÉSULTATS.....		
4.1	Processus d'analyse des données	81
4.2	Description et analyse des interactions.....	82
4.2.1	Analyse et types d'interaction dans la famille 1.....	82
4.2.2	Analyse et types d'interaction dans la famille 2.....	90

4.2.3	Analyse et types d'interactions dans la famille 3.....	99
4.2.4	Analyse et types d'interaction dans la famille 4	112
4.2.5	Analyse et types d'interaction dans la famille 5	120
4.2.6	Analyse et types d'interaction dans la famille 6	133
4.2.7	Description et analyse des interactions dans la famille 7	140
4.2.8	Analyse et types d'interactions dans la famille 8.....	149
4.2.9	Synthèse des types d'interactions et leur description	162
4.3	Contribution des interactions dans la réussite du devoir	167
4.3.1	Contribution des interactions chez les enfants n'ayant pas réussi le devoir	167
4.3.2	Contribution des interactions chez les enfants ayant partiellement réussi le devoir	169
4.3.3	Contribution des interactions chez les enfants ayant réussi le devoir...	172
4.4	Synthèse de l'analyse des résultats.....	175
CHAPITRE V		
DISCUSSION ET CONCLUSION		
5.1	Discussion autour des classes d'interactions parent-enfant	178
5.2	Discussion autour de la contribution des interactions dans la réussite du devoir par l'enfant	179
5.3	Conclusion.....	181
5.3.1	Retour aux résultats de recherche	181
5.3.2	Les limites	183
5.3.3	Les prolongements	184
5.3.4	Retour sur le débat des devoirs	184
ANNEXE A		
LETTRE D'INVITATION ADRESSÉE AUX PARENTS D'ÉLÈVES DE 3E ANNÉE DU PRIMAIRE		
RÉFÉRENCES		

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
3.1 Énoncé du problème original.....	56
3.2 Énoncé du devoir	60
4.1 Dessins de E1 illustrant les parties équivalentes à la demie, au tiers et au reste des pizzas avant et après l'entrevue	84
4.2 Dessins illustrant la demie, le partage de 24 en 3 parts égales et les traces écrites dans la famille 2	91
4.3 Dessins dans la famille 3	101
4.4 Dessins de la famille 4.....	113
4.5 Dessins et traces écrites dans la famille 5.....	121
4.6 Dessin et traces écrites dans la famille 6	133
4.7 Dessins et traces écrites de E7a, E7b et P7 dans la famille 7	141
4.8 Dessins et traces écrites dans la famille 8.....	150

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
3.1 Démarche 1 de résolution.....	62
3.2 Démarche 2 de résolution.....	64
3.3 Démarche 3 de résolution.....	66
3.4 Démarche 4 de résolution.....	67
3.5 Tableau présentant la constitution des familles.....	73
4.1 Extrait de verbatim de la famille 1.....	85
4.2 Extrait de verbatim dans la famille 2.....	92
4.3 Extrait de verbatim la famille 3.....	102
4.4 Extraits de verbatim de la famille 4.....	114
4.5 Extraits de verbatim dans la famille 5.....	122
4.6 Extrait de verbatim dans la famille 6.....	134
4.7 Extrait de verbatim dans la triade 7.....	142
4.8 Extraits de verbatim dans la famille 8.....	151
4.9 Synthèse des interactions selon l'intention du parent.....	164

RÉSUMÉ

Cette étude traite de la réalisation des devoirs de mathématiques à l'école primaire. L'analyse des interactions parent-enfant au sujet de cette réalisation est la préoccupation de cette recherche. Deux questions ont été posées à savoir : 1) quels types d'interaction sont engendrés par l'accompagnement parental dans un devoir de mathématique ? 2) Comment ces interactions contribuent-elles à la réussite du devoir par l'enfant ? Le cadre théorique de cette étude repose sur les travaux de Vygotsky (1978, 1985, 1997) traitant de la ZDP et de la médiation, et aussi sur les travaux de Deslandes et Royer (1994) traitant des styles parentaux. Huit familles parent-enfant ont été observées pendant que les membres parent et enfant interagissaient au sujet d'un devoir de mathématique dans le but de le réaliser. Chacun des membres a aussi été interviewé de façon semi-dirigée (Savoie-Zajc, 2011) à la fin de la réalisation du devoir. Les enfants qui ont participé à cette étude sont des élèves de 3^e année du primaire de différents quartiers de Montréal. Les analyses d'extraits de verbatim ont permis de recenser dix différentes classes d'interactions dans les familles selon les intentions des parents au cours de l'accompagnement. Il ressort de cette étude le constat suivant : peu importe la classe d'interactions identifiée, ces interactions ont permis à l'enfant d'accomplir la réalisation de son devoir. Cependant, dans cet accomplissement, des nuances sont à faire quant à la réussite de la tâche par l'enfant. La plupart des interactions ont contribué à la réussite du devoir grâce à la médiation par des dessins, des symboles, des couleurs, des reformulations, des questions ouvertes ou fermées, des rappels de notions, etc. Aussi, la participation active de l'enfant, le style parental et le niveau d'aisance de ce dernier par rapport aux concepts mis en jeu dans le devoir jouent un rôle dans la réussite du devoir par l'enfant.

MOTS-CLÉS : devoirs, style parental, zone de développement proximal, développement des concepts scientifiques, interactions, médiation

INTRODUCTION

Dans le milieu scolaire, les élèves sont soumis à plusieurs tâches telles que les devoirs à réaliser et les leçons à apprendre afin d'assumer leur *métier d'élève*. Ces tâches sont pour la plupart réalisées dans les écoles. Cependant, il arrive parfois que les devoirs soient donnés aux élèves afin qu'ils soient réalisés à la maison sous l'accompagnement du parent. Par conséquent, des interactions sont engendrées au cours de cet accompagnement. Cette étude a pour objectif principal d'identifier et de décrire ces interactions du parent avec son enfant au sujet de la réalisation d'un devoir de mathématique à l'école primaire. Deux questions accompagnent cet objectif : 1) quels types d'interactions sont engendrés par l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématique susceptible de placer l'enfant dans une ZDP? 2) Comment ces interactions contribuent-elles à la réussite dudit devoir par l'enfant? Des éléments de réponses à ces questions sont développés tout d'abord à travers la problématique, soit la présentation de la mise en contexte ainsi que la pertinence sociale et scientifique. Ensuite, un cadre théorique axé sur la théorie de Vygotsky permet de reformuler ces questions. La méthodologie de recherche suit et présente le type de recherche ainsi que le mode d'analyse des données. Elle décrit aussi le mode d'expérimentation et le choix des participants. Une analyse des extraits de verbatim, des productions et traces écrites, ainsi que des réponses aux entrevues individuelles dans chaque famille est faite dans le but de présenter les résultats des questions de recherche. Enfin, une discussion de ces résultats conduit à la conclusion de ce mémoire dans laquelle des limites et des prolongements sont présentés.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

1.1 Mise en contexte

Dans le système scolaire, l'élève fait face à plusieurs activités qu'il doit réaliser quotidiennement ou de façon hebdomadaire. C'est ainsi que les parents peuvent trouver dans son agenda quotidien des leçons à apprendre et des devoirs à faire. La réalisation de ces devoirs se passe pour certains élèves sans difficulté et pour d'autres, elle semble être l'occasion d'une interpellation à une aide parentale. Comme il sera discuté dans les prochains paragraphes, les devoirs préoccupent les acteurs du système éducatif tels que les enseignants, les élèves, les parents et le gouvernement.

1.1.1 Les devoirs scolaires sur le plan international

Selon le Conseil Supérieur de l'Éducation [CSE] (2010), des groupes sociaux de certains pays comme l'Australie et les États-Unis militent pour l'abolition des devoirs scolaires. Mais, aux États-Unis, l'opinion publique en faveur des devoirs a été, au fil des ans, influencée par la crainte de voir se réduire la capacité du pays à mener la course internationale au développement technologique ou à concurrencer ses rivaux dans une économie globalisée (Cooper et Valentine, 2001). Ainsi, les devoirs sont vus comme une façon d'augmenter la performance de la main-d'œuvre de demain selon ces auteurs.

En France, des textes officiels ont mis l'accent sur la nécessité de les supprimer à l'école primaire, car selon le gouvernement, leur utilité est contestable

(Glasman, 2010). Effectivement, dans le texte signé en 1956 et réactualisé en 1994, il est prescrit que :

Six heures de classe bien employées constituent un maximum au-delà duquel un supplément de travail soutenu ne peut qu'apporter une fatigue préjudiciable à la santé physique et à l'équilibre nerveux des enfants. Enfin, le travail écrit fait hors de la classe, hors de la présence du maître et dans des conditions matérielles et psychologiques souvent mauvaises, ne présente qu'un intérêt éducatif limité (*Circulaire du 29 décembre 1956 Suppression des devoirs à la maison*, 1956).

En conséquence, selon Glasman et Besson (2004), aucun devoir écrit, soit obligatoire, soit facultatif, ne devait plus être donné aux élèves des écoles primaires françaises hors de la classe depuis 1956. Cependant, ces auteurs ont révélé, dans leur rapport au haut conseil de l'évaluation de l'école française, que malgré la loi, les devoirs continuent à être donnés aux enfants de l'école primaire.

Dans sa conférence sur les devoirs à la maison et ceci à la demande du haut conseil à l'évaluation de l'école, Glasman (2010) a fait remarquer qu'« il n'est aucun apprentissage intellectuel [...] qui ne suppose pas un temps d'appropriation par celui qui apprend, un temps d'exercice... » (p. 3). Selon lui, les enseignants savent qu'ils ont besoin de donner ce temps à l'élève, mais qu'il n'est pas simple pour eux de savoir ou d'imaginer où et quand peut être réalisé le travail d'appropriation sans lequel aucun apprentissage ne saurait arriver à son terme (Glasman, 2010). Parlant des élèves, Glasman (2010) a relevé que les devoirs sont un moyen pour eux de s'exercer et qu'ils font partie de leur métier d'élève.

Pour ce qui est de certains parents, Glasman (2010) a trouvé que leur approbation du travail à la maison vient de ce qu'il donne réalité au travail fait à l'école; il constitue, selon certains auteurs comme Tedesco, Vari et Manesse (1985), un contact avec l'école, et parfois c'est le seul contact possible. Ce travail scolaire semble être pour ces parents, un moyen d'imposer aux enfants une discipline en s'appuyant au besoin sur l'autorité de l'école (Perrenoud, 1992). En conséquence, « un enseignant qui ne donne pas de

devoir passe pour un fantaisiste et est considéré comme peu rigoureux auprès de ces parents » (Glasman, 2010, p. 3). Par contre, d'autres parents trouvent que les devoirs scolaires sont ennuyeux du fait qu'ils apportent du stress et des tensions (ibid, 2010) dans les familles.

1.1.2 Les devoirs scolaires au Québec

Au Québec, Glasman et Besson (2004), référant à Bedard Ho (1994), ont trouvé que la situation sur les devoirs et les leçons est différente de celle de la France. En effet, les acteurs de l'éducation tiennent pour acquis les bienfaits du travail à la maison; la réussite scolaire est, selon eux, dépendante des devoirs (Glasman et Besson, 2004). Effectivement, les devoirs et les leçons sont autorisés officiellement dans les écoles québécoises et ne font pas l'objet d'une polémique, d'après le CSE (2010). Bedard Ho (1994) a déclaré que les devoirs font partie intégrante de la vie de l'élève, mais aucune réglementation relative à ces devoirs de l'élève n'est connue. Selon cet auteur, c'est dans le but de réparer les lacunes des élèves que s'installent la solidité et la permanence des devoirs au Québec.

Mais de façon générale, des questionnements surgissent de partout. Par exemple, LeBlanc (2014) a rapporté que le rôle des devoirs dans le développement de l'enfant est de plus en plus étudié et que les résultats de ces études sont parfois surprenants. En effet, certains responsables de l'éducation trouvent que l'élève peut s'améliorer avec les devoirs (Leblanc, 2014).

Cependant, Kanouté (2006) a exposé le malaise dont sont victimes certains parents lors de leur accompagnement aux devoirs de maison. Selon lui, certains parents « soulignent qu'ils ont du mal à comprendre les énoncés des devoirs et à les expliquer à leur enfant, surtout en mathématiques. » (p. 27) Dans un même ordre d'idées, Baillargeon (2014) a révélé dans la revue *À bâbord* (2014, 19 février), ayant récemment traité des devoirs et des leçons, que ces derniers constituent aussi une expérience désagréable pour bien des élèves et leurs parents au Québec.

En somme, les devoirs sont présents dans le système scolaire québécois, parfois réalisés à l'école, parfois réalisés à la maison. La véritable polémique autour des devoirs au Québec serait donc davantage un débat sur leur utilité à la maison et sur la manière dont ils sont réalisés dans les différents lieux que sur leur existence. Les prescriptions du système scolaire québécois au sujet de la réalisation des devoirs scolaires par l'élève du primaire et l'encadrement de ce dernier dans cette tâche, présentés dans la prochaine section, mettent en lumière ce qui est suggéré pour cette réalisation.

1.1.3 La réalisation des devoirs scolaires au Québec.

Au Québec, les devoirs scolaires font partie intégrante des tâches de l'élève, car selon le CSE, une vaste majorité d'enseignants donnent des devoirs à faire à leurs élèves (CSE, 2010). Tout en étant conscient de la complexité de l'encadrement des élèves, le CSE (2010) rapporte que le ministère prévoit des mesures d'accompagnement de ces derniers dans le prolongement et la continuité de leurs travaux scolaires. Parmi ces mesures, il y a l'implantation des programmes d'aide aux devoirs et la sollicitation de la famille pour l'accompagnement des élèves après l'école (MELS², 2008).

1.2 L'aide aux devoirs dans les écoles

Selon le CSE (2010), les programmes d'aide aux devoirs du MELS ont été mis en place dans les écoles primaires publiques québécoises en 2004-2005. Leur but a été de soutenir les enfants qui ne peuvent recevoir du soutien de leurs parents pour l'accomplissement de leurs tâches scolaires (CSE, 2010). Selon le CSE (2010), les enfants qui y participent bénéficieraient de conditions favorables pour effectuer leurs devoirs. De plus, ce programme s'applique depuis 2009 à tous les élèves nécessitant une aide dans la réalisation de leurs devoirs (CSE, 2010). Pour le CSE (2010), les élèves principalement ciblés par les projets d'aide aux devoirs sont surtout ceux qui sont en difficulté d'apprentissage et ceux dont les devoirs n'étaient pas souvent faits.

² Ministère de l'Éducation des Loisirs et des Sports

Le CSE (2010) révèle que dans certaines écoles, il existe deux services d'aide aux devoirs: l'un qui est un atelier d'aide aux devoirs, assuré par l'école elle-même et l'autre qui est assuré par le service de garde de l'école. Les objectifs de ces services sont d'aider les élèves à terminer leurs devoirs, d'offrir une période calme pour permettre à l'élève de faire ses devoirs, d'étudier ses leçons et de répondre à la demande des parents de l'école (CSE, 2010). Dans ces ateliers d'aide aux devoirs, qui sont gratuits, il y a fréquemment un intervenant pour deux à cinq élèves. Ces intervenants sont soit des enseignants soit des techniciens en éducation spécialisée qui supervisent le devoir de l'élève, quelle que soit la discipline (CSE, 2010).

Toutefois, une étude de Deschênes (2006) menée sur les ateliers d'aide aux devoirs a dévoilé que les intervenants dans ces ateliers sont en général des parents bénévoles. Selon cette auteure, leurs interventions ne visent pas l'apprentissage et ne comportent pas de dimension d'enseignement systématique. Cependant, Deschênes (2006) a relevé que ces intervenants apportent simplement un soutien à l'élève pour que les devoirs soient faits et bien faits.

Deschênes (2006) a aussi confirmé qu'il n'y a aucune confusion de rôle entre l'enseignant et l'intervenant. En effet, en poursuivant son investigation sur le rôle des ateliers d'aide aux devoirs, cette auteure a remarqué que ces ateliers semblent être plus une réplique du « soutien parental » qu'une réplique du « système didactique de la classe ». Effectivement, « l'intervenante dirige ses interventions entre autres, vers des rappels à la tâche, la prise en charge totale ou partielle des exercices non résolus par les élèves et la vérification de la réalisation du devoir ainsi que la justesse des réponses » (Deschênes, 2006, p. 109). En conséquence, pour cette auteure, l'intervenante s'assure que les devoirs sont faits et bien faits. Cette dernière n'explique pas les stratégies qu'elle utilise et elle les impose aux élèves sans que son intervention puisse viser l'apprentissage (Deschênes, 2006).

1.3 La sollicitation des parents dans l'accompagnement aux devoirs scolaires

Malgré l'existence des programmes de soutien aux élèves dans les écoles, des spécialistes en éducation rappellent sans cesse aux parents qu'ils ont tout de même un contrôle à faire sur ces travaux supposés déjà faits. D'ailleurs, tel que le rapporte le CSE (2010), la majorité des élèves accomplissent et terminent leurs devoirs ailleurs qu'à l'école, vraisemblablement à la maison.

Aussi, le gouvernement du Québec, à travers son système éducatif, accorde au parent une place importante dans la scolarité de son enfant. Il autorise l'existence de certaines fédérations comme la Fédération des comités de parents du Québec [FCPQ]. Celle-ci mobilise ses membres et leur rappelle ceci :

En tant que parent, nul ne connaît mieux son enfant que vous. Depuis sa naissance, vous avez pu observer son développement, découvrir ses forces et ses faiblesses. Vous connaissez aussi les réussites et les difficultés qu'il rencontre à différents niveaux. Vous êtes en quelque sorte l'expert de votre enfant. Lorsqu'il rentre dans le système scolaire, votre rôle devient incontournable pour l'accompagner dans son parcours (FCPQ, 2010, p.23).

En effet, le parent est appelé à jouer un rôle essentiel en accompagnant son enfant tout au long de son cheminement académique. Cette fédération ajoute que l'engagement du parent dans la vie scolaire de son enfant est un des facteurs déterminants de sa réussite. Selon le MELS (2008), lorsque l'enfant sent que son parent est intéressé à ses études, il persévère et performe dans ses travaux scolaires. En somme, l'accompagnement de l'enfant par son parent, lorsqu'il a des difficultés, est recommandé par le Gouvernement du Québec à travers les différentes fédérations de parents.

Toutefois, malgré l'intérêt des parents de répondre à l'interpellation du gouvernement, et au souhait des enseignants de voir ces derniers superviser les devoirs de leur enfant (Deslandes et Morin, 2002), certains font face à de nouveaux défis d'organisation et de gestion de leur temps (CSE, 2010). La section suivante donnera des informations au sujet de l'accompagnement parental aux devoirs scolaires.

1.3.1 Que sait-on sur l'accompagnement parental aux devoirs scolaires?

Cooper et Valentine (2001), tout comme le CSE (2010), ont exhorté les décideurs, le personnel enseignant et les parents à s'appuyer davantage sur les résultats de la recherche scientifique pour prendre les décisions en matière de devoirs. En effet, les effets positifs que les parents et les enseignants attribuent aux devoirs au primaire ne sont pas toujours démontrés scientifiquement (CSE, 2010).

La question de l'accompagnement parental aux tâches mathématiques de l'élève à l'école primaire a été abordée dans plusieurs études empiriques (Saidi, 2014). Esmendjaud (2005) s'est par exemple intéressé au secondaire en menant une étude sur le travail privé de l'élève de ce niveau en mathématique. Selon lui,

Il n'échappe à personne que les mathématiques, discipline considérée comme fondamentale pour l'enseignement obligatoire et pour la certification des acquis scolaires, constituent un créneau traditionnellement porteur d'assistance scolaire (p. 59).

Et en conséquence, cette assistance en mathématiques à domicile peut être, selon lui, tantôt indispensable tantôt source de tracasseries.

Pour Miller et Kelley (1991; cité dans Potvin et Paradis, 2000), l'engagement des parents aux devoirs est positif surtout lorsque ces derniers peuvent « fournir des feedbacks constructifs et justes et [...] agir de façon à renforcer les comportements adéquats de l'enfant durant la période des devoirs » (p. 52).

Les recherches d'Anderson (1997) basées sur des études de cas dans le préscolaire ont confirmé que de jeunes enfants sont capables de comprendre des concepts complexes à la maison avec l'aide du parent. Ces recherches ont aussi montré que les parents ont une variété d'activités qu'ils fournissent aux enfants dans ce milieu. De plus, ces activités « *that support mathematical development and that provision of such*

mathematizing activity seems to be correlated with success in school. » (Anderson, 1997, p. 486)

En outre, selon Cooper, Lindsay et Nye (2000), la participation parentale peut constituer une force positive pour la réussite scolaire. Cette vision est aussi partagée par Patall, Cooper et Robinson (2008). Ces derniers ont révélé, dans une étude traitant de l'aide parentale apportée aux élèves, que « *95% of students reported that they did better in school at least some of the time when they received help with homework from their parents* » (Patall, Cooper et Robinson, 2008, p. 1040). Ce pourcentage laisse croire que « *the home can be a nurturing place for the achievement of students* » (Hattie, 2009, p. 61).

Cependant, Hattie (2009) a nuancé ses propos et a ajouté concernant la maison que « *it can be a place of low expectation and lack of encouragement in learning* » (ibid, 2009a, p. 61). Aussi, « *any parents struggle to comprehend the language of learning and thus are disadvantaged in the methods they use to encourage their children to attain their expectation* » (Hattie, 2009, p. 61). Hattie (2009) a poursuivi que certains parents « *...do not know about this language which can be a major barrier to the home making a contribution to achievement* » (ibid, 2009, p. 61). Ainsi, les difficultés rencontrées par les parents lors de leur implication dans les devoirs scolaires engendrent selon Cooper, Lindsay et Nye (2000) une « *interference with learning* », des « *emotional costs and transition* » et augmentent des « *differences between high and low achievers* ». Ces quelques caractéristiques semblent être un aspect négatif de l'accompagnement parental des enfants en mathématiques.

En ce qui concerne la matière préférée d'accompagnement, une étude réalisée par Drummond et Stipek (2004) a permis de relever que les parents préfèrent accompagner en lecture qu'en mathématiques et cette préférence proviendrait des croyances négatives à l'égard de cette matière dans la société. Aussi, selon ces auteurs, des parents

« who claimed that they should not help their child in math said they feel restricted by their own inadequate knowledge; no parent said this about reading. » (ibid, 2004, p. 209)

En somme, hors du Québec, l'assistance parentale des élèves en mathématiques a ses forces et ses faiblesses qui semblent être liées au rendement scolaire de l'élève. De plus, cette assistance semble ne pas être préférée par les parents comme cela se ferait avec les autres matières. D'où, pour Cooper, Lindsay et Nye (2000), et Hoover-Dempsey, Walker et Sandler (2005), l'accomplissement des devoirs par les enfants nécessite malgré cela, pour bon nombre d'entre eux, l'encadrement et l'engagement des parents à plusieurs niveaux.

Au Québec, les informations sur l'accompagnement aux devoirs de mathématiques sont peu connues. Néanmoins, Deschênes (2006) s'est intéressée aux interactions didactiques autour des devoirs entre d'une part enseignants et élèves, et d'autre part dans les ateliers d'aide aux devoirs entre intervenants et élèves au cours de sa recherche. Les intervenants dans les ateliers de devoirs sont surtout des parents bénévoles qui, selon Deschênes (2006), soutiennent d'autres parents moins disponibles à encadrer leurs enfants dans la plupart du temps. Il résulte de cette étude que le soutien à la réalisation aux devoirs en mathématique dans les écoles serait un soutien de type parental qui mérite d'être exploré.

Selon Deslandes, Rousseau, Descôteaux et Hardy (2008), l'implication du parent dans les tâches scolaires de l'enfant exige des habiletés intellectuelles, des attitudes et des comportements importants pour les apprentissages.

Deslandes et Bertrand (2004) ont plutôt analysé les motivations des parents québécois à participer à la vie scolaire de leurs enfants au primaire. Avec d'autres chercheurs, Deslandes a examiné si la participation parentale aux devoirs variait en fonction de la structure familiale, de la scolarité des parents et du rendement scolaire de l'enfant

(Deslandes, Rousseau, Descôteaux et Hardy, 2008). Il ressort de cette recherche que les familles non traditionnelles (monoparentales ou recomposées) comparativement aux familles traditionnelles (biparentales), s'impliquent moins dans les devoirs en ce qui concerne le temps et la fréquence. De même, en comparaison avec les parents plus scolarisés dont les enfants réussissent bien ou très bien, ces chercheurs ont trouvé que les parents moins scolarisés dont les enfants éprouvent des difficultés se jugent moins compétents par rapport à l'aide à apporter aux devoirs (Deslandes, Rousseau, Descôteaux et Hardy, 2008). Ainsi, plusieurs parents éprouveraient des difficultés à aider leurs enfants dans les devoirs du soir lorsque ces derniers rencontrent une impasse.

Dans leur étude portant sur la collaboration-école-famille dans l'apprentissage des mathématiques au Québec, Deslandes et Lafortune (2001) ont révélé que des parents se sentent démunis pour aider leurs enfants en mathématiques. Justement, les programmes de mathématiques comme ceux des autres matières commandent que les élèves développent davantage des compétences transversales et réflexives (métacognition, argumentation, pensée critique) (gouvernement du Québec, 2006). Ce qui semble différer le plus souvent des programmes avec lesquels les parents ont appris, et en conséquence, nombre de ces parents craignent que les méthodes de résolution de problèmes qu'ils utilisent pendant l'accompagnement nuisent à l'apprentissage de leur enfant (Deslandes et Lafortune, 2001).

Finalement, tout comme Cooper, Lindsay et Nye (2000) qui ont exposé quelques retombées (positives et négatives) engendrées par l'accompagnement parental dans les devoirs scolaires hors du Québec, Deslandes, Rousseau, Descôteaux et Hardy (2008) ont relevé quelques exigences et habiletés des parents à pouvoir apporter de l'aide aux devoirs de leurs enfants au Québec. Ainsi, l'accompagnement aux devoirs scolaires semble rencontrer plusieurs défis à surmonter par les parents. Parmi ces défis, il y a la réforme curriculaire. En effet, les programmes actuels, axés sur le

socioconstructivisme, considèrent l'enfant comme le principal investigateur de ses apprentissages scolaires et son accompagnateur, un guide et un médiateur dans ceux-ci (Deslandes et Bertrand, 2004). Or, ces façons de faire et d'apprendre sont différentes de celles que la plupart des parents ont connues (Deslandes et Lafortune, 2001). Deslandes et Lafortune (2001) ont rapporté que les parents sont plus susceptibles de réagir négativement à ces pratiques non traditionnelles s'ils n'en comprennent pas les enjeux relativement aux apprentissages de leur enfant. Et en conséquence, ils perdent leur sentiment de compétence envers les notions enseignées à leur enfant.

1.3.2 Objectif et question de recherche.

Au regard du peu d'informations relevées précédemment sur l'accompagnement parental des élèves en mathématiques, les échanges entre parents et enfants lors de cet accompagnement sont mis en exergue dans cette étude. Le but est de comprendre comment ils peuvent contribuer au développement des connaissances mathématiques de l'enfant.

L'objectif général est alors:

Décrire et analyser l'accompagnement parental dans la réalisation des devoirs de mathématiques de l'enfant.

Une question générale oriente cet objectif :

Comment les parents accompagnent-ils leur enfant dans la réalisation de ses devoirs de mathématiques?

1.4 Pertinence sociale

L'intérêt porté aux devoirs dans la plupart des familles rend cette recherche pertinente sur le plan social. En effet, la question des devoirs renvoie à des débats publics qui font l'objet d'une attention particulière chaque rentrée scolaire et touche un grand nombre

de personnes tels des parents, des élèves, des enseignants, etc. Le CSE (2010) a plaidé par exemple pour qu'une réflexion sérieuse débute sur la pertinence des devoirs relativement au contexte particulier de vie des élèves et des familles.

Le choix de ce thème est aussi justifié par le fait que l'activité des devoirs constitue une pratique scolaire très répandue depuis fort longtemps, la majorité des enseignants donnent des devoirs à leurs élèves (Julien et Ertl, 2000) qui doivent à leur tour les réaliser parfois sous l'encadrement du parent. Des échanges sont susceptibles de naître entre parent et enfant au cours de cet encadrement (Anderson, 1997 ; Civil et al., 2008; Smith, 1993). Ce sont ces échanges qui intéressent la présente étude.

Dans le chapitre qui suivra, je présente quelques éléments de réponses théoriques à mon objectif général et à ma question générale de recherche.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

Le cadre théorique de cette recherche présente les fondements qui soutiennent cette étude et leurs contributions sur l'accompagnement parental lors de la réalisation des devoirs scolaires par les élèves. Cet accompagnement, comme je développerai dans ce chapitre, sera décrit en matière d'interactions. La première section de ce chapitre porte sur la présentation de la théorie de Vygotsky et la description des différents concepts liés au développement et à l'apprentissage, à la zone de développement proximale [ZDP] et à la médiation. Dans la deuxième section, quelques recherches s'appuyant sur cette théorie sont présentées. La troisième section amène d'abord à définir le mot interaction; puis des types d'interaction adulte-enfant, particulièrement des interactions parent-enfant lors de la réalisation d'un devoir, sont présentés. La quatrième section traite des devoirs scolaires, de leurs propriétés et surtout de leurs objectifs. Tout ceci conduira à une reformulation de l'objectif général et de la question générale de recherche.

2.1 La théorie socioculturelle de Vygotsky

La théorie socioculturelle de Vygotsky explique en général l'origine et l'appropriation de l'apprentissage par un individu (Horsley et Walker, 2013). D'après Vergnaud (2000), cette théorie accorde beaucoup d'importance à l'apprentissage dans le contexte d'interactions adulte-enfant pendant leur réalisation d'une tâche. Pour cet auteur, la ZDP et la médiation sont parmi les outils théoriques qui la caractérisent. La ZDP est reliée au développement des connaissances et la médiation repose sur deux idées

différentes qui sont les signes et l'être humain (Vergnaud, 2000). Les sections suivantes permettront d'explorer ces outils.

2.1.1 Les bases de la théorie vygotskienne

Selon Schmidt (2003), Vygotsky a adopté une position différente des auteurs de son époque en proposant que le développement psychique de l'enfant soit lié à la fois aux processus d'évolutions biologique, culturelle et historique. Selon cette auteure, cette position est différente de celle de Piaget, qui aborde « le rapport sujet-objet seulement sous l'angle du sujet qui agit sur l'objet en délaissant la question de savoir comment l'objet ou le monde extérieur agit sur le sujet » (Dolle, 1991 ; cité dans Schmidt, 2003, p. 41). En effet, la théorie de Vygotsky privilégie davantage le social à l'individuel, en considérant le contact de l'enfant avec les objets et avec autrui comme une priorité pour son développement. Cela explique la raison pour laquelle l'idée de médiation est au cœur de sa théorie (Schmidt, 2003).

Pour Vygotsky,

Chaque fonction psychique supérieure apparaît deux fois au cours du développement de l'enfant : d'abord comme activité collective sociale et, donc, comme fonction interpsychique, puis la deuxième fois comme activité individuelle, comme propriété intérieure de la pensée de l'enfant, comme fonction intrapsychique. (Schneuwly et Bronckart, 1985, p.111)

De ce fait, il existe dans la théorie de Vygotsky un aspect important qui est l'aspect social. Cet aspect fait appel à l'idée des interactions entre individus et aussi à celle de médiation pour le développement de l'enfant.

2.1.2 Le développement et l'apprentissage dans la théorie de Vygotsky.

Schmidt (2003) a révélé que Vygotsky présente une théorie qui conçoit le développement de l'enfant comme un processus d'appropriation de l'expérience sociale accumulée. Cette auteure poursuit qu'il existe, selon Vygotsky, des rapports très complexes et indissolubles entre le développement et l'apprentissage scolaire.

Selon Vygotsky (1928 ; cité dans Yvon et Zinchenko, 2012), l'enfant assimile non seulement le contenu de l'expérience culturelle, mais aussi les techniques, les formes culturelles du comportement et les moyens culturels de la pensée au cours de son développement. Il faut distinguer deux principales lignes dans le développement du comportement de l'enfant selon Vygotsky (1928 ; cité dans Yvon et Zinchenko, 2012). L'une de ces lignes est celle du développement naturel du comportement, étroitement lié aux processus de croissance organique et de maturation. L'autre est celle du perfectionnement culturel des fonctions psychologiques, de la formation de nouveaux moyens de la pensée, et de l'assimilation de moyens culturels du comportement.

Ainsi, dans la théorie de Vygotsky, le développement culturel ne crée rien de nouveau en dehors de ce qui existe déjà potentiellement dans le développement naturel du comportement de l'enfant. La culture aussi ne crée jamais rien de nouveau hors de ce qui est donné par la nature, mais elle modifie celle-ci selon les buts de l'homme (Yvon et Zinchenko, 2012). Ceci amène à comprendre que c'est seulement à un certain niveau du développement de l'organisme que la maîtrise de telle ou telle technique culturelle devient possible. L'organisme, intérieurement préparé, a besoin de l'influence déterminante de l'environnement pour que ce développement puisse s'accomplir (Vygotsky, 1928 ; cité dans Yvon et Zichenko, 2012).

Schmidt (2003) a aussi mis en exergue le développement de deux types de concepts dans la théorie de Vygotsky: les concepts spontanés et les concepts scientifiques. Les concepts spontanés sont quotidiens, non conscients, et « ne se développent pas dans le processus d'assimilation d'un système de connaissances, apportées par l'enfant... » (Vygotsky, 1985). Cependant, ils « se forment dans le processus de l'activité pratique de l'enfant et dans sa communication immédiate avec son entourage » (Vygotsky, 1985). À l'opposé du développement d'un concept spontané, celui d'un concept scientifique

s'effectue dans les conditions d'un processus éducatif, qui représente une forme spécifique de collaboration systématique entre le pédagogue et l'enfant, collaboration au cours de laquelle les fonctions psychiques supérieures de l'enfant viennent à maturité avec l'aide et la participation de l'adulte (Vygotsky, 1985, 209-210).

Par ailleurs, pour Vygotsky (1985), ces deux types de concepts sont constamment dans un processus d'interaction constante. C'est ainsi que le développement des concepts scientifiques évolue en «...s'appropriant en quelque sorte la riche expérience concrète de l'enfant et en bénéficiant du rapport direct à l'objet inhérent aux concepts spontanés » (Schmidt, 2003, p. 37).

Brossard (2008) a parlé quant à lui des périodes de développement chez l'enfant. Cet auteur a rapporté que Vygotsky distingue trois grandes périodes chez l'enfant en fonction de la façon dont se combinent les deux formes d'apprentissage. Pour Brossard (2008), la première période correspond à l'âge d'environ trois ans au cours de laquelle l'enfant apprend en partant de ses propres intérêts. La deuxième correspond à la période préscolaire au cours de laquelle l'enfant apprend en faisant sien le programme de l'école. Et la troisième période correspond à l'âge scolaire, l'enfant apprend alors sous le contrôle du maître. Ainsi, les recherches de Brossard (2008) amènent à conclure que c'est à l'âge scolaire que commencent à se former les concepts scientifiques chez l'enfant. De plus, c'est à partir de l'adolescence que cette formation s'améliore, car ces concepts sont à cet âge détachés de tout ce qui est intuitif (Vygotsky, 2013b).

Pour Schmidt (2003), analysant les idées de Vygotsky, il existe une condition pour que le développement des concepts soit possible. Cette condition est telle que :

Les concepts scientifiques, pour qu'ils puissent tirer profit de l'expérience concrète de l'enfant et du rapport plus direct à l'objet que les concepts spontanés comportent, doivent s'appuyer sur un niveau de développement où l'enfant dispose de ce qui doit être l'objet de sa prise de conscience. C'est à partir de ce niveau qu'il leur sera possible d'en faire pénétrer les concepts spontanés dans la zone de la prise de conscience et de la volonté (Schmidt, 2003, p. 37).

Par ces propos, Schmidt (2003) a précisé comme condition au développement des concepts scientifiques chez l'enfant : la prise de conscience et la volonté de ce dernier. Ceci semble signifier que le développement des concepts scientifiques exige que l'enfant soit disposé à se les faire représenter grâce à ses connaissances préalables et aussi grâce aux concepts spontanés. Et ces connaissances préalables sont alors selon Schmidt (2003) un niveau initial du développement de nouvelles connaissances.

Parlant de la relation entre le développement et l'apprentissage chez l'enfant, Vygotsky (1985) souligne que le développement

[...] commence, dans ses phases initiales, bien avant l'apprentissage scolaire. L'apprentissage scolaire ne commence jamais sur une table rase. Tout apprentissage de l'enfant à l'école a une préhistoire. L'enfant commence par exemple à étudier l'arithmétique à l'école, mais bien avant d'entrer à l'école, il a déjà acquis une certaine expérience concernant les quantités [...]. C'est une constatation empirique, souvent vérifiée et indiscutable, que l'apprentissage est en relation avec le niveau de développement de l'enfant. Il n'est pas du tout nécessaire de fournir une preuve pour démontrer qu'on ne peut commencer à enseigner la lecture et l'écriture qu'à un âge déterminé, que l'enfant n'est en mesure d'apprendre l'algèbre qu'à un certain âge aussi (Vygotsky, 1985, p.104-107).

Ces propos de Vygotsky confirment qu'il existe une relation entre l'apprentissage et le niveau de développement de l'enfant. Cette relation est brièvement exposée par la théorie de Koffka qui déclare dans Vygotsky (2013a) que « le développement a toujours un caractère dualiste : il faut distinguer en premier lieu le développement en tant que maturation et, en second lieu, le développement en tant qu'apprentissage » (Vygotsky, 2013a, p. 338). Cette idée a aussi été présentée par Rivière (1990) qui a trouvé, en se référant à la théorie vygotkienne, que le développement se fonde sur deux processus distincts et liés néanmoins qui sont : la maturation et l'apprentissage. Pour cette auteure, la maturation prépare et conditionne l'apprentissage, tandis que celui-ci la stimule et la potentialise lui-même. Ainsi, il semble que l'âge de l'enfant et le type de tâche qui lui est donnée ont une influence sur son développement intellectuel.

En effet, la théorie de Koffka formule l'existence d'une interdépendance entre les deux processus, celui de l'apprentissage et celui du développement, puisqu'il existe une dépendance mutuelle entre les deux aspects du développement qui sont la maturation et l'apprentissage (Vygotsky, 2013a). Aussi, une nouvelle conception du processus d'apprentissage est ainsi introduite et se résume au fait qu'« un seul pas fait dans l'apprentissage peut signifier cent pas dans le développement » (Vygotsky, 2013a, p. 339). D'ailleurs, pour Koffka (cité dans Vygotsky, 1978), le développement est toujours un ensemble plus large que l'apprentissage. Schématiquement, la relation entre les deux processus pourrait être représentée par deux cercles concentriques, le plus petit symbolisant le processus d'apprentissage et le plus grand symbolisant le processus de développement (Vygotsky, 1978, p.83). Vygotsky (2013a) conclut alors que la théorie de Koffka « apprend à voir la différence entre un enseignement qui n'apporte que ce qu'il apporte immédiatement et un qui apporte plus que ce qu'il apporte immédiatement » (p. 339).

Finalement, « l'apprentissage scolaire peut non seulement suivre le développement, non seulement marcher du même pas que lui, mais aussi il peut le devancer en le faisant progresser et en suscitant en lui de nouvelles formations » (Vygotsky, 2013a, p. 341). La vision qui repose sur l'interdépendance du développement et de l'apprentissage est retenue pour la présente recherche, car il semble qu'elle permet de valoriser le rôle de l'apprentissage scolaire dans le développement intellectuel de l'enfant. Selon Vygotsky (1985), la relation qui existe entre un niveau donné de développement et la capacité potentielle d'apprentissage chez l'enfant est à considérer dans un processus d'apprentissage.

2.1.3 La zone de développement proximal et le potentiel d'apprentissage

Selon Vygotsky (1978),

[...] there is two developmental levels: the actual developmental level and the zone of proximal development. The actual developmental level is the level of

development of a child's mental functions that has been established as a result of certain already completed developmental cycle»³ (p. 85).

Ces propos de Vygotsky posent qu'il existe chez l'enfant un niveau de développement *actuel* qui dépend des fonctions mentales établies chez l'enfant à la suite d'un apprentissage terminé et une zone qui « a une signification plus directe pour la dynamique du développement intellectuel et la réussite de l'apprentissage que le niveau présent de leur développement » (Vygotsky, 1997, p. 352). L'existence de cette zone chez l'enfant permet certainement de caractériser le deuxième niveau de développement. Cette zone est appelée la zone de développement proximal [ZDP]. Pour Vygotsky (1997), la ZDP est définie comme

[...] la distance entre le niveau actuel du développement, déterminé par la capacité de résoudre indépendamment un problème, et le niveau proximal du développement, déterminé par la capacité de résoudre un problème sous le guidage d'un adulte ou en collaboration avec un autre compagnon ... (Vygotsky, 1997, p. 86).

Schneuwly et Bronckart (1985) utilisent plutôt la notion de différence pour définir la ZDP. Selon eux,

La différence entre le niveau de résolution de problèmes sous la direction et avec l'aide d'adultes et celui atteint seul définit la zone proximale du développement. (Schneuwly et Bronckart, 1985, p. 108)

Il ressort de ces deux définitions que tout enfant qui est mis dans une situation de résolution d'une tâche semble être caractérisé par un niveau de développement actuel et par un niveau de développement potentiel. Ainsi le premier niveau de développement est lié à la capacité qu'a l'enfant à résoudre un problème seul alors que le deuxième niveau de développement correspond à la capacité qu'a l'enfant à résoudre le même

³ Il y a deux niveaux de développement: le niveau de développement réel et la zone proximale de développement. Le niveau de développement actuel est le niveau de développement des fonctions mentales d'un enfant qui a été établi à la suite de certains cycles de développement déjà terminés.

problème sous l'accompagnement d'un adulte, après avoir été incapable de le résoudre seul (Vygotsky, 1997).

Selon Lerman (2001), « *the ZPD is not the individual's, it is not a physical space, or a region of potential that individual brings with her/ him to any situation* »⁴ (p. 57). Ce qu'une personne apporte c'est « *a previous network of experiences, and the limitation of specific genetic propensities...* »⁵ (Lerman, 2001, p. 57).

En conséquence, il n'est pas raisonnable de ne tenir compte, pour évaluer le développement mental, que des tests que l'enfant résout seul (Vergnaud, 2000). Pour Vergnaud (2000), les enfants peuvent aussi imiter de nombreuses actions qui dépassent les limites de leurs capacités, car il existe incontestablement une relation entre un niveau de développement donné et la capacité potentielle d'apprentissage.

Vergnaud (2000), quant à lui, définit la ZDP comme ce que l'enfant sait faire avec l'aide d'autrui et qu'il ne sait pas faire tout seul. Il est possible de croire que la ZDP définira les possibilités de développement à court terme d'un enfant dans le cadre d'une action éducative faisant intervenir une interaction sociale conduite sous la direction d'un adulte. En effet, pour Schmidt (2003), ce que l'enfant peut faire avec l'aide de l'adulte aujourd'hui, il pourra l'accomplir seul demain ; et c'est en ce moment alors que l'enfant parvient à être autonome (Schmidt, 2003).

Parlant toujours de la ZDP, Vygotsky (1997) ajoute aussi qu'elle définit les fonctions qui n'ont pas encore échoué, et qui sont dans le processus de maturation, c'est-à-dire les fonctions qui viendront à échéance demain et qui sont actuellement à l'état embryonnaire. Pour Brossard (2008), reprenant l'idée de Vygotsky (1997), le bon apprentissage sera celui qui anticipe sur le développement à venir : l'adulte propose à

⁴ La ZDP n'est pas individuel, elle n'est pas un espace physique ni une région dans laquelle la personne apporte avec elle / lui un potentiel dans n'importe quelle situation.

⁵ Un ensemble d'expériences antérieures, et les limites des dispositions génétiques spécifiques ...

l'enfant des tâches qui l'incitent à mettre en œuvre des activités pour lesquelles ses fonctions psychiques ne sont pas encore préparées. Selon cet auteur, un tel apprentissage ouvre la voie au développement et l'oriente.

Ainsi, la théorie vygotkienne amène à formuler que le niveau de développement réel caractérise le développement mental de manière rétrospective, tandis que la ZDP caractérise le développement mental de manière prospective (Vygotsky, 1997). Par conséquent, Vygotsky (1985) suggère que « le bon enseignement soit celui qui précède le développement prospectif, et qu'un enseignement orienté vers un stade déjà acquis par les enfants n'est guère productif » (p. 111). Ainsi, il serait nécessaire de mettre davantage en lumière la manière dont la ZDP vient éclairer les interactions parent-enfant du point de vue théorique. En effet, « l'apprentissage avec autrui crée les conditions chez l'enfant de toute une série de processus de développement, lesquels ne se produisent que dans le cadre de la communication et de la collaboration avec des adultes ou avec des pairs » (Vergnaud, 2000, p. 23). En conséquence, ces conditions deviendront par la suite une réussite propre de l'enfant (ibid, 2000).

Vergnaud (2000) a analysé par la suite la signification de la ZDP. Il a signalé que le mot proche peut laisser penser qu'il ne faut proposer à l'enfant que des petites tâches, mais que Vygotsky n'a rien dit de tel. Cependant, la recherche en didactique, pour Vergnaud (2000), a montré qu'il faut parfois déstabiliser des manières de faire déjà acquises pour souhaiter avoir de nouvelles conceptions, car les tâches simples le permettent rarement. En conséquence, d'après cet auteur, il faut parfois mettre l'élève dans des situations qui sont relativement éloignées de ses compétences et de ses conceptions. Ces situations devant certainement avoir pour but de déstabiliser ce dernier et de créer en lui des conditions d'une prise de conscience nécessaire à sa transformation et à son évolution (Vergnaud, 2000).

Ainsi, la possibilité plus ou moins grande qu'a l'enfant de passer de ce qu'il sait faire tout seul à ce qu'il sait faire en collaboration avec autrui est un indicateur important

qui caractérise la dynamique de son développement et de la réussite de son activité intellectuelle (ibid, 1997). Vygotsky (1997) poursuit que cette réussite coïncide entièrement avec la ZDP de l'enfant (p. 353). De ce fait, « l'apprentissage doit donc viser non pas les fonctions psychiques déjà devenues à maturité, mais celles en maturation avec cette contrainte qu'il existe un seuil supérieur d'apprentissage » (Vergnaud, 2000, p. 29).

En relation avec l'école, Lerman (2001) a révélé que l'activité d'apprentissage peut mettre en place une ZDP. Pour cet auteur, une tâche donnée par l'enseignant est certainement une activité d'apprentissage, mais elle dépend aussi des interactions qui sont engendrées à son sujet. Pour Lerman (2001), la ZDP n'existe pas en dehors des interactions et de plus,

An essential feature of learning is that it creates the zone of proximal development, that is, learning awakens a variety of developmental processes that are able to interact only when the child is interacting with people in his environment ...⁶ (Vygotsky, 1978, p. 90)

Ainsi, il ressort de ces propos de Vygotsky (1978) que c'est le processus d'apprentissage qui crée une ZDP. De plus, celle-ci ne saurait exister en dehors des interactions et en dehors d'une tâche (Lerman, 2001).

La définition, la description et l'analyse de la ZDP amènent à faire la synthèse selon laquelle, d'une part, le développement détermine l'apprentissage dans le sens où celui-ci ne peut avoir lieu que dans la ZDP (Schneuwly et Bronckart, 1985). D'autre part, l'apprentissage détermine le développement en lui imposant « les formes et les contenus par l'intervention des pratiques et moyens sociaux prévus à cet effet. » (Schneuwly et Bronckart, 1985, p.174). Cette synthèse amène à considérer les

⁶ Une caractéristique essentielle de l'apprentissage est qu'il crée la zone proximale de développement. Ce qui signifie que l'apprentissage éveille une variété de processus de développement qui sont en mesure d'interagir uniquement lorsque l'enfant est en interaction avec les gens dans son environnement ...

fonctions qui ne sont pas encore parvenues à maturation, mais qui sont en train de mûrir (Rivière, 1990) dans le processus d'apprentissage de l'enfant.

La présente étude ayant pour objectif de décrire l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématique par l'enfant, je choisis de considérer que « le bon apprentissage est celui seulement qui précède le développement » (Vygotsky, 1997, p. 89). Aussi, cet apprentissage se fait certainement grâce à la création d'une ZDP chez l'enfant. En effet, un tel apprentissage dépend d'une caractéristique essentielle de l'apprentissage humain qui est la capacité à entraîner des processus évolutifs qui ne sont actifs que dans les relations entre des personnes (Rivière, 1990). De plus, l'imitation sous des conditions décrites par Vygotsky (2013a) serait une voie à ne pas négliger pour la réussite du devoir par l'enfant. Une investigation de la notion de médiation dans la théorie vygotskienne est faite dans la suite.

2.2 La médiation dans la théorie de Vygotsky.

Les processus de médiation recouvrent dans la théorie de Vygotsky deux idées liées entre elles, mais distinctes : la médiation par l'adulte et la médiation par les signes (Vergnaud, 2000).

Pour Kozulin (2009), les approches qui s'intéressent à la médiation humaine s'efforcent d'étudier la manière dont l'investissement de l'adulte peut être efficace pour améliorer la performance de l'enfant, alors que celles qui sont focalisées sur les symboles s'intéressent aux changements que peuvent subir les performances de l'enfant lorsque les outils symboliques sont utilisés. D'ailleurs, pour Vygotsky (2013a), « l'assimilation d'un système de concepts scientifiques n'est possible que par un rapport médiatisé avec le monde des objets, que par l'intermédiaire d'autres concepts, élaborés au préalable » (p. 307).

Vygotsky (1985) accorde ainsi une importance à la médiation par les outils, les symboles ou les signes. Utilisant les idées de Vygotsky, Wertsch (2007) a soutenu que « *Instead of acting in a direct, unmediated way in the social and physical world, our*

contact with the world is indirect or mediated by signs »⁷ (p. 178). Ces systèmes de signes utilisés sont : « ...les diverses formes de comptage et de calcul, les moyens mnémotechniques, les symboles algébriques, les œuvres d'art, l'écriture, les schémas, les diagrammes, les cartes, les plans, tous les signes possibles, etc. » (Schneuwly et Bronckart, 1985, p. 39) C'est ainsi que Schmidt (2003) a rapporté que pour Vygotsky, l'étude du développement de la pensée de l'enfant doit prendre connaissance de la manière dont ces systèmes de signes sont employés et intégrés dans l'action. C'est dans cette optique que Vygotsky (1978) propose la manière dont ces systèmes de signes peuvent être introduits afin de faciliter leur utilisation. Selon lui,

*We have found that sign operations appear as the result of a complex and prolonged process subject to all the basic laws in psychological evolution. This means that sign-using activity in children is neither simply invented nor passed down from adults; rather it arises from something that is originally not a sign operation and becomes one only after a series of qualitative transformations*⁸ (Vygotsky, 1978, pp. 45-46).

Ainsi, les signes, les symboles, les tableaux, les dessins et les objets sont des médiateurs dont l'usage chez les enfants devient personnel après une série de transformations. Ces transformations dépendent parfois de la médiation humaine, et parfois de la médiation par l'adulte.

En se focalisant sur la médiation humaine, Vergnaud (2000) a rappelé que l'homme est le produit de la culture, que sa pensée est le résultat d'un long processus historique et que l'éducation est un processus de transmission et d'appropriation de la culture. Il a aussi ajouté que le développement de l'enfant se fait dans son interaction avec autrui, de telle sorte que les processus intersubjectifs constituent la source et le modèle du

⁷ Au lieu d'agir d'une manière directe et immédiate dans le monde social et physique, notre contact avec le monde est indirect se fait par l'intermédiaire des signes

⁸ Nous avons trouvé que les opérations de signes apparaissent comme le résultat d'un processus complexe et prolongé soumis à toutes les lois fondamentales de l'évolution psychologique. Cela signifie que l'usage du signe dans l'activité chez les enfants n'est ni simplement inventé, ni transmis des adultes; il provient plutôt de quelque chose qui est originale et non pas d'une opération de signe et devient personnel seulement après une série de transformations qualitatives.

développement intra-subjectif, notamment sur le plan langagier. D'après Vergnaud (2000), le langage joue un rôle décisif dans la manière dont les connaissances sont structurées en concepts. Pour Vygotsky (1985),

[...] le langage de l'entourage avec ses significations stables, constantes, prédétermine les voies que suit le développement des généralisations chez l'enfant. Il lie l'activité propre de l'enfant, la canalisant dans un sens déterminé, rigoureusement défini. Mais tout en suivant cette voie déterminée, préétablie, l'enfant pense selon le mode propre à son stade de développement intellectuel. Les adultes, dans la relation orale avec lui, peuvent déterminer le cours du développement des généralisations et son terme, c'est-à-dire la généralisation qui en résulte [...]. L'enfant assimile les généralisations de mots qui lui viennent des adultes sous une forme déjà élaborée... (Vygotsky, 1985, p. 173).

Il ressort de ces propos que la médiation par l'adulte et à travers le langage est celle que privilégie Vygotsky par rapport à la médiation par les pairs (Schmidt, 2003). Ce langage qui sert parfois de moyen de communication avec autrui utilise surtout les mots. Pour Schmidt (2003),

La communication entre humains n'est possible que parce que les significations de mots sont des généralisations. La signification du mot [...] préexiste à l'individu. L'enfant ne détermine pas de lui-même, librement, les significations de mot. Celles-ci lui sont données par son entourage. L'adulte, dans sa relation avec l'enfant, va s'en servir comme moyen de communication. Ainsi, cette signification a d'abord une existence extérieure objective pour la communication avec les autres, ce n'est qu'ensuite qu'elle est intériorisée et que débute son existence propre pour l'enfant.(p. 24)

En conséquence, selon Schmidt (2003), Vygotsky considère l'adulte comme ayant une influence sur la pensée verbale de l'enfant et même sur ses apprentissages, et par la suite, leur interaction peut faire rapprocher leurs idées. Cependant, « les mots de l'enfant peuvent coïncider avec ceux des adultes dans leur référence à l'objet et ne pas coïncider dans leur signification » (Vygotsky, 1985, p. 187). C'est la raison pour laquelle Schmidt (2003) a relevé que les pseudo-concepts⁹ importent beaucoup dans la

⁹ Les pseudo-concepts sont une série d'objets concrets réunis par leurs particularités externes selon le mode de pensée complexe, mais qui coïncident tout de même avec le concept (Schmidt, 2003)

théorie de Vygotsky, car c'est grâce à eux que s'installe une compréhension mutuelle entre l'enfant et l'adulte.

Le développement d'un concept scientifique touchant à la vie sociale s'effectue dans les conditions d'un processus éducatif (Vygotsky, 1985). Ce processus éducatif représente une forme spécifique de collaboration systématique entre le pédagogue et l'enfant (ibid, 1985). Pour Vygotsky (1985), les fonctions psychiques de l'enfant mûrissent lorsqu'un adulte l'aide et collabore avec lui. Cette collaboration spécifique entre l'enfant et l'adulte explique la maturation précoce des concepts scientifiques (Vygotsky, 1985) chez l'enfant. Par ailleurs, cette maturation des concepts scientifiques provient aussi de leur niveau de développement représentant une zone de possibilités immédiates pour les concepts quotidiens (ibid, 1985). Dès lors, Vygotsky (1985) conclut que la construction des connaissances par l'enfant et sa collaboration avec l'adulte forment l'élément central du processus éducatif.

Finalement, pour atteindre l'objectif de cette recherche (décrire l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématiques), il est important de retenir que dans la théorie vygotskienne, le développement de la pensée de l'enfant ou le développement des concepts chez l'enfant nécessitent la médiation par l'adulte. Aussi, cet adulte peut nécessairement faire appel aux objets matériels ou aux systèmes de signes, ainsi qu'à la communication verbale ou gestuelle. Afin de comprendre comment il est possible de s'appuyer sur cette théorie, je propose d'explorer des recherches qui s'en sont déjà servies.

2.3 Des recherches s'appuyant sur la théorie vygotskienne

Certaines études socioculturelles inspirées des travaux de Vygotsky s'efforcent d'élucider la manière dont des activités, qui commencent comme des interactions entre l'enfant et l'adulte, finissent par être intériorisées sous la forme de fonctions psychologiques propres à l'enfant lui-même (Kozulin, 2009). Quelques-unes de ces études ont mis l'accent sur la médiation et les interactions, d'autres se sont intéressées

à la ZPD, à l'apprentissage et au développement des concepts. Pour des raisons liées à l'intérêt de la présente recherche, seules quelques études portant sur l'accompagnement scolaire des parents seront présentées.

Hyde et al., (2006) ont déclaré que la théorie vygotskienne a orienté leur objectif de recherche. Celui-ci a été de décrire les pratiques utilisées dans les interactions entre les mères et leurs enfants de 5^e année pendant qu'ils résolvaient les problèmes de mathématiques. En effet, selon ces chercheurs, « *Vygotsky argued that cognitive development occurs when an adult structures and models solutions to problems in [...]* (ZPD) ... » (ibid, 2006, p. 137).

Ces chercheurs se sont aussi appuyés sur le *scaffolding* qui est un important aspect de l'approche qu'utilisent les parents en aidant leur enfant à résoudre les problèmes de mathématique (Vygotsky, 1978 ; Wood et Middleton, 1975). Pour Hyde et al., (2006),

*In scaffolding, the adult is sensitive to the needs of the learner, identifying the child's level of knowledge in relation to the problem to be solved. Scaffolding is effective, according to Vygotsky, because the adult is teaching within the child's zone of proximal development, that is, slightly beyond the child's level of competence. Aspects of scaffolding include recruiting the child's interest in the task, simplifying the task and reducing the number of steps so that the child can manage smaller components [...] demonstrating how to solve the problem (Rogoff, 1990). The adult then readjusts his or her approach as the child progresses to a new level of competence*¹⁰ (Hyde et al., 2006, p. 137-138).

De plus, Hyde et al., (2006) ont retenu neuf variables liées au *scaffolding* : intéresser l'enfant, simplifier la tâche, soutenir la motivation de l'enfant, noter les erreurs dans la solution de l'enfant, contrôler la frustration de l'enfant, démontrer comment procéder

¹⁰ Dans les échafaudages, l'adulte est sensible aux besoins de l'apprenant, il identifie le niveau de connaissances de l'enfant face au problème à résoudre. L'échafaudage est efficace, selon Vygotsky, parce que l'adulte enseigne dans la zone proximale de développement de l'enfant, celle-ci étant légèrement au-delà du niveau de compétence de l'enfant. Les aspects d'échafaudage sont les suivants: susciter l'intérêt de l'enfant dans la tâche, simplifier la tâche, réduire le nombre d'étapes afin que l'enfant puisse gérer des composants plus petits (...) et démontrer la manière dont il faut résoudre le problème. L'adulte réajuste alors son approche au fur et à mesure que l'enfant progresse à un nouveau niveau de compétence.

pour résoudre le problème, intervenir dans la ZDP, responsabiliser l'enfant à des moments appropriés et montrer son intérêt à l'enfant.

Cependant, les résultats de cette recherche sont nuancés. D'un côté, l'aide apportée par certaines mères dans certaines dyades a facilité et développé la compréhension des problèmes mathématiques par les enfants. De plus, au cours des interactions, les membres « *work cooperatively, pleasantly, and purposefully on a common task* » (Hyde et al., 2006, p.148). D'un autre côté, plusieurs mères ont été incapables d'expliquer « *the necessary concepts, the child is left more confused than at the beginning of the teaching time, and neither has had a satisfying interaction* » (ibid, 2006, p. 143). Finalement, Hyde et al., (2006) ont confirmé à travers leur recherche que les interactions dans lesquelles les mères font correspondre leur intervention avec la ZDP de leur enfant aident mieux ces derniers à construire leurs apprentissages. En outre, pour ces chercheurs, l'apprentissage peut contribuer au développement cognitif sous certaines circonstances qui engagent la création de la ZDP. Hyde et al., (2006) ont cité entre autres circonstances le fait de soumettre l'enfant à la résolution d'un problème légèrement au-dessus de son « niveau actuel » de développement et en présence d'un adulte.

Bergonnier-Dupuy (2005) a présenté les grandes orientations de certaines recherches pouvant apporter des informations sur l'influence de la famille à la scolarisation de l'enfant. Parmi elles, il y a l'analyse des styles éducatifs familiaux, l'analyse de l'accompagnement parental à la scolarité et l'analyse des interactions parents-enfants liées à l'apprentissage. Selon cette auteure, les chercheurs ne s'intéressent plus seulement à l'adulte pendant l'interaction, leur intérêt porte aussi sur l'enfant. Ainsi, pour eux, l'enfant est

conçu comme un partenaire actif au sein de la dyade parent-enfant. Il ne s'agit donc plus seulement de repérer la présence de tel ou tel type de comportement parental, mais d'analyser la justesse et donc d'une certaine façon, l'efficacité de l'aide parentale ainsi que la manière dont l'enfant s'en accommode au sein de

stratégies de résolution communes. Ainsi, les travaux les plus récents démontrent une pluralité des mécanismes de transmission, une variabilité des formes de tutelle parentale et une diversité des façons d'agir et de réagir du côté de l'enfant (Bergonnier-Dupuy, 2005, p. 12).

Il résulte de ces recherches (Pourtois, 1979; Bergonnier-Dupuy, 2002; cités dans Bergonnier-Dupuy, 2005), inspirées pour la plupart par la théorie vygotskienne, que l'aide familiale basée sur l'autonomisation et l'épanouissement de l'enfant est avantageuse pour la scolarité de ce dernier.

Concernant la recherche de Chaiklin (2009), son objectif a été de savoir quelle va être la meilleure façon d'enseigner de façon particulière à un enfant qui a des difficultés. En convoquant la ZDP, outil théorique que Vygotsky a élaboré pour répondre au questionnement du rapport entre l'enseignement et le développement, Chaiklin (2009) a recensé trois aspects communs de la ZDP. L'un de ces aspects est l'application de la ZDP à n'importe quel type d'apprentissage, l'autre est l'assistance de l'apprenant dans son apprentissage et le dernier est le fait que le potentiel de développement de l'apprenant s'accroît et ce dernier s'approprie son apprentissage. Cette étude a alors confirmé que la ZDP est une zone de prédilection des apprentissages (Chaiklin, 2009).

Ainsi, la ZDP est créée chez l'enfant dans une activité didactique (Besson et Bronckart, 1995). De plus, c'est grâce à l'existence de la ZDP que se développent chez l'enfant les concepts qui n'étaient pas encore à maturité (ibid, 1995). Aussi, cette zone est identifiée dans un contexte d'interactions de l'enfant avec son environnement au sujet d'une tâche (Lerman, 2001).

Des auteurs comme Wertsch (2007); Horsley et Walker (2013); Schmidt et Thivierge (2003); Civil, Diez-Palomar, Menéndez, Acosta-Iriqui (2008); Maschietto et Bussi (2009) ont traité de la médiation dans leur recherche.

Horsley et Walker (2013) ont déclaré que:

*From Vygotskian perspective, thought can be considered to be the internal verbal dialogue that humans are constantly engaged in. This internal verbal dialogue involves us in talking to ourselves about various topics and issues, but also involves us in imaginary dialogues prompted by things that have happened to us or things that others have written or said*¹¹ (p. 86).

Ces auteurs ont considéré que l'internalisation de la langue est importante pour le développement de l'autorégulation, de la confiance en soi et de la métacognition; en ce sens qu'avant l'internalisation de la langue, les jeunes enfants ne sont pas en mesure de contrôler et de réglementer leurs actions, beaucoup de directives leur sont imposées par les parents et les autres (ibid, 2013, p. 87).

L'étude de Civil et al., (2008) quant à elle, a révélé que les parents s'engagent dans un dialogue mathématique avec leur enfant, dialogue qui varie en fonction de leur type d'encadrement. Il résulte de cette étude que certains parents sont considérés dans comme des ressources intellectuelles de connaissances mathématiques dont l'enfant a besoin à la maison. Aussi, d'autres parents choisissent de suivre leur enfant en le questionnant sur sa façon de travailler et en essayant de le comprendre pendant l'accompagnement. Ceux-là ont été considérés par Civil et al., (2008) comme des « *basically adult learners* »¹² (p. 45). En outre, pour Civil et al., (2008), « *Parents' school experiences in mathematics, different from those of their children's, can be used to enhance the children education* »¹³ (p. 56). Pour une autre catégorie de parents, lorsque les méthodes de l'école ne sont pas comprises, ils font appel à leurs connaissances afin

¹¹ Du point de vue de la perspective vygotskienne, la pensée peut être considérée comme le dialogue verbal interne dans lequel les humains sont constamment engagés. Ce dialogue verbal interne nous entraîne à parler à nous-mêmes sur divers sujets et questions, mais aussi nous entraîne dans des dialogues imaginaires suscités par des choses qui nous sont arrivées ou que les autres ont écrites ou dites.

¹² Adultes apprenants essentiellement

¹³ Les expériences scolaires des parents en mathématiques, différentes de celles de leurs enfants, peuvent être utilisés pour améliorer l'éducation des enfants

de promouvoir l'apprentissage des mathématiques chez leurs enfants. Il découle des recherches de Civil et al. (2008) que:

From a pedagogical approach we draw on ideas from Flecha (2000) and Freire (1970, 1998), who define learning as a process in which individuals are able to transform critically their world using dialogue [...] as a means to acquire that learning¹⁴ (p. 42).

L'étude de la médiation a aussi été faite par Portes (1991; cité dans Kozulin, 2009). Il résulte de cette étude que la guidance verbale maternelle apparaît comme extrêmement prédictive de la réussite scolaire en mathématiques. En effet, cette guidance verbale maternelle comprend les messages de guidage, les indices, les questions fermées, et l'élaboration des notions mathématiques par la mère et par l'enfant avant et après la tâche. Aussi, les questions posées par l'enfant pendant cette guidance font aussi partie de cet échange et sont pertinentes pour trouver une solution à la tâche (Kozulin, 2009).

Ainsi, les études traitant de la médiation par l'humain permettent de retenir que le langage, qui englobe le gestuel et l'oral, joue un grand rôle dans la théorie de Vygotsky. Il permet aux individus d'interagir grâce à des messages et des questionnements. Aussi, l'internalisation du langage verbal amène les individus à s'autoréguler. Finalement, ces études confirment que le langage est un élément central dans la médiation humaine comme le formule la théorie vygotzkienne rappelée ainsi par Kozulin (2009),

language was broadly conceived as any system of communication, so that while it referred to speech and gesture it also referred to symbolic systems such as those evident in mathematics...¹⁵ (Kozulin, 2009, p. 85).

¹⁴ D'une approche pédagogique nous nous appuyons sur les idées de Flecha (2000) et Freire (1970, 1998), qui définissent l'apprentissage comme un processus dans lequel les individus sont capables de transformer de façon significative leur monde en utilisant le dialogue [...] comme un moyen d'acquérir cet apprentissage.

¹⁵ Le langage a été largement conçu comme tout système de la communication, de sorte que tout s'est référé à la parole et au geste, il a fait également référence aux systèmes symboliques tels que ceux des mathématiques.

Concernant la médiation par les outils et symboles, Schmidt et Thivierge (2003) ont mené un programme de recherche afin d'explorer la manière dont les interactions sociales contribuent aux apprentissages mathématiques des élèves en difficultés. Il résulte de cette recherche que l'élève qui éprouve de sérieuses difficultés peut développer sa pensée mathématique grâce au rôle joué par son entourage et surtout grâce aux symboles qu'il utilise. Schmidt et Thivierge (2003) ont découvert que la présentation d'une équation algébrique à un élève qui éprouve des difficultés langagières peut susciter en lui « le développement d'une nouvelle conduite mathématique consistant à produire des écritures symboliques permettant de représenter les relations proposées dans un problème » (p. 40). Aussi, en plus de la médiation par l'adulte, par les pairs et par les symboles algébriques, la participation active de l'apprenant dans ses apprentissages a un impact sur son développement (Schmidt et Thivierge, 2003).

Maschietto et Bussi (2009) ont eu pour objectif « *to investigate the possibility and the conditions for pupils to construct a germ-theory for understanding perspective* »¹⁶ (p. 146). Ils ont relevé que l'utilisation d'artéfacts concrets favorise le développement de deux types de gestes, un type relié aux caractéristiques de l'artéfact et l'autre relié à ses régimes d'utilisation. Ainsi, en se référant à la théorie de Vygotsky, Maschietto et Bussi (2009) ont confirmé grâce à leur étude que l'utilisation de dessins ou d'autres artéfacts permet à l'élève de construire des éléments du modèle mathématique à travers des tâches conçues par l'enseignant.

Il découle des recherches ayant mis l'accent sur la médiation que

The development of gestures, drawings, oral and written language (considered in term of semiotic bundles) allows pupils to construct elements of the mathematical model [...], drawing on the intentional use of certain artefacts

¹⁶ D'étudier la possibilité et les conditions pour les élèves de construire une théorie pour comprendre leurs perspectives.

*[...]in suitable tasks designed by the teacher, and under the teacher's guidance, that uses the artefacts as tools of semiotic mediation*¹⁷(Maschietto et Bussi (2009, p. 156).

Finalement, les recherches qui se sont appuyées sur les outils théoriques cités préalablement à savoir la ZDP, la médiation par l'adulte et la médiation symbolique se déroulent dans des situations d'interactions. De plus, pour la plupart de ces études, « *we cannot understand learning exclusively as a cognitive process, but as a socio-cultural one in which people internalize cognitive structures [...] by using mediating artefacts* »¹⁸ (Civil et al., 2008, p. 42). Ces recherches incitent la présente étude, centrée sur les interactions adulte-enfant, à s'appuyer sur les mêmes outils (la ZDP et la médiation), car ceux-ci peuvent certainement l'aider à atteindre son objectif et à répondre à sa question.

2.4 Les interactions parent-enfant.

Les recherches précédemment présentées mettent en exergue l'importance des interactions parents-enfants dans l'apprentissage de l'enfant. Cette section tente de définir dans un premier temps le mot interaction. Dans un deuxième temps, elle élabore des types d'interactions parent-enfant selon la théorie vygotskienne.

2.4.1 Définition d'une interaction

Legendre (2005) définit une interaction comme un « échange interhumain où deux ou plusieurs personnes s'influencent mutuellement [...] par le dialogue, par l'approbation ou la contradiction » (p. 794). La recension des écrits sur les interactions parent-enfant (Civil et al., 2008 ; Hyde et al., 2006) a mis l'accent sur le sujet de l'interaction qui est

¹⁷ le développement des gestes, dessins, langue orale et écrite (considéré en terme de faisceaux sémiotiques) permet aux élèves de construire des éléments du modèle mathématique (...), en tirant sur l'utilisation intentionnelle de certains objets (...) dans les tâches appropriées conçues par l'enseignant, et sous la direction de l'enseignant, qui utilise les artefacts comme outils de médiation sémiotique ".

¹⁸ On ne peut comprendre exclusivement l'apprentissage comme un processus cognitif, mais plutôt comme un processus socioculturel dans lequel les gens intériorisent des structures cognitives par l'utilisation des artefacts comme outils de médiation.

dans le contexte de ces recherches une tâche à réaliser. Ainsi, il ressort de ces recherches qu'une interaction impliquant parent et enfant est un échange (verbal ou gestuel) entre eux au sujet d'une tâche. Il est remarqué que cet échange serait parfois animé de questions, de directives, de guidage, d'acceptation ou de réfutation de la part des membres dans le but d'accomplir ou de réaliser une tâche.

Pour Grossen, Liengme, Bessire et Perret-Clermont (1997), toute interaction suppose la mise en place d'une relation interpersonnelle dans laquelle chaque personne

joue et interprète son rôle en fonction d'une part de sa propre perspective et de celle qu'il prête à son interlocuteur, d'autre part de la manière dont l'interlocuteur joue et interprète son rôle (p. 5).

C'est ainsi que dans une interaction parent-enfant au sujet d'une tâche mathématique, le parent peut possiblement jouer le rôle de celui qui connaît plus que l'enfant. De cette façon, il peut intervenir dès qu'il constate que son enfant fait une erreur (Civil et al., 2008) et en réplique, l'enfant peut aussi réagir en essayant de corriger cette erreur sous le contrôle du parent. De son côté, l'enfant peut jouer le rôle de celui qui apprend dans l'interaction, non pas en suivant seulement ce que dit son parent, mais aussi en s'impliquant activement comme cela se fait remarquer dans Civil et al., (2008). En conséquence, les interactions parent-enfant semblent faire appel à des interventions de fréquences inégales de l'enfant et de son parent. Ces inégalités dépendraient parfois du style parental ou de la participation de l'enfant.

2.4.2 Les styles parentaux

Selon Darling et Steinberg (1993; cités dans Deslandes et Royer, 1994), « le style parental correspond à une *constellation* d'attitudes qui sont communiquées à l'enfant et qui créent un climat émotif à travers lequel les comportements parentaux sont exprimés » (p. 67). Deslandes et Royer (1994) ont rapporté par conséquent que le style parental est traduit en partie par « les pratiques parentales qui représentent des comportements à partir desquels les enfants peuvent inférer les émotions des

parents » (p. 67). À cet effet, Baumrind (1978, cité dans Deslandes et Royer, 1994) a élaboré trois principaux styles parentaux: le style autoritaire, le style démocratique et le style permissif. Chacun de ces styles est élaboré par la suite.

Pour Bouchard, Deslandes et St-Amant (1998), le style parental autoritaire est lié à une éducation rigide de l'enfant. Selon ces auteures, reprenant les idées de certains chercheurs (Dornbusch et al., 1996; Deslandes, 1996, etc.), la communication entre le parent autoritaire et son enfant est presque à sens unique et ce dernier doit surtout se contenter d'obéir aux règles de vie familiale. En revanche, des réactions très fortes (éclats de voix) du parent traduisent parfois ce style parental selon Bouchard, Deslandes et St-Amant (1998).

Parlant du style permissif, Bergonnier-Dupuy (2005) a signalé que les enfants sont souvent laissés à eux-mêmes; de plus, ce style est caractérisé par peu d'exigence dans le respect des règles et par un manque de volonté d'exercer un contrôle sur l'enfant. Bouchard, Deslandes et St-Amant (1998) ont aussi ajouté que le style permissif « se traduit par un faible degré d'intervention de la part des parents » (p. 225).

Concernant le style démocratique, les auteurs précédents ont révélé que chez les parents démocratiques, les règles de vie sont claires et chaque membre a son mot à dire dans leur élaboration. De plus, les parents démocratiques encouragent les enfants à s'exprimer de façon individuelle et ces derniers bénéficient d'un fort soutien affectif (Deslandes, 1996). Deslandes et Royer (1994) ont par la suite rapporté les résultats des chercheurs comme Lamborn et Dornbusch (1991) sur les composantes du style parental démocratique. Ces derniers ont relevé trois composantes associées au style parental démocratique: « (a) un niveau élevé d'engagement du parent, (b) un haut degré d'encadrement parental, et (c) un haut degré d'encouragement à l'autonomie » (Deslandes et Royer, 1994, p. 66).

Ainsi, concernant les styles parentaux, Baumrind (1978, 1991; cité dans Deslandes et

Royer, 1994) amène à retenir que les parents autoritaires exigent beaucoup de l'enfant et sont peu sensibles envers lui, alors que les parents permissifs ne sont pas très exigeants et sont très sensibles dans leurs relations avec l'enfant. Quant aux parents démocratiques, cette auteure permet de retenir qu'ils sont en même temps très exigeants et très sensibles comparativement aux deux types de parents précédents.

En somme, les différents styles parentaux exposés dans cette section sont les suivants :

- Le style parental autoritaire (parent peu sensible et très exigeant);
- Le style parental permissif (parent très sensible et peu exigeant) ;
- Le style parental démocratique avec un niveau élevé d'engagement du parent ;
- Le style parental démocratique avec un haut degré d'encadrement parental ;
- Le style parental démocratique avec un haut degré d'encouragement à l'autonomie.

2.4.3 Les types d'interaction parent-enfant

La recherche de Rogoff, Ellis et Gardner (1984) a étudié les interactions parent-enfant dans des contextes cliniques. Leur étude a été menée sur des enfants de 6 à 9 ans au sujet de la modification des interactions mère-enfant selon que ces derniers interagissent sur une tâche scolaire ou domestique. Les résultats de cette étude montrent que les parents ne soutiennent pas seulement leurs enfants dans l'apprentissage des mathématiques, ils utilisent aussi des stratégies d'instruction empruntées à l'école. Parmi ces stratégies, ils donnent beaucoup plus de directives à leurs enfants pour accomplir leurs travaux scolaires que pour toute autre tâche non scolaire. Ils leur accordent suffisamment de temps pour terminer leurs travaux et ils vérifient leur implication dans ces travaux. Les parents posent aussi des questions ouvertes, et utilisent parfois une instruction non verbale au cours de leur interaction avec leur enfant. Ainsi, pour ces chercheurs, les interactions parent-enfant sont modifiées par le

type de travail que doit réaliser l'enfant, les travaux scolaires étant plus dirigés par les parents que les travaux non scolaires.

Anderson (1997) a exploré la nature des interactions parent-enfant permettant de faire émerger les mathématiques des tâches données aux enfants de 4 ans. Tout comme Rogoff, Ellis et Gardner (1994), cette chercheuse a relevé que les parents questionnent leurs enfants sur les connaissances mathématiques en mettant l'accent sur des aspects qui suscitent l'émergence de ces connaissances au sujet de la tâche et les enfants à leur tour réagissent directement ou font part de leurs propres observations à leurs parents.

Dans plusieurs cas, ces parents clarifient ces connaissances et tendent à les renforcer (Anderson, 1997). Anderson (1997) a conclu que dans les interactions parent-enfant au sujet de tâches mathématiques, les parents utilisent des « *mathematical symbols and operations to mediate actions in material situations* »¹⁹ (Anderson, 1997, p. 509) et certains d'entre eux « *actively scaffolded their children's mathematics* »²⁰ (ibid, p.509).

Hyde et al., (2006) ont présenté par ailleurs d'autres stratégies que les parents utilisent dans leurs interactions avec leurs enfants. C'est entre autres leur anticipation sur les réactions de leurs enfants et le recours au « *scaffolding* »²¹ (Hyde et al., 2006), qui est, selon ces chercheurs, une méthode fournissant les concepts sous-jacents à l'apprentissage.

Des auteurs comme Wersch et Stone (1985; dans Kozulin, 2009) ont cherché quant à eux à comprendre les réalités d'une interaction. Après avoir observé et enregistré les interactions entre une mère et sa fille, toutes les deux occupées à résoudre un puzzle, ces chercheurs ont rapporté que dans une situation interactive, un enfant peut s'engager dans une activité plus complexe que celles qu'il est capable de maîtriser par lui-même.

¹⁹ les symboles et les opérations mathématiques servent d'intermédiaire dans des situations réelles.

²⁰ Certains parents élaborent activement les mathématiques de leurs enfants

²¹ Echaffaudage

Ils ont aussi soutenu qu'une activité conjointe aboutit à ce que l'enfant finisse par s'approprier une fonction précise de la tâche.

Pour aller dans le même sens que Wersch et Stone (1985; dans Kozulin, 2009), Wood (1999 ; cité dans Kozulin, 2009) a révélé que des parents parviennent à trouver des stratégies qui conviennent à leurs enfants, mais ces stratégies semblent bien ne valoir que pour les activités liées à la vie quotidienne.

Lehrer et Shumow (1997), dans une étude leur permettant de comparer l'assistance du parent et celle de l'enseignant à un enfant qui fait face à la résolution de problèmes mathématiques, ont relevé que l'assistance que leur apporte l'enseignant est pour l'essentiel consacrée à la compréhension du problème et à donner un sens à celui-ci; tandis que l'assistance que leur apportent leurs parents, en dépit de leur accord général avec les pratiques de la réforme, est très souvent directive, et est incompatible avec les pratiques utilisées par l'enseignant. Pour ces auteurs, les parents fournissent quelques opportunités pour les apprentissages autorégulés en mathématique; alors que les enseignants utilisent leurs connaissances du développement mathématique des enfants pour fournir des formes plus subtiles et moins directes dans l'assistance aux élèves. Finalement, ces chercheurs ont trouvé que ce sont les parents qui ont le plus souvent recours à l'intervention directe, où ils indiquent à l'enfant ce qu'il doit faire; alors que les enseignants s'efforcent d'aider ce dernier à comprendre le problème, puis l'encouragent à le résoudre lui-même.

Deschênes (2006) a quant à elle mené une étude sur les interactions entre élève et intervenant dans les ateliers d'aide aux devoirs d'une part, puis entre élève et enseignant dans la classe d'autre part. Elle a assimilé les interactions élève-intervenant à des interventions du parent sur les actions de l'enfant au lieu d'être des interactions didactiques. C'est ainsi que quatre types d'interaction sont relevés dans son étude selon l'intention de l'intervenante :

- L'intervention vise à sortir un élève d'une impasse et sa représentation de l'intention didactique (enjeu) est appropriée à l'enjeu mathématique du devoir.
- L'intervention vise à sortir un élève d'une impasse et sa représentation de l'intention didactique est peu appropriée à l'enjeu mathématique du devoir.
- L'intervention vise à rendre plus efficace le travail mathématique des élèves selon une représentation appropriée de l'intention didactique de l'enjeu du devoir.
- L'intervention vise à freiner, chez certains élèves, des stratégies moins efficaces pour les faire adopter des stratégies plus rapides et économiques engageant des connaissances plus élaborées en mathématiques.

Aussi, selon Deschênes (2006), devant une difficulté de l'élève, l'intervenante cherche à différer son aide plutôt que de répondre trop rapidement et nuire ainsi à l'engagement de celui-ci dans sa tâche.

Une observation conduite par Wertsch (2008) au cours de laquelle des mères et leurs enfants interagissaient lors de la construction d'un puzzle à partir d'un modèle, a permis de distinguer quatre étapes parmi les types d'interactions. L'objectif était l'étude du processus qui conduit des régulations externes aux régulations internes.

La première étape se caractérise par le fait que lorsque l'enfant rencontre une difficulté, l'aide verbale de la mère ne le secourt pas souvent parce que les deux (mère et enfant) n'utilisent pas le même jeu de langage. L'enfant et la mère n'ayant pas une définition commune de la situation, l'énoncé de la mère ne peut servir de régulation externe pour l'enfant (Wertsch, 2008).

Au cours de la deuxième étape, l'enfant commence à comprendre que l'intervention verbale de sa mère réfère à la tâche qu'ils sont en train d'accomplir. Selon Wertsch (2008), l'enfant distingue les directives explicites qui mentionnent l'action à effectuer

et les directives non explicites. Cependant, au cours de cette deuxième étape l'enfant accomplit correctement les actions suscitées par les directives explicites (Wertsch, 2008). L'enfant sait donc agir à un niveau inter-psychologique; mais il ne comprend pas les directives non explicites à cause de la représentation de la tâche qu'il s'est donnée (ibid, 2008). Wertsch (2008) a révélé que l'enfant accomplit bien des actions isolées, mais pour qu'il interprète correctement les directives non explicites, il faudrait qu'il les situe dans l'ensemble de la tâche. Le fait de pouvoir comprendre les directives non explicites est un tournant important dans le processus qui conduit de la régulation externe à la régulation interne. Certes, il s'agit encore de régulation externe, mais elle est comprise à l'intérieur d'un projet global ; l'enfant est en train de prendre en charge, selon Wertsch (2008), la « *strategic responsibility for aspects of the tasks which were formerly carried out through other-regulation* »²² (p. 72).

À la troisième étape, l'enfant progresse dans son passage de la régulation externe à la régulation interne. Il se montre capable d'effectuer toutes les inférences nécessaires pour interpréter les directives de l'adulte, même quand celles-ci ne sont pas explicites. À cette étape, la tâche est encore réalisée à un niveau inter-psychologique, mais le fait que l'enfant effectue toutes ces inférences signifie aux yeux de Wertsch (2008) que l'autorégulation se met en place et que l'enfant prend une part croissante dans la responsabilité stratégique de la tâche.

Enfin, lors de la quatrième étape, l'enfant assume complètement la responsabilité de la tâche. La transition de la régulation externe vers la régulation interne est achevée. C'est alors que l'on peut observer le langage égocentrique (Wertsch, 2008). Désormais, l'enfant accomplit seul la tâche en s'adressant à lui-même les questions et les réponses. Wertsch (1979) a poursuivi qu'à cette dernière étape, l'adulte se contente d'approuver et d'encourager les initiatives de l'enfant.

²² la responsabilité stratégique pour les aspects des tâches qui étaient auparavant exercées par d'autres régulations

L'analyse de Wertsch (1979) montre que ce langage égocentrique de l'enfant correspond à une étape transitoire entre les usages sociaux du langage et le langage intérieur. En effet, par son origine, le langage égocentrique n'est réduit qu'à la reprise par l'enfant seul du rôle intersubjectif joué par le langage dans la situation d'apprentissage (Brossard, 1993). Mais, le fait que l'enfant se pose les questions et y répond le mène à occuper les deux versants de l'interaction (ibid, 1993). Finalement, les activités verbales par lesquelles l'enfant contrôle désormais sa propre activité sont des régulations sociales en train de devenir des régulations cognitives (Brossard, 1993).

Comme les parents sont parfois en interaction avec leur enfant du primaire de façon particulière et naturelle lors d'une réalisation de devoirs scolaires à la maison, et comme l'étude de Wertsch (2008) a évoqué des étapes suivies par la régulation de l'enfant pour passer du social à l'interne pendant les interactions, l'étude actuelle veut décrire non pas seulement les interactions qui conduisent à une régulation interne de l'enfant, mais aussi toutes les autres qui sont observées pendant que l'enfant et son parent réalisent une tâche mathématique. D'ailleurs, Lafortune (2003) a relevé que les élèves peuvent communiquer autant leur démarche de résolution de problème que leurs réflexions sur les mathématiques à leurs parents lorsqu'ils interagissent autour d'une tâche.

2.4.4 Récapitulatif des types d'interactions dans les recherches antérieures

Les types d'interactions parent-enfant dont il est question dans les précédentes études sont généralement fonction des actions et des intentions du parent. Ces actions se rapprochent parfois des stratégies de l'école (Rogoff, Ellis et Gardner, 1984). Dans la plupart des cas, les interactions visent à accompagner l'enfant dans ses tâches et sont parfois plus longues que celles qui se déroulent entre l'élève et l'enseignant. Une analyse de ces quelques études fait ressortir des interactions dans lesquelles :

- Le parent interroge l'enfant par sa propre initiative en mettant l'accent sur certains aspects qui suscitent l'émergence des mathématiques, en vue de vérifier la compréhension de l'enfant et ce dernier à son tour réagit directement ou fait part de ses propres observations à son parent (Anderson, 1997).
- L'enseignant (le parent) autorise ou favorise les interventions spontanées et les demandes de parole de l'enfant, ou l'invite à participer à la tâche (Sarrazy, 2001).
- L'intervenante (le parent) vise à sortir un enfant d'une impasse (Deschênes, 2006);
- L'intervenante (le parent) vise à rendre plus efficace le travail de l'enfant ou à freiner chez l'enfant des stratégies moins efficaces (Deschênes, 2006);
- L'intervenante (le parent) dirige le travail de l'enfant (Deschênes, 2006) afin de l'orienter;
- Le parent utilise un langage non verbal afin que l'enfant comprenne la tâche (Rogoff, Ellis et Gardner, 1984);
- Le parent fait clarifier les connaissances de l'enfant (Anderson, 1997) afin que ce dernier s'en approprie;
- Le parent élabore avec l'enfant les connaissances de ce dernier en vue de l'amener à terminer son travail (Portes, 1991 ; dans Kozulin, 2009),
- Le parent suggère l'utilisation des symboles et signes dans l'interaction (Anderson, 1997) afin de faciliter le travail
- Le parent anticipe les réactions de l'enfant (Hyde et al., 2006) afin de l'amener à progresser dans son activité.

La théorie de Vygotsky privilégie les interactions adulte-enfant dans le développement des concepts scientifiques (Schmidt, 2006). Ces adultes qui sont pour cette recherche les parents des enfants, offrent, pour certains, à ceux-ci du tutorat en apprentissage des mathématiques (Hyde et al., 2006). Pour que l'aide apportée par le parent puisse profiter à l'enfant, la théorie de Vygotsky suggère que les tâches données à l'enfant

soient légèrement au-dessus de son niveau actuel de développement. Ainsi, il est nécessaire de proposer une tâche respectant cette condition. Je propose d'examiner les différents types de devoirs en mathématiques qui peuvent être donnés à l'élève, afin que ce dernier se trouve dans une ZDP.

2.5 Les devoirs scolaires

Selon Lerman (2001), une activité d'apprentissage est une tâche donnée par l'enseignant et elle amène l'enfant à interagir avec son entourage. Afin de pouvoir mener à bien la présente recherche, l'option de proposer une activité d'apprentissage aux élèves (participant-enfant) a été choisie. Ainsi, cette activité fera l'objet d'un devoir pour ces derniers. C'est alors que pour Legendre (2005), l'activité des devoirs est définie en précisant leurs objectifs et le moment de leur réalisation. Pour cet auteur, les devoirs sont des « travaux que l'enfant doit exécuter en dehors de l'horaire régulier de l'école, habituellement à la maison, dans le but d'approfondir et de consolider les apprentissages récents. » (p. 393).

Cette définition n'exige pas que le travail à exécuter provienne de l'enseignant comme cela est précisé dans la définition de Cooper (2007). Pour celui-ci, les devoirs sont des tâches assignées par les enseignants et destinées aux élèves devant les effectuer pendant les heures non scolaires. Cooper (2007) poursuit que les devoirs englobent l'ensemble des tâches données aux élèves par les enseignants et accomplies en dehors des heures de classe.

Selon le CSE (2010), les devoirs font référence à une multitude de pratiques différentes dépendant du point de vue de la nature du travail demandé aux élèves, des modalités de leur réalisation, des objectifs et des intentions de l'enseignant. Le CSE (2010) reprend aussi la définition de Cooper (2007) sur les devoirs et fait remarquer que les devoirs au Québec sont :

compris comme des tâches données aux élèves [...], devant être réalisées en dehors des heures de classe et ayant pour objet d'approfondir et de consolider les apprentissages réalisés en classe ou de préparer les élèves pour des activités pédagogiques à venir » (CSE, 2010, p. 9).

Effectivement, ces tâches comprennent le travail pour lequel il est requis de pratiquer une habileté apprise en classe, de réviser ou d'approfondir aussi de nouveaux concepts (Deslandes et al., 2008). Cette définition des devoirs permet de relever quelques intentions de nombre d'enseignants telles que l'approfondissement et la consolidation des apprentissages réalisés en classe, la révision des apprentissages et la préparation des élèves à de nouvelles activités d'apprentissage.

Cooper (2007) a aussi relevé deux propriétés qui permettent de distinguer les types de devoirs. Parmi ces propriétés, il cite le degré de difficulté (facile ou difficile) et le contexte social requis (à faire de façon autonome ou nécessite le soutien de l'entourage). Ainsi, il existe selon Cooper (2007) des devoirs qui requièrent le soutien d'autrui.

Au Québec, seule une recherche qualitative de Deslandes et al., (2008), faite auprès d'un nombre restreint d'enseignants, a permis d'avoir quelques informations sur la nature des devoirs donnés par ces derniers. Selon ces chercheurs, les devoirs servent surtout à la révision, à la pratique ou à l'achèvement du travail fait en classe.

Finalement, au Québec comme ailleurs, les devoirs donnés aux élèves semblent viser dans la plupart des cas des objectifs tels que la révision, la consolidation des apprentissages ou l'achèvement d'un travail commencé en classe. Ils peuvent être soit difficiles soit faciles, et nécessiter un accompagnement à leur réalisation comme l'a fait relever Cooper (2007). Puisque la théorie vygotkienne amène à penser que ce sont surtout les devoirs susceptibles de créer une ZDP qui permettent un développement de concepts chez l'enfant lorsque ce dernier est mis en interaction avec un adulte à ce propos (Schmidt, 2003), j'ai choisi de proposer à l'enfant une tâche qui sera un élément

nécessaire pour l'existence d'une ZDP chez l'enfant (Lerman, 2001). Cela incitera ce dernier à interagir avec son parent afin que la tâche puisse être réalisée. La section suivante permet de reformuler les questions de recherche liées à l'objectif général qui est celui de décrire et d'analyser l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématique.

2.6 Reformulation des questions de recherche.

En définitive, selon la théorie vygotkienne, l'enfant « utilise au départ des systèmes de signes qui englobent des systèmes de connaissances disponibles dans la culture et qu'il doit apprendre. » (Nunès ; cité dans Garnier, Bednarz et Ulanovskaya, 2009, p. 123). Par la suite, cela devient une activité interpersonnelle grâce aux interactions qui finalement la transforment en processus intrapersonnels pour l'enfant (Nunès ; cité dans Garnier, Bednarz et Ulanovskaya, 2009). Dans le cadre d'une interaction de ce dernier avec l'adulte, Vygotsky considère l'adulte comme une personne qui peut procurer de l'information à l'enfant et celui-ci en retour agit parfois selon les indications de l'adulte (Rivière, 1990). En conséquence, l'activité menée par la dyade peut permettre à l'enfant de devenir autonome au sujet d'une activité similaire (Schmidt, 2003).

Deux questions préoccupent cette recherche :

- Quels types d'interactions sont engendrés par l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématiques susceptible de créer la ZDP chez l'enfant?
- Comment ces interactions contribuent-elles à la réussite du devoir par l'enfant ?

Pour tenter de répondre à ces questions de recherche, il est d'abord nécessaire de recruter des parents et leurs enfants respectifs ayant l'habitude d'interagir à propos d'une réalisation des tâches mathématiques scolaires et dans lesquelles l'enfant est élève du primaire. Ensuite, il incombe de trouver un devoir de mathématique susceptible de créer une ZDP chez l'enfant et qui amène ce dernier à interagir avec son parent afin de le réaliser. Le chapitre suivant traitera de la méthodologie retenue pour la présente recherche.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

Par cette étude, je cherche à décrire et à analyser l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématique. Par conséquent, je cherche à identifier les types d'interaction impliquant l'enfant et son parent lors d'un accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématique. La manière dont ces interactions parent-enfant contribuent à la réussite d'un devoir de mathématiques proposé à l'élève de 3^e année du primaire est aussi une préoccupation de la présente recherche.

Pour tenter d'atteindre l'objectif de cette recherche et de dégager des éléments de réponse aux questions de recherche, j'ai recruté des parents et leurs enfants respectifs volontaires grâce à qui je pourrai recueillir des données nécessaires. En bref, la collecte s'est déroulée comme suit : 1) les membres de chaque dyade ont résolu un problème de mathématiques servant de devoir scolaire fictif pour l'enfant. En effet, compte tenu du fait que les participants-élèves ne fréquentent pas la même école et par conséquent n'ont pas le même enseignant, je leur ai proposé un même devoir relativement à leurs connaissances mathématiques. Les interactions autour dudit devoir dans chaque dyade ont été observées et enregistrées à l'aide d'une caméra vidéo, des notes ont aussi été prises dans un journal de bord. 2) chaque membre de la dyade a été interviewé de façon semi-dirigée sous format audio. Je signale aussi que les productions écrites de la dyade ont été récupérées pour compléter les données de l'observation et de l'entrevue.

Les critères permettant de recruter ces participants, le choix de l'énoncé du devoir et les raisons qui m'ont poussée à observer et à réaliser des entrevues individuelles et

semi-dirigées dans les dyades sont présentés dans les prochaines sections. Avant d'aborder ces présentations, le type de recherche dans lequel s'inscrit la présente étude est précisé. Le chapitre se termine par une brève présentation de la procédure adoptée pour traiter les différentes données qui ont été recueillies au cours de l'expérimentation.

3.1 Type de recherche

Afin de recueillir les données relatives aux interactions, la nécessité d'être présente dans les différents lieux d'expérimentation a été l'option choisie. En effet, ma présence me permet d'observer et de noter directement certains détails difficilement perceptibles (les déplacements des participants, leurs gestes, leurs communications non verbales, etc.).

De plus, cette présence me permet d'adopter « une approche qui se moule à la réalité des répondants » (Savoie-Zajc, 2011, p. 125). Comme le dit Savoie-Zajc (2011), c'est une approche dite *qualitative/interprétative*. Ce qui signifie que je cherche à interpréter efficacement les données afin de donner un sens aux actes et faits observés des participants.

3.2 Choix des participants

L'éducation primaire au Québec est composée de trois cycles de deux ans, pour une durée de six années au total. Les élèves ont deux ans pour réussir les apprentissages d'un cycle. À la deuxième année de chacun des cycles, un bilan des apprentissages est réalisé par l'enseignant pour situer les acquis des élèves par rapport aux exigences du Ministère. Ainsi, les élèves de 1^{ère} année, de 3^{ème} année et de 5^{ème} année sont en début d'apprentissage dans leur cycle respectif.

Cependant, l'élève de 1^{ère} année est totalement en début de ses apprentissages au primaire, et n'est pas toujours capable de lire tout seul les consignes d'un problème comme le ferait l'élève de 3^e année et celui de 5^e année.

Quant à l'élève de 5^{ème} année, il serait devenu un peu plus autonome dans ses apprentissages que celui de 1^{ère} et de 3^{ème} année, autonomie qu'il aurait acquise progressivement au cours des quatre premières années de sa scolarité au primaire. Il est censé réutiliser la plupart de ses savoirs des cycles antérieurs dans ses activités scolaires (MELS, 2009). Il serait facile de penser que l'élève de 5^e année a moins besoin d'aide pour réaliser ses devoirs de mathématiques que celui de 1^{ère} ou de 3^{ème} année.

Concernant l'élève de 3^{ème} année du primaire, il est dans le cycle intermédiaire, qui est considéré comme la phase médiane de ses apprentissages au primaire. Son bagage intellectuel semble être plus dense que celui de 1^{ère} année. Toutefois, l'élève de 3^{ème} année serait moins autonome dans ses apprentissages que celui de 5^{ème} année.

Pour la résolution d'un problème, l'élève de 3^e année « est capable d'imaginer plusieurs solutions, mais éprouve de la difficulté à se justifier [...]. Ses mises à l'essai ne sont pas encore très systématiques » (MEQ, 2001, p. 19). Cet élève arrive à comparer son point de vue à celui des autres et à exprimer en gros son opinion (MEQ, 2001). Il sait, selon le programme de formation de l'école québécoise [PFEQ], décrire sa démarche, expliquer les moyens qu'il a employés et peut s'intéresser à des façons de faire qui diffèrent des siennes dans sa résolution de problème. Cette capacité à communiquer en mathématique pour l'élève de ce niveau de scolarité est enrichissante pour la présente recherche. En effet, cette capacité chez un tel enfant peut forcément l'aider à interagir avec son parent au sujet d'un problème de mathématique.

En consultant la progression des apprentissages au primaire en mathématique²³, la plupart des notions mathématiques en arithmétique comme les fractions (associer une fraction à une partie d'un tout, reconnaître différents sens de la fraction, distinguer le rôle du dénominateur de celui du numérateur, lecture et écriture, vérification d'une équivalence de deux fractions...) sont nouvellement introduites en 3^e année et

²³ Voir progression des apprentissages du MELS en mathématiques dans son intégralité : <http://www1.mels.gouv.qc.ca/progressionPrimaire/mathematique/>

nécessitent que l'enfant soit accompagné dans ses apprentissages pour toute la durée de l'année scolaire (MELS, 2009).

De façon particulière, les savoirs nécessaires pour la résolution du problème de la présente recherche sont disponibles chez l'élève de 3^e année; mais la progression des apprentissages (MELS, 2009) précise que cet élève apprend à les utiliser avec l'intervention de l'enseignant pendant toute la durée de son cycle. Toutefois, certains de ces concepts comme la lecture et l'écriture des fractions, la comparaison des fractions et l'association de la partie d'un tout à une fraction (et vice-versa) ont censés être appris par l'élève de 4^e année au cours du 2^e cycle (MELS, 2009). Ces concepts auraient donc été consolidés par ce dernier, ce qui n'est pas toujours le cas pour l'élève de 3^e année qui apprend encore ces notions et qui est en principe capable de les maîtriser avec l'aide d'un adulte.

Ces précisions du MELS (2009) sur l'apprentissage de certains concepts liés aux fractions et à la résolution des problèmes pour l'élève de 3^e année du primaire m'amènent à choisir cet élève comme participant à cette recherche. En effet, il est certainement capable de décrire sa démarche, de suivre le raisonnement des autres et d'en débattre; mais, cet élève reste peu autonome quant à l'apprentissage de certains concepts mathématiques tels liés aux fractions.

En conséquence, l'étude étant focalisée sur les interactions dans les dyades parent-enfant, il est évident que l'autre membre de la dyade soit le parent ou tuteur légal de l'enfant ayant l'habitude d'interagir avec son enfant à propos des devoirs de mathématiques.

Ainsi, les participants de la présente recherche sont des élèves de 3^e année du primaire dans le système scolaire québécois, accompagnés chacun d'un parent ayant l'habitude de l'aider dans la réalisation de ses devoirs de mathématiques. Le français, langue

d'enseignement au Québec, est la langue de communication exigée des participants qui ont volontairement accepté de participer et qui ont consenti à le faire.

La section suivante présente le devoir fictif conçu pour les besoins de cette étude.

3.3 Le devoir

3.3.1 Choix du devoir

Par cette recherche, je m'intéresse aux interactions parent-enfant autour d'un devoir de mathématique dans les familles recrutées. De ce fait, j'ai choisi de donner une tâche à tous les participants-élèves d'un même niveau scolaire et qui doit être résolue par l'élève comme s'il s'agissait d'un devoir prescrit par l'enseignant. Je souhaite que cette tâche puisse permettre au participant-élève de consolider et d'approfondir ses apprentissages faits en classe. Aussi, puisque l'objectif est de décrire et d'analyser l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématique, j'ai choisi volontairement une tâche qui incitera l'élève (enfant) à demander de l'aide à son parent. Les interactions qui ont été engendrées grâce à cet accompagnement parental préoccupent largement cette recherche.

En me référant à la section 2. 5 qui a traité de la définition, des intentions et des propriétés des devoirs, un intérêt a été porté sur un devoir qui inciterait l'enfant à demander de l'aide et par conséquent qui pousserait les membres à interagir à son propos. Effectivement, la conception de la tâche a tenu compte des questions de cette recherche : 1) quels types d'interactions parent-enfant sont engendrés par l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématiques susceptible de mettre l'enfant du primaire dans une ZDP? 2) Comment ces interactions contribuent-elles à la réussite du devoir par l'enfant? Cette conception tient aussi compte de la progression des apprentissages du MELS (2009) au 2^e cycle du primaire.

Pour qu'il y ait apprentissage, Poirier (2001) a proposé de procéder à une remise en question du savoir acquis. Pour cette auteure, « la meilleure façon d'y arriver est la

résolution de problèmes qui est appelée à jouer un rôle central dans l'apprentissage de la mathématique » (p. 5). En effet, la mathématique, à travers la résolution de problèmes, « est un dialogue entre individus [...]. S'il n'y a pas de problèmes à résoudre, de défi à relever, il n'y aura aucune motivation à construire de nouvelles connaissances » (ibid, 2001, p. 5). C'est peut-être pour adopter les idées de Poirier (2001) que l'enseignant « profite des devoirs pour soumettre aux élèves quelques problèmes à résoudre ...» (Deschênes, 2006, p. 34). En effet, l'étude menée par Deschênes (2006) sur les ateliers de devoirs a révélé que les devoirs donnés aux élèves à l'école primaire portent assez fréquemment sur la résolution des problèmes.

Effectivement, la résolution des problèmes est l'une des compétences visées par le programme de formation de l'école primaire québécoise (MEQ, 2001). Selon ce programme, « la résolution [...] engage l'élève dans un processus où il exerce différentes stratégies de compréhension, d'organisation, de solution, de validation et de communication. Cette résolution est également l'occasion d'employer un raisonnement mathématique et de communiquer à l'aide du langage mathématique » (MEQ, 2001, p.127). Ainsi, il ressort de ces recommandations qu'à travers la résolution des problèmes, le MEQ exige que l'élève participe activement à la construction de ses connaissances.

Pour Morin (2011), abordant dans le même sens que le MELS, la résolution de problèmes écrits implique « la construction de relations logiques, dans une situation où il faut faire appel, à la fois, à des connaissances générales sur le discours, le langage et en mathématiques, sans compter de bonnes habiletés de lecture » (p. 40). Aussi, il est nécessaire que l'élève fasse appel à ses compétences (transversales, mathématiques) lors de la résolution de problèmes de mathématiques.

Finalement, les propos de Poirier (2001), Deschênes (2006), Morin (2011) et les recommandations du MEQ (2001) incitent à se pencher vers la conception d'un problème de mathématique, car à travers un problème donné comme devoir, un

dialogue mathématique est susceptible d'émerger entre individus pouvant faire face à un défi à relever. La section suivante présente le problème choisi pour le devoir.

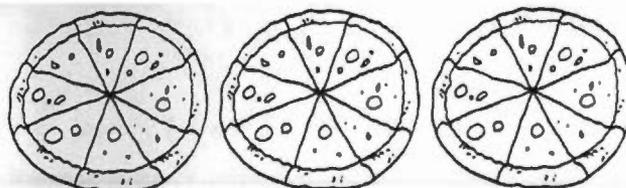
3.3.2 Présentation du devoir

Pour l'expérimentation, j'ai choisi de proposer un problème de mathématique qui peut amener les participants dans les différentes dyades à interagir à son sujet. Je présente dans un premier temps l'intégralité du problème qui a attiré mon attention. Dans un deuxième temps, je présente la version modifiée du problème, version qui a finalement été retenue pour l'expérimentation dans cette recherche. Son analyse tiendra compte des différentes manières (ou démarches) que l'on peut utiliser pour le résoudre, des difficultés qui peuvent être rencontrées pendant sa résolution, des interactions susceptibles d'être engendrées à cause de ces difficultés et des savoirs qui sont nécessaires à l'élève de 3^e année primaire pour la résolution dudit problème.

3.3.3 Problème original (tiré du cahier d'exercice 4, *Clicmaths*)

Afin de faciliter la conception du problème de mathématique devant servir de devoir pour les participants de cette étude, une exploration de quelques manuels de l'élève en mathématique au 2^e cycle du primaire (*clicmaths*, *adagio*, etc.) a été faite. C'est ainsi que le problème original (figure 3. 1) tiré de la collection *Clicmaths*

Joël et ses convives ont des goûts bien différents. Pour satisfaire tout le monde, le père de Joël a cuisiné trois pizzas qu'il a partagées ainsi :



- a- Le demi [SIC] de toutes les pizzas représente des pointes toutes garnies -- Colorie en vert les pointes de pizzas toutes garnies.
 b- Le quart représente des pointes végétariennes. Colorie ces pointes en rouge
 c- Le reste représente des pointes aux fruits de mer.
 Quelle partie du tout représentent ces pointes ?

Figure 3.1 Énoncé du problème original

(Bardier, 2002), du cahier d'exercices 4 a attiré mon attention. En effet, ce problème a été choisi parce qu'il contient des concepts liés aux fractions susceptibles de créer une ZDP chez l'enfant.

Le problème original, en lien avec les fractions, contient dans sa structure un dessin et aussi des aspects qui orientent et guident la démarche de résolution de l'élève. Il respecte le programme de formation de l'école québécoise qui prescrit l'usage d'objets concrets ou d'images dans l'enseignement et l'apprentissage des fractions à l'école primaire. C'est peut-être la raison pour laquelle il est retrouvé dans cet énoncé un dessin, et aussi des orientations (les tâches numérotées a), b) et c) qui exigent de l'enfant d'utiliser des couleurs afin de représenter chacune des parties équivalentes aux fractions données (figure 3. 1).

Pour satisfaire au besoin de la présente étude, il a été jugé que « le demi de toutes » et

« le quart de toutes » peuvent être facilement identifiés par l'enfant, élève de 3^e année du primaire, car selon la progression des apprentissages (MEQ, 2001), les concepts liés au « demi » et au « quart » ont été abordés par cet enfant depuis le premier cycle, par conséquent, il est capable de les réutiliser en 3^e année. Le but de cette recherche étant de pousser les participants dans les familles à interagir au sujet d'un devoir de mathématique, trois niveaux de modification ont été faits afin de satisfaire ce but:

-La suppression du dessin dans le problème original : la présente étude ne voulant pas imposer une démarche de résolution à la dyade qui résout le problème, je choisis alors de supprimer le dessin. En effet, la suppression du dessin donne la liberté à la dyade de choisir quels aspects lui sont appropriés pour résoudre le problème. Il est possible que ce soit tout autre objet différent du dessin comme l'utilisation d'algorithme de calcul, du calcul mental, etc. D'après la théorie de Vygotsky, la médiation (médiation par l'adulte ou médiation sémiotique) est un aspect important dans les apprentissages. Cette recherche veut comprendre comment la dyade procède pour réaliser le problème afin que l'enfant puisse développer les concepts qui y sont mis en jeu. Les participants feront-ils nécessairement et volontairement appel aux dessins pour réaliser le devoir?

-L'élimination de tout ce qui réfère au coloriage : en éliminant tout aspect lié au coloriage des parties qui représentent les fractions évoquées, l'imposition d'une façon précise de représenter les fractions évoquées a été évitée. À travers cette élimination, une liberté est offerte aux participants afin qu'ils trouvent eux-mêmes les moyens et étapes nécessaires pour réaliser le devoir. Le parent peut par exemple procéder par *scaffolding* (Hyde *et al.*, 2006). Ce *scaffolding* est un aspect important de l'approche qu'utilisent les parents pour aider leurs enfants dans la résolution des problèmes de mathématique (Vygotsky, 1978; Wood et Middleton, 1975). Aussi, à travers le *scaffolding*, il est possible que la médiation (par les symboles, les objets, le dessin, le langage, etc.) soit nécessaire à la famille pour la réalisation du devoir. L'enfant et son

parent font-ils nécessairement et volontairement appel à d'autres moyens au cours de leurs interactions autour dudit devoir afin de le réaliser?

-Le remplacement du « quart » par le « tiers » : à travers le remplacement du « quart » par « le tiers de toutes », j'espère insérer des difficultés au devoir à réaliser. La présence du tiers dans l'énoncé est susceptible d'imposer un changement dans le raisonnement de l'enfant. Ce raisonnement qui risque ne plus être le même que celui adopté par l'enfant au sujet du « demi de toutes les pizzas ». En effet, l'élève de 3^e année primaire qui est un participant de cette recherche se sentirait à l'aise avec « la demie » et même avec « le quart », puisque chaque pizza est partagée en huit pointes dans l'énoncé ; mais, l'illustration du « tiers » par l'enfant en adoptant le même raisonnement que celui adopté pour la « demie » lui sera une tâche peu facile parce que chaque pizza est partagée en huit (non divisible par trois) pointes dans le problème. En conséquence, il devra réfléchir à d'autres façons de raisonner en faisant possiblement appel à son parent.

Aussi, le remplacement du « quart » par « le tiers », fait appel au sens de la fraction comme partie-tout. Cependant, dans ce problème, le tout peut être considéré à la fois comme discret (3 pizzas) et comme continu (chaque pizza). En conservant le quart, la résolution du problème par l'enfant de 3^e année peut faire appel au tout continu, c'est-à-dire que le quart sera certainement d'abord pris sur chaque pizza, et après, tous les quarts seront probablement considérés comme le quart de toutes les pizzas. Mais, la présence du tiers dans le problème nécessitera évidemment une résolution qui considère à la fois les deux types de « tout » (3 pizzas ou 24 pointes). Par conséquent, ce remplacement poussera certainement le parent à amener progressivement l'enfant vers une stratégie simplifiée de résolution du problème. En effet, le « tiers » serait une difficulté qui peut faire émerger des interactions parent-enfant. Le *scaffolding* (Hyde et al., 2006), est l'une des approches vers laquelle cette étude verrait le parent s'orienter.

À ces modifications, il a aussi été ajouté les termes: « traces de ta démarche » à la fin de l'énoncé dans le but d'amener chaque famille à communiquer sa démarche de résolution de façon écrite au lieu de ne donner que la solution au problème. Ainsi, les productions écrites dans les dyades contiendront certainement des traces qui pourront être analysées.

3.3.4 La tâche servant de devoir

Les modifications apportées au problème original ont conduit à retenir l'énoncé du devoir suivant (figure 3.2) dans lequel j'ai inséré la rubrique « Consignes ». En effet, à travers ces consignes, j'espère pousser librement l'enfant à aller chercher de l'aide auprès de son parent comme si c'était réellement un devoir.

Quatre démarches possibles de résolution de ce problème par un enfant de 3^e année sont anticipées et associées à l'analyse qui suit.

Consignes : Résous le problème ci-dessous en laissant les traces de ta démarche. N'hésite pas à demander de l'aide comme d'habitude. Discute du problème avec ton parent pour qu'il soit adéquatement résolu.

❖ **Énoncé du devoir: Des pizzas pour l'anniversaire de Joël (p. 85 Clicmaths).**

Joël et ses invités ont des goûts différents. Pour satisfaire tout le monde, le père de Joël a cuisiné trois grandes pizzas. Il a partagé chaque pizza en 8 pointes :

- La demie de toutes les pizzas représente les pointes toutes garnies ;
- Le tiers de toutes les pizzas représente les pointes végétariennes ;
- Le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer.

Quelle fraction des pizzas représente les pointes aux fruits de mer ?

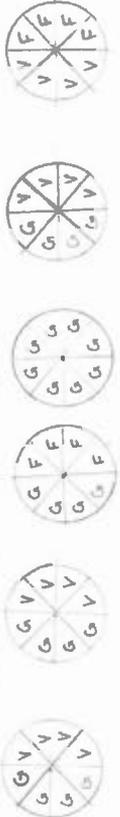
Traces de ta démarche

Figure 3.2 Énoncé du devoir

Pour chacune des démarches anticipées, j'ai tout d'abord de repérer les données utiles: 3 grandes pizzas, 8 pointes pour chacune; les pointes toutes garnies représentent la demie ($\frac{1}{2}$) de toutes les pizzas; les pointes végétariennes représentent le tiers ($\frac{1}{3}$) de toutes les pizzas ; les pointes aux fruits de mer correspondent au reste. Ensuite, j'ai dégagé la question qui est posée dans le problème : quelle fraction de toutes les pizzas représentent les pointes aux fruits de mer ? Enfin, je me suis engagée dans la résolution proprement dite.

La première démarche exige de dessiner les trois pizzas et de partager chacune en huit pointes, puis de trouver le nombre de pointes correspondant à chacune des fractions (la demie, le tiers). (Voir tableau 3.1).

Tableau 3.1 Démarche 1 de résolution

Démarche de résolution	Analyse de la démarche (commentaires)
<p>Pour la démarche de résolution, il est nécessaire de trouver: le nombre de pointes toutes garnies, le nombre de pointes végétariennes et le nombre de pointes aux fruits de mer, puisque le nombre total de pointes peut être connu ($8 \times 3 = 24$ pointes).</p> <p>Pour ce faire, la construction de trois cercles (pizzas imagées) est utilisée. Chaque pizza est partagée en huit pointes (voir dessin). Pour reconnaître le nombre de pointes (partie) équivalentes à la demie ($\frac{1}{2}$) de toutes, il est choisi de partager le tout en deux parts égales et une part soit 12 pointes toutes garnies (G) illustrent G. Pour reconnaître le nombre de pointes (partie) équivalentes au tiers de toutes les pizzas, le tout (24 pointes) est partagé en trois parts égales et une part soit 8 pointes végétariennes (V) illustrent V.</p> <p>Deux cas de dessins possibles se présentent :</p> <p>a- La demie de chaque pizza est représentée par G (soit 12 pointes G), ensuite le tiers des pizzas est représenté par V sur deux demies restant (soit 8 pointes V), enfin le reste des pizzas est représenté par F sur la dernière demie (soit 4 pointes F) (Dessin 1).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Dessin 1</p> <p>b- Les pointes correspondant à la demie sont illustrées par ordre de succession des pointes, puis suivent les pointes correspondant au tiers des pizzas, et enfin les pointes restantes (dessin 2).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Dessin 2</p>	<p>L'introduction du dessin pour la résolution montre l'importance de la médiation par le dessin, stratégie qui permet de visualiser le problème. Le problème devient ainsi imagé.</p> <p>L'utilisation de la multiplication (opération) pour trouver le total des pointes et de la division (opération) pour partager toutes les pointes en 2 ou en 3 selon la fraction voulue montre l'importance de la médiation par les symboles dans la résolution de ce problème.</p> <p>Mais, il peut être difficile pour l'enfant de représenter d'abord le tiers de chaque pizza (car partagée en huit), avant de dénombrer toutes les pointes végétariennes qui équivalent au « tiers de toutes les pizzas ». En conséquence, il va lui être nécessaire d'interagir avec son parent afin de poursuivre la réalisation du devoir.</p> <p>L'addition (opération) pour trouver les pointes colorées et la soustraction (opération) pour trouver les pointes restantes (ou non colorées) sont aussi utilisées pour les mêmes raisons.</p> <p>À ce niveau, la médiation par les signes est utilisée pour déterminer les pointes restantes. (Le comptage est aussi possible à ce niveau pour déterminer les pointes qui restent et aussi les pointes toutes garnies et végétariennes réunies) Cette solution peut être donnée sous la forme irréductible soit $\frac{1}{6}$. Mais, la résolution du problème ne l'exige pas.</p>

Ainsi, après avoir trouvé et illustré les pointes toutes garnies (12) et les pointes végétariennes (8), le total des pointes illustrées est $12+8=20$, donc le reste des pointes est alors $24-20=4$. Le nombre de pointes aux fruits de mer est alors 4.

La fraction cherchée, c'est-à-dire la partie (4) sur le tout (24), est $\frac{4}{24}$

La deuxième démarche (voir tableau 3.2) ne tient pas compte des 8 pointes. Ici, les trois pizzas sont aussi dessinées et chacune est partagée en deux. La demie de toutes les pizzas correspond à une pizza et demie illustrée, le tiers c'est une pizza entière et le reste c'est une demi-pizza.

Tableau 3.2 Démarche 2 de résolution

Démarche de résolution (la donnée 8 pointes n'est pas prise en compte dans chaque pizza)	Analyse de la démarche
<p>Dans cette démarche, chaque pizza est partagée en deux parties égales. Ainsi, il y a 6 demi-pizzas</p>  <p>La demie de toutes les (3) pizzas (les parties G) est alors 1 pizza entière et une demie d'une pizza, soit 3 demi-pizzas.</p> <p>Le tiers de toutes les (3) pizzas (les parties V) est alors 1 pizza entière, soit 2 demi-pizzas.</p> <p>Le reste de toutes les trois pizzas correspond à une demi d'une pizza (partie F). En considérant le sens partie-tout, où le tout est 6 demies et la partie 1 demie, la fraction que</p>	<p>Dans cette résolution, le partage des pizzas en huit pointes n'est pas pris en considération. Ici 8 pointes n'est pas une donnée utile pour la résolution du problème. Seul le parent peut aborder cette démarche. En effet, la présente étude pense que peu d'enfants vont suivre cette démarche, car elle fait appel aux nombres fractionnaires qui ne sont pas abordés en 3^e année du primaire selon la progression des apprentissages.</p> <p>Pour un parent qui suggère cette démarche, l'enfant peut se demander pourquoi les huit pointes ne sont pas utilisées pour faire le dessin. Cette question peut engendrer des interactions dans les dyades,</p>

<p>représentent les pointes aux fruits de mer est $\frac{1}{6}$.</p> <p>Réponse : $\frac{1}{6}$ représente les pointes aux fruits de mer.</p>	<p>interactions qui peuvent nécessairement faire appel à la médiation (les mots, les symboles) ou au <i>scaffolding</i> du parent.</p>
---	--

Concernant la troisième démarche, l'accent est mis sur le nombre total de pointes et la résolution est faite numériquement (voir tableau 3. 3).

Tableau 3.3 Démarche 3 de résolution

Démarche de résolution avec absence du dessin	Analyse
<p>En considérant les données du problème, 3 pizzas et 8 pointes dans chacune des pizzas, il y a 24 (3×8) pointes au total pour toutes les pizzas.</p> <p>La demie de toutes les pizzas, c'est la demie des 24 pointes donc 12 pointes toutes garnies.</p> <p>Le tiers de toutes les pizzas, c'est le tiers des 24 pointes donc 8 pointes aux fruits de mer.</p> <p>Le reste de toutes les pizzas, c'est le reste des 24 pointes après la demie et le tiers ($12 + 8$) donc 4 pointes aux fruits de mer.</p> <p>Réponse : $\frac{4}{24}$ est la fraction demandée.</p>	<p>Pour cette démarche, le dessin est absent. L'utilisation des algorithmes d'addition, de multiplication, de soustraction et de division est possible. Aussi, le comptage pour déterminer les parties équivalentes aux fractions est possible.</p> <p>D'où les participants peuvent aussi faire appel à la médiation (par les signes, les symboles) dans cette démarche.</p>

Enfin, la quatrième démarche de résolution fait intervenir aussi les calculs (tableau 3.4). Ici le nombre équivalent à la demie et au tiers de chaque pizza est trouvé sous forme de fraction, puis on multiplie ce nombre par 3 pour l'ensemble des trois pizzas.

Tableau 3.4 Démarche 4 de résolution

<p>Démarche de résolution en utilisant la multiplication d'un entier avec une fraction impropre.</p>	<p>Analyse</p>
<p>En considérant les données du problème, 3 pizzas et 8 pointes dans chacune, pour déterminer la demie (le tiers) de toutes les pizzas, on peut déterminer la demie (le tiers) de chacune des trois pizzas et ensuite multiplier la valeur obtenue par 3. Ainsi :</p> <p>La demie de 8 pointes est $\frac{8}{2}$ de pointes, pour les trois pizzas $3 * \frac{8}{2}$ égalent 12 pointes toutes garnies. Le tiers de 8 pointes est $\frac{8}{3}$ de pointes et pour les trois pizzas $3 * \frac{8}{3}$ égalent 8 pointes végétariennes (objectif est de donner le résultat sous forme de fraction irréductible). Finalement le reste de pointes de toutes les pizzas est 4 pointes et la fraction cherchée est :</p> $\frac{4}{24}$	<p>Cette démarche fait appel à la connaissance des stratégies permettant de multiplier une fraction par un entier et vice-versa, ce qui n'est pas prescrit par la progression des apprentissages à ce niveau de scolarité.</p>

Au terme de l'analyse des démarches qui peuvent être utilisées pour résoudre le problème, il ressort de cela que les deux dernières démarches (3 et 4) de résolution peuvent être utilisées par le parent qui n'a pas d'information sur la progression des apprentissages de son enfant de 3^e année en mathématique au primaire au sujet des

fractions. Aussi, le dessin, les symboles (ou les couleurs), les calculs numériques, le calcul mental, les opérations et le comptage ont été utilisés dans la résolution de ce problème. Il existe certainement d'autres façons de résoudre ce problème faisant appel à d'autres types de médiation. Celles-ci seraient forcément différentes de celles qui ont été présentées dans ces démarches. L'exploration des démarches dans les différentes dyades va possiblement permettre d'en découvrir de nouvelles.

3.3.5 Les difficultés ou blocages qui peuvent être rencontrés pour résoudre adéquatement ce problème.

L'analyse des démarches de résolution présentée à la section précédente m'a poussée à relever des difficultés liées soit à la lecture et à l'interprétation de l'énoncé du problème, soit à la représentation du « tiers » d'une collection de trois pizzas constituant chacune une collection de pointes (huit). Le sens donné à une fraction dans ce problème peut aussi être rangé parmi les difficultés susceptibles d'être rencontrées.

Pour les difficultés liées à la lecture, à l'interprétation et à la compréhension du problème, la demie de toutes les pizzas (pointes toutes garnies) peut avoir été considérée comme prise, et qu'il faut prendre le tiers (pointes végétariennes) sur la partie restante après *la demie*. Cette considération peut aussi influencer la détermination du reste de toutes les pizzas (représentant les pointes aux fruits de mer). Ceci est en effet une conséquence de la non-considération du mot *toutes* dans l'expression *tiers de toutes les pizzas*. En conséquence, la demie de toutes les pizzas va représenter 12 pointes, le tiers de toutes les pizzas serait alors 4 pointes au lieu de 8 et finalement le reste de toutes les pizzas va représenter 8 pointes au lieu de 4 pointes.

Ainsi, la fraction demandée sera $\frac{8}{24}$ au lieu de $\frac{4}{24}$.

Malgré le fait que la solution finale soit erronée, l'enfant aura fini de résoudre le problème. Deux cas peuvent alors se présenter à ce niveau. D'un côté, l'enfant peut ne pas se rendre compte que la solution est erronée avant la validation de ce résultat, ce qui signifie que le concept ne sera pas une difficulté pour l'enfant, auquel cas le parent

n'aura simplement pour rôle que de vérifier la démarche proposée par l'enfant. Si le parent invalide cette solution, les interactions attendues peuvent être centrées sur la verbalisation de l'enfant à la demande du parent. Ainsi, dans cette interaction, le « *scaffolding* », probablement utilisé par le parent, serait une occasion pour permettre à l'enfant de corriger son erreur. D'un autre côté, l'enfant et son parent peuvent se rendre compte avant la phase de validation qu'il y a une erreur commise par l'enfant au cours de la résolution du problème, cette erreur peut être causée par une limite du raisonnement de l'enfant. En conséquence, la ZDP sera créée chez l'enfant qui aura besoin d'aide venant de son parent afin que le devoir soit accompli.

L'autre difficulté peut se trouver dans l'illustration du tiers de toutes les pizzas sur un dessin: l'enfant peut vouloir illustrer le tiers de chaque pizza avant de représenter le tiers de toutes les pizzas. En effet, si l'enfant (de 3^e année primaire) veut d'abord déterminer le nombre de pointes équivalentes au tiers de chaque pizza (8 pointes) afin de représenter le tiers de toutes les pizzas, il lui sera certainement difficile de le faire, car 8 n'est pas divisible par 3. Cette difficulté peut le pousser à prendre trois pointes dans chaque pizza pour finalement avoir 9 pointes pour toutes les pizzas.

Effectivement, Picard (2015) a relevé un certain nombre de difficultés liées aux fractions. Parmi ces difficultés, il y a par exemple le fait selon lequel « l'élève croit que le dénominateur indique le nombre de parties à colorier dans un ensemble » (Picard, 2015, p. 124). Cette difficulté à laquelle l'enfant fera face le conduira évidemment à une solution erronée. Comme dans le cas précédent, seule une interaction engagée par le parent avec son enfant peut créer chez ce dernier une ZDP. De façon brève, il a été retenu que pour la théorie vygotskienne, la transformation de cette zone se fait grâce aux interactions et dépend de la médiation (par l'adulte ou par les signes). Ces deux types de médiation, ainsi que le « *scaffolding* » du parent tout au long des interactions autour du tiers des pizzas peuvent manifestement réduire la ZDP pour espérer la réussite du devoir par l'enfant au niveau de ce concept.

Finalement, cette analyse fait ressortir que les difficultés qui peuvent être à l'origine de la majorité des interactions dans les dyades se trouvent au niveau de l'épisode du tiers, à savoir interpréter « le tiers de toutes les pizzas » et à savoir l'illustrer. Cependant, avant l'épisode du « tiers de toutes les pizzas » et après cet épisode, il est possible que des familles interagissent au sujet d'autres concepts tels que la manière dont il faut représenter la « demie de toutes les pizzas » et la méthode à utiliser pour déterminer le reste des pizzas ainsi que la fraction qui lui est équivalente.

3.3.6 Les savoirs nécessaires à la résolution du problème

La résolution du problème modifié ci-dessus fait appel à des savoirs de base dans la résolution des problèmes et aussi à des savoirs mathématiques en lien avec le concept des fractions.

Pour ce qui est des savoirs de base, l'élève qui est censé résoudre ce problème doit être capable de repérer dans de diverses sources d'information mises à sa disposition des renseignements intéressants. Il peut partager ses découvertes et parvenir à expliquer sa démarche à autrui. Effectivement, le PFEQ prescrit des compétences transversales à l'élève de 3^e année primaire. Parmi celles-ci, il y a d'abord l'écoute et l'observation qui dominent déjà les démarches de l'élève depuis son passage au 1^{er} cycle, il y a aussi le recours à la lecture que cet élève développe par la suite pour en tirer des informations pertinentes (gouvernement du Québec, 2006). Ainsi, d'après le Gouvernement du Québec, le participant-élève détient les savoirs de base nécessaires à la réalisation de ce devoir, à savoir : lire un énoncé, y repérer des informations pertinentes et intéressantes et les communiquer. Ces savoirs peuvent évidemment aussi être disponibles chez le parent.

Concernant les savoirs mathématiques, le participant qui est censé résoudre ce problème doit posséder certains prérequis mathématiques tels qu' être capable de lire et d'écrire une fraction; de reconnaître des fractions se rapportant à des éléments du quotidien (représentations concrètes ou imagées); de représenter une fraction de

différentes façons à partir d'un tout ou d'une collection; d'associer une fraction à une partie d'un tout ou d'un groupe d'objets et vice-versa; de reconnaître les différents sens de la fraction (partage, division, rapport); de distinguer le rôle du numérateur de celui du dénominateur; de traduire une situation à l'aide de matériel concret, de schémas ou d'équations et vice-versa (exploitation des différents sens de l'addition et de la soustraction) (gouvernement du Québec, 2013).

Pour la présente étude, la demie et le tiers sont les fractions mises en jeu dans le devoir à réaliser, l'élève de 3^e année du primaire et son parent sont supposés avoir les savoirs nécessaires au sujet de la demie et du tiers d'un objet ou d'un groupe d'objets. Ce devoir vise chez l'élève la détermination et l'illustration de la partie équivalente à la demie et au tiers d'une collection d'objets sur un dessin. Il vise aussi la détermination de la fraction équivalente à une partie d'une collection. Ainsi, chacune des parties équivalentes à la demie de toutes les pizzas et au tiers de toutes les pizzas est supposée être reconnue et illustrée par les membres d'une famille pour résoudre ce problème. De plus, le rôle du numérateur et du dénominateur du « tiers » est supposé être connu par au moins un des membres de la famille.

Cependant, les difficultés susceptibles d'être rencontrées au cours de la résolution du problème, relevées préalablement, me poussent à retenir que certains de ces concepts ne sont pas encore à maturité chez l'enfant. Il s'agit notamment des difficultés liées au tiers de toutes les pizzas : soit la nuance à faire entre le « tout » discret et le « tout » continu dans la représentation du tiers d'une pizza ou de l'ensemble des trois pizzas, comme cela a déjà été précisé dans la section des difficultés.

Pour ce qui est du « tout discret », il s'agit de considérer l'ensemble des trois pizzas comme le « tout » de référence à partager en 3 parts égales (pour le tiers) et deux parts égales (pour la demie). Concernant le « tout continu », il s'agit de considérer chaque pizza (isolée) partagée en huit pointes comme « un tout », chacune des pizzas partagée en 3 (pour le tiers) et en deux (pour la demie). L'utilisation à la fois de ces deux « tous

» pourrait être une limite éventuelle à la résolution adéquate de ce problème. Ainsi, selon la théorie de Vygotsky, les blocages rencontrés par l'enfant à cause de ces difficultés constituent la limite de ce que l'enfant peut faire tout seul et par conséquent son entrée dans la ZDP (Schmidt, 2003). Les interactions parent-enfant dans cette zone sont supposées la modifier (ibid, 2003).

Il découle de cette analyse que la résolution de ce problème peut se faire d'au moins quatre manières. Et pour toutes ces quatre manières au moins, il est indispensable d'avoir des savoirs de base et des prérequis mathématiques. Pour favoriser les occasions d'interaction, le devoir a volontairement été rendu difficile. Néanmoins, grâce à cette difficulté qui va pousser les membres à commettre des erreurs, la présente étude suppose que ces erreurs sont, grâce aux interactions, « le signe, en même temps que la preuve, que se joue chez l'élève [enfant] un apprentissage digne de ce nom, qui met en jeu ses représentations préalables et ses compétences actuelles pour s'efforcer de construire du neuf » (Astolfi, 1997, p. 45). Je propose dans la section suivante de présenter le mode de recrutement des participants de cette étude.

3.4 Recrutement des participants

Pour recruter les participants à la recherche, l'accès dans une école primaire de la ville de Montréal a été l'une des options. Mais, parmi les deux écoles visées, une seule m'a accordé l'autorisation de présenter le projet aux parents. J'ai alors remis les lettres d'invitation à des parents que j'ai abordés à « Espace parents »²⁴ et aussi à d'autres parents rencontrés lors d'un spectacle organisé par l'école quelques semaines avant la fin de l'année scolaire.

Une autre circonstance de recrutement s'est faite par l'intermédiaire de parents de ladite école qui m'ont recommandé des participants. C'est ainsi que j'ai aussi pu avoir des

²⁴ C'est une rencontre de parents organisée de façon permanente par le comité des parents de l'école pour débattre des problèmes dont font face les parents.

participants n'ayant pas de lien avec l'école choisie au départ et ne résidant pas dans le quartier où est implantée ladite école.

Finalement, sept dyades et une triade ont participé à l'étude. Parmi elles, cinq dyades composées d'une mère et d'une fille, une dyade composée d'un père et son fils, une dyade composée d'un père et sa fille, et une triade composée d'un père et ses deux fils. Les enfants sont des filles et des garçons scolarisés dans des écoles primaires du Québec (3^e année du primaire) et ont été promus en classe supérieure (4^e année) l'année scolaire suivante.

Les parents s'expriment tous en français et ne sont pas particulièrement à l'aise en mathématiques; ils sont tous de bonne volonté et ma présence, selon eux, ne change en rien leur façon d'interagir avec leur enfant. Chacune de ces familles s'est portée volontaire pour se prêter à une expérience habituelle, celle de l'accompagnement parental dans les devoirs de mathématique.

Le tableau suivant caractérise chacune des familles ayant participé à l'expérimentation. P_i est le parent de la famille i^{25} et E_i est l'enfant de la famille i ; cependant, E_{7a} et E_{7b} sont les enfants de la famille 7 (voir tableau 3. 5).

Tableau 3.5 Tableau présentant la constitution des familles

Nom de la famille	Constitution de la dyade	Membres
Famille1	Mère-fille	P1 et E1
Famille 2	Père-fils	P2 et E2
Famille 3	Père et fille	P3 et E3
Famille 4	Mère et fille	P4 et E4

²⁵ i est le numéro attribué à la famille ; i peut prendre les valeurs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8

Famille 5	Mère et fille	P5 et E5
Famille 6	Mère et fille	P6 et E6
Famille 7 (triade)	Père et fils, fils	P7, E7a et E7b
Famille 8	Mère et fille	P8 et E8

À partir de ce tableau, il est possible de constater que trois parents sur huit sont des hommes et cinq sont des femmes. Du côté des enfants, trois enfants sur neuf sont des garçons et six sont des filles. Aussi, une famille participant à l'étude est constituée de deux enfants (qui ne sont pas jumeaux) fréquentant la 3^e année. Les dates et lieux de l'expérimentation ont été fixés par les familles, la rencontre avec la famille s'est faite aussitôt qu'elle la souhaitait.

3.5 Expérimentation et collecte des données

À travers l'objectif général de cette recherche visant à décrire et à analyser les interactions parent-enfant autour d'un devoir de mathématique, j'ai choisi de me trouver une manière de collecter des données nécessaires à ma recherche. Pour ce faire, j'ai eu recours à l'observation des participants et à l'entrevue avec chacun d'eux. En effet, ces deux méthodes de collecte de données sont nécessaires pour cette recherche, car l'une d'elles (l'observation) permet de décrire les actes et événements observés de façon directe, et l'autre (l'entrevue) complète les données issues de l'observation. Effectivement, elles me permettent, en allant dans le même sens que Boisvert (2000), de connaître la signification que les participants eux-mêmes attribuent aux événements observés. Les productions écrites des participants sont aussi des données à exploiter pour cette recherche.

3.5.1 L'observation

À l'instar de Vachon (2009), j'ai choisi de recourir à une caméra vidéo et audio, ainsi qu'à un carnet de notes afin de tirer profit de l'observation des participants tout au long des interactions. Ces deux instruments sont en effet complémentaires pour une validation des données recueillies au cours des interactions et une transcription de celles-ci. Ces données recueillies à cette étape de la recherche ont pour finalité de permettre de décrire les interactions parent-enfant observées dans chaque famille participant à la recherche.

3.5.2 L'entrevue semi-dirigée

Pour clarifier les données recueillies au cours de l'observation dans les familles, j'ai choisi d'interviewer de façon semi-dirigée chaque membre des dyades et de la triade. Le protocole des entrevues a consisté en un aperçu de certains points relevés au cours de l'observation, par exemple, les difficultés rencontrées en interagissant, les éléments de l'interaction qui permettront de valider l'aide adéquate, etc.

Les entrevues de cette recherche visent à amener chaque membre de la dyade (parent, enfant) à partager les expériences qu'il a vécues au cours de ses interactions au sujet du devoir réalisé. Ces entrevues se composent de questions dont quatre ont été préparées et choisies par la chercheuse afin de lui permettre de mieux comprendre certains aspects observés pendant les interactions. Même si certaines questions sont prédéterminées, la discussion avec les participants est restée ouverte à d'autres idées. Aussi, le déroulement de l'entrevue n'a pas forcément été linéaire, car les questions ont été posées dans différents ordres pour me permettre de suivre le fil de la discussion.

Finalement, l'entrevue qui est menée dans cette recherche vise, comme le déclare Savoie-Zajc (2009), une compréhension riche du phénomène à l'étude, c'est-à-dire une compréhension de la manière dont les interactions parent-enfant contribuent à la réussite du devoir par l'enfant. Outre le fait de compléter les données de l'observation, les entrevues ont aussi élucidé certains aspects relevés au cours des interactions.

3.5.3 Déroutement de l'expérimentation

L'expérimentation s'est déroulée au cours des deux dernières semaines du mois de juin et des deux premières semaines du mois de juillet. Cette période a semblé adéquate pour cette recherche parce que le participant-élève de 3^{ème} année avait probablement acquis plusieurs des concepts nécessaires à la réalisation du devoir proposé, et de plus ses interactions avec son parent au sujet des devoirs étaient certainement devenues une habitude tout au long de l'année scolaire. Il est vrai que cette période ne correspond plus à la période des devoirs dans les écoles; mais il arrive parfois qu'il y ait des interactions entre le parent et son enfant au sujet d'une tâche mathématique, pour des familles qui choisissent de continuer avec des tâches scolaires en été.

Comme il s'agit de décrire et d'analyser ces interactions qui se font dans les familles au sujet d'une tâche mathématique ou d'un devoir scolaire en mathématique conforme au niveau de l'élève de 3^{ème} année, j'ai choisi d'abord d'expliquer brièvement le projet dans chacune des familles, puis des questions en lien avec l'habitude d'accompagnement parental ont été posées à la dyade. Enfin, le formulaire de consentement a été remis à la dyade pour que les membres le lisent, le remplissent et le signent tel que le prévoit le code déontologique.

De façon succincte, la famille a été invitée à se comporter comme d'habitude pour la réalisation du devoir, aucune orientation ne lui a été donnée à ce propos. Après que le devoir soit remis aux participants, dans certaines familles (famille 3, famille 6, famille 7), les membres choisissaient de commencer la réalisation ensemble; tandis que dans d'autres (famille 1, famille 2, famille 4, famille 5, famille 8), le parent laissait l'enfant commencer la résolution tout seul avant de le rejoindre après.

Dans chaque famille, la caméra a été placée de manière à ce que les interactions puissent être filmées et enregistrées audio et vidéo. Malheureusement, les nombreux déplacements du parent interagissant verbalement ont parfois eu lieu hors du champ de la caméra. Assise dans un coin de la pièce où se passait l'observation, j'ai pris des notes

sur les gestes et comportements des participants tout au long de l'observation. À la fin de la résolution du problème, les membres de la dyade me le signifiaient et ce n'est qu'en ce moment que les entrevues commençaient.

La première entrevue menée dans chaque dyade s'est adressée à l'enfant. Les questions de cette entrevue semi-dirigée ont mis l'accent sur les points suivants relevés au cours de l'observation :

- Le niveau de difficulté du problème : comment as-tu trouvé le devoir avant l'aide et après l'aide de ton parent?
- Les concepts difficiles dans le problème : Qu'as-tu trouvé de difficile dans le problème? Qu'as-tu trouvé de facile dans le problème ?
- Autonomie de l'enfant par rapport au concept difficile en lien avec les interactions : Penses-tu que ton parent et toi avez résolu le problème ?

Comment le sais-tu ? Raconte-moi ce qui s'est passé.

D'autres questions ont aussi été posées à l'enfant pour lui permettre de reformuler ses réponses ou encore de clarifier ses traces écrites. Le but de ces questions est d'avoir une idée sur ce que l'enfant a pu faire tout seul sans recourir à l'aide du parent. Et de plus, ces questions veulent permettre de voir s'il y a eu existence d'une ZDP chez l'enfant et qu'elle (ZDP) a sensiblement été modifiée dans le but d'une consolidation des apprentissages de l'enfant et grâce aux interactions comme le formule la théorie vygotkienne.

La deuxième entrevue dans chaque dyade a commencé immédiatement après la première et s'est adressée au parent. Les questions abordées ont mis l'accent sur les thèmes suivants:

- Le niveau de difficulté du devoir : Comment avez-vous trouvé le devoir pour l'enfant ?
- Les concepts difficiles et faciles pour l'enfant : D'après vous, qu'est-ce qui était difficile pour l'enfant et qu'est-ce qui était facile ?
- Les aspects utilisés pour surmonter les difficultés liées aux concepts : Comment avez-vous fait tous les deux pour surmonter cette difficulté ?
- Son avis par rapport à l'autonomie de l'enfant après les interactions au sujet du problème et surtout au sujet du concept difficile : Pensez-vous que l'enfant peut réussir ce type de problème à l'avenir ?

Plusieurs autres questions en lien avec chacun de ces thèmes ont été posées pour clarifier mes notes et les traces écrites. Ce qui est recherché dans cette deuxième entrevue a en principe été la confirmation ou la réfutation des réponses données par l'enfant au cours de la première entrevue.

À la fin de l'expérimentation dans chaque famille, les données collectées à l'observation et aux entrevues ont été rassemblées ainsi que les productions écrites de l'enfant. La collecte de toutes ces données m'a alors poussé à réfléchir sur leur mode de traitement.

3.6 Mode de traitement des données

Afin de traiter les données recueillies lors de l'expérimentation, la transcription littérale préalable de chacun des verbatim des observations et des entrevues a été l'option choisie. Dans la transcription, toutes les informations visuelles et verbales (pointer le dessin, expression du visage du participant, des mimiques, etc.) utiles pour retracer la suite des interactions entre le parent et son enfant au cours de la réalisation du devoir ont été prises en compte. Ces informations ont été analysées de façon « traditionnelle ». En effet, l'analyse traditionnelle des données débute par la transcription de chacun

des verbatim, elle se poursuit par le découpage en épisodes de chacun d'eux, épisodes qui sont associés ensuite à un thème qui les reflète (Savoie-zajc, 2000). Le but d'une telle analyse est, selon cette auteure, « d'amorcer la catégorisation, car elle vise la formulation de concepts afin de regrouper des thèmes apparentés » (Savoie-zajc, 2000, p. 102). Je propose dans le chapitre suivant de présenter et d'analyser les données de cette recherche.

CHAPITRE IV

ANALYSE ET RÉSULTATS

Ce chapitre vise à présenter et à analyser les données recueillies à partir de l'observation. Les transcriptions des entrevues dans chacune des familles participant à la recherche, ainsi que les traces écrites des participants viennent en appui aux observations. Deux questions sont posées dans la présente recherche à savoir : 1) quels types d'interactions sont engendrés par l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématiques susceptible de mettre l'enfant du primaire dans une ZDP? 2) Comment ces interactions contribuent-elles à la réussite du devoir par l'enfant?

Afin de trouver des éléments de réponse à ces questions de recherche, je reviens tout d'abord sur les outils qui m'ont permis de faire cette analyse. Ensuite, je décris et j'analyse les types d'interactions dans chaque famille; puis, une synthèse des types d'interaction est faite grâce un tableau. L'analyse se termine par la présentation de quelques éléments de réponse à la deuxième question de recherche.

4.1 Processus d'analyse des données

Pour analyser les verbatim, je me suis inspirée des travaux sur les types d'interaction parent-enfant (voir section 2.4.3). Tout d'abord, les séquences de chaque verbatim ont été regroupées en possible intention du parent, ce qui a permis par la suite d'identifier les types d'interactions de chaque famille. Chaque fois que cela a été nécessaire, mon carnet de notes et les productions écrites de la famille ont été consultés afin de

confirmer les types d'interaction identifiés dans la séquence. Ensuite, les différents types d'interactions identifiés dans l'ensemble des huit familles ont été présentés et caractérisés afin de répondre à la première question de cette recherche : quels types d'interactions sont engendrées par l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématiques susceptible de créer une ZDP chez l'enfant ?

Cette façon de procéder est certainement proche de la technique de réduction des données décrite par Miles et Huberman (2003). En effet, selon ces auteurs, la réduction des données est préalable à leur analyse. Elle consiste, pour chaque type de données, à décrire « un ensemble de procédures visant à « donner un sens » à un corpus de données brutes, mais complexes, dans le but de faire émerger des catégories favorisant la production de nouvelles connaissances en recherche... » (Blais et Martineau, 2006, p. 2). Par la suite, les travaux sur la ZDP (voir section 2.1.3), la médiation (voir section 2.2) et les styles parentaux (voir section 2.4.2) ont aussi permis d'analyser les données. Le but visé dans ce cas a alors été de tenter de trouver une réponse à la deuxième question de recherche : comment ces interactions contribuent-elles à la réussite du devoir par l'enfant ?

4.2 Description et analyse des interactions

Pour chacune des familles, le dessin réalisé par la dyade et un extrait de verbatim sont d'abord présentés afin de favoriser la description et l'analyse des interactions dans la famille. Ensuite, des types d'interactions identifiés sont élaborés relativement aux intentions du parent. Tout numéro de ligne cité au cours de l'analyse dans une famille renvoie à la ligne correspondante dans l'extrait de verbatim de ladite famille. Aussi, les lignes en gras dans les extraits de verbatim traduisent les moments où le parent hausse le ton pendant les interactions.

4.2.1 Analyse et types d'interaction dans la famille 1

Le tableau 4. 1 présente un extrait de verbatim de la famille 1 et la figure 4. 1 illustre tous les dessins réalisés dans cette famille. E1 a choisi elle-même les symboles qui lui permettent de différencier les saveurs sur son dessin. Ainsi, différents symboles se retrouvent sur ce dessin : des « serpents ²⁶», des ronds, des rectangles (figure 4. 1). La figure 4. 1 présente les traces écrites de l'enfant E1 produit avec son parent (avant l'entrevue) et les traces écrites de l'enfant E1 produites pendant l'entrevue. Le tableau 4. 1 quant à lui présente des extraits de verbatim qui reflètent les différents échanges dans la famille autour des concepts mis en jeu dans le devoir. Cet extrait débute au moment où le parent a rejoint sa fille pour l'aider.

²⁶ Termes utilisés par E1 pour communiquer verbalement son choix d'illustration relatif aux pointes toutes garnies Elle fait pareil avec les rectangles et les ronds correspondant respectivement aux fruits de mer et aux végétariennes.

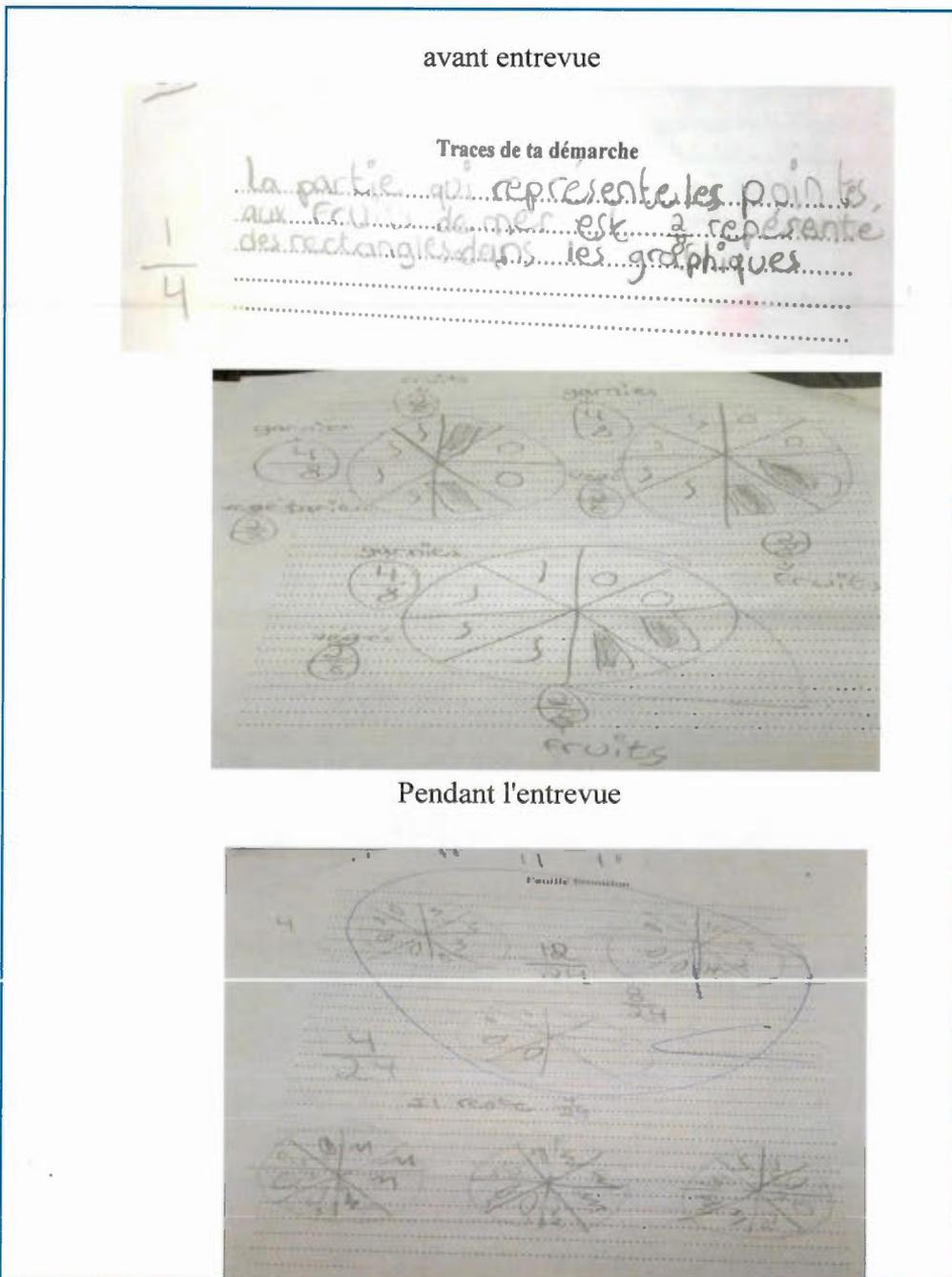


Figure 4.1 Dessins de E1 illustrant les parties équivalentes à la demie, au tiers et au reste des pizzas avant et après l'entrevue

Tableau 4.1 Extrait de verbatim de la famille 1

1-P1 : (elle lit silencieusement la tâche). Tu as dessiné les trois pizzas ? Représente la demie... Les serpents que tu as faits là, ce sont la toute garnie ? (l'enfant acquiesce de la tête). Et maintenant...
2-E1 : Le tiers de toutes les pizzas représente les pointes végétariennes
3-P1 : Où est le tiers ? (silence) Quelle est la fraction qui représente chaque pizza ?
4-E1 : Eu...uh, je ne sais pas
5-P1 : Quelle est la fraction qui représente la toute garnie ? On dit que la toute garnie c'est la moitié de la pizza...
6-E1 : C'est eu...uh deux huitièmes ? (elle regarde sa mère pour avoir son avis)
7-P1 : Il y a combien de morceaux ? (d'un ton fort)
8-E1 : un, deux, trois, quatre... quatre huitièmes ?
9-P1 : Mets partout, quatre huitièmes... représentent quoi ?
10-E1 : Ça représente... la moitié (en regardant sa mère)
11-P1 : (d'un ton ferme) La moitié et après ? Tourne, tu lis.
12-E1 : Toute garnie
13-P1 : Écris ici, encercle, tu écris, tu fais la flèche. (l'enfant exécute). Voilà ! maintenant, on te dit que... lis.
14-E1 : Le tiers de toutes les pizzas représente les végétariennes
15-P1 : La fraction que représente le tiers...
16-E1 : Eu.uh ! c'est deux troisièmes, trois huitièmes... (en regardant sa mère pour avoir son avis)
17-P1 : Non ! je t'avais expliqué comment on retrouve les fractions no...on ?
18-E1 : Combien il y a de trois dans huit ? (le parent acquiesce de la tête, et l'enfant continue). Il y a deux. Ça fait deux huitièmes. (Le parent acquiesce sa tête, hésitante, et l'enfant fait la représentation, voir figure 4.1)
19-P1 : (Tout en montrant les autres pizzas) tu représentes aussi ici, mais pas avec les mêmes trucs, cherche autre chose. (l'enfant ne répond pas, car il est concentré par son dessin). Tourne la feuille, qu'est-ce qu'on dit à la fin ?

- 20-E1 : Le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer.
 21-P1 : Il reste combien ?
 22-E1 : Deux
 23-P1 : Ça représente quelle fraction ?
 24-E1 : deux huitièmes...
 25-P1 : **Ça représente le tiers**, fais alors, fais vite E1. Représente comme on a fait.
 (E1 complète son dessin). E1...
 26-E1 : Je ne sais pas ce que je vais faire.
 27-P1 : **Fais n'importe quoi, pourvu que ce soit différent des autres.** (L'enfant représente les pointes équivalentes au tiers). Et là! la question c'est quoi ?
 28-E1 : Quelle partie de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer ? Mais, deux huitièmes, j'écris ici ?
 29-P1 : Pour que la personne qui regarde ton brouillon se retrouve, tu expliques. Avec quoi tu as représenté les fruits de mer ? Quel est le dessin ?
 30-E1 : Avec les fruits de mer, j'ai huré...m, je ne sais pas comment dire.
 31-P1 : Il faut représenter les choses telles que quand quelqu'un voit, tu peux toi-même t'expliquer en écrivant. (L'enfant la regarde) Explique.
 32-E1 : Hum...m
 33-P1 : Deux huitièmes représentent ... (l'enfant écrit sans parler)
 34-E1 : (inaudible)
 35-P1 : Tu as compris non ?
 36-E1 : Oui
 37-P1 : Quand on te donne un problème comme ça, tu représentes graphiquement la totalité... Ici la totalité c'est huit. Tu dis c'est deux huitièmes telles que représenté dans le graphique.
 38-E1 : Oui !
 Fin !

P1 a d'abord laissé sa fille E1 commencer la réalisation du devoir toute seule. Elle est ensuite venue la rejoindre quand elle s'est fait appeler. Lorsque P1 a rejoint sa fille, un silence s'est établi entre les deux membres. Ce silence serait dû au fait que le parent a voulu comprendre le problème et voir ce que son enfant avait déjà fait. Après cela, P1 a questionné E1 au sujet des symboles se trouvant sur son dessin (ligne 1). Effectivement, E1 avait déjà dessiné trois pizzas, elle les avait partagées chacune en huit pointes (voir figure 4.1) et elle y avait illustré la partie équivalente à la demie. Aux premières questions de sa mère, elle a répondu de façon affirmative par un geste (acquiescer de la tête dans un mouvement de haut en bas).

P1 a aussi amené E1 à expliquer son dessin (lignes 5-8) et à donner un sens aux symboles que l'enfant a lui-même choisis pour illustrer la demie. P1 a par exemple dirigé E1 dans la présentation de son dessin en disant «Écris ici, encercle, tu écris, tu fais la flèche». De ce verbatim, il découle que P1 a aidé E1 à réussir adéquatement la tâche au sujet de la demie. Grâce au dessin, E1 a su verbaliser les réponses aux questions de P1. Il est vrai que E1 a révélé lors de l'entrevue qu'elle avait trouvé la

« demie » facile avant d'avoir fait appel à sa mère, mais grâce à ses interactions avec cette dernière, elle a su exprimer, clarifier et illustrer ses connaissances en lien avec la « demie ».

Quant au tiers, E1 a fait un lien entre le tiers et le nombre trois pour répondre à la préoccupation de sa mère qui semble vouloir faire allusion à la partie équivalente au tiers. En effet, pour E1, le tiers c'est (ligne 16) « Eu..uh ! c'est deux troisièmes, trois huitièmes... ». Mais, P1 a rejeté la réponse de E1 tout en lui demandant de faire appel à la stratégie de détermination d'une fraction habituellement utilisée dans leur famille. Selon l'enfant, cette stratégie consisterait à trouver « combien il y a de trois dans huit? » pour le tiers d'une pizza ayant huit pointes. Profitant alors de l'approbation de P1, E1 s'est engagée à symboliser deux pointes sur chaque pizza afin d'illustrer la partie équivalente au tiers de chaque pizza (figure 4.1). Elle semble avoir divisé mentalement

huit par trois et avoir trouvé 2 comme nombre de pointes équivalent au tiers demie de chaque pizza (car huit n'est pas un multiple de trois) sans tenir compte du reste de cette division. P1 n'a pas continué à interroger E1 au sujet de la démarche adoptée, mais a paru hésitante face à la réponse (2 comme résultat du tiers de huit) que lui présentait l'enfant. Par ailleurs, les propos (les rappels) du parent, considéré ici comme une médiation par l'adulte (en utilisant les termes de Vygotsky) ont poussé l'enfant à donner une signification du « tiers » d'une chose qui n'est pas mathématiquement correcte dans ce cas précis.

Par la suite, le reste des pizzas a été illustré dans le même dessin où étaient déjà illustrés la « demie » et le « tiers » des pizzas. Par conséquent, cela a amené E1 à déduire la fraction demandée en se servant du dessin (figure 4.1, avant entrevue). D'après ce dessin et les traces écrites (figure 4.1), l'enfant a écrit « la partie qui représente les pointes aux fruits de mer est 2 », ce qui aboutit à une solution erronée $\frac{2}{8}$ du problème avant l'entrevue. Cette solution a été corrigée $\frac{4}{24}$ par la suite par l'enfant grâce à certaines questions qui lui ont été posées au cours de l'entrevue mettant l'accent sur le nombre de pointes. En effet, pendant l'entrevue, j'ai commencé à demander à E1 : « la demie de quoi? » et elle m'a répondu sans hésiter « de toutes les pizzas » en relisant sa copie. Cette réponse de E1 m'a poussée à lui demander combien de pizzas il y'en a et par conséquent combien de pointes il existe. Par la suite, j'ai questionné E1 : « le tiers de quoi? », elle a hésité un moment et je l'ai alors invitée à relire la phrase dans l'énoncé. Cela lui a permis de répondre : « le tiers de toutes les pizzas ». J'ai enchaîné mon questionnement orienté vers le nombre total de pizzas et de pointes. Cette orientation lui a permis de répondre que « le tiers c'est huit » et elle a justifié sa réponse par : « j'ai divisé par trois ».

L'analyse du verbatim (tableau 4. 1) et des traces écrites (figure 4. 1) conduisent à décrire cinq types d'interactions parent-enfant dans la famille 1.

1a²⁷ - Le parent a questionné de façon fermée l'enfant afin que cette dernière lui confirme ce qu'elle a vu sur le dessin et l'enfant l'a fait par un geste de la tête (ligne 1).

1b- Le parent a guidé l'enfant afin que cette dernière associe un nombre de pointes à une fraction donnée et cette dernière l'a fait (ligne 5-10).

1c- Le parent a questionné de façon ouverte l'enfant afin que cette dernière se rappelle du sens donné aux fractions, habituellement utilisé et l'enfant s'en est rappelé et l'a utilisé (lignes 14- 18).

1d- Le parent a questionné l'enfant afin de l'amener à utiliser des symboles différents sur un même dessin et l'enfant en a profité pour diversifier les symboles utilisés (lignes 23-28)

1e- Le parent a amené l'enfant à vérifier les traces de sa démarche à la fin de la résolution du problème et à donner un sens à son dessin afin de lui faire acquérir une habitude de rédaction qui soit claire pour le lecteur et cette dernière l'a écouté en signe d'approbation (lignes 23- 30).

Au terme de l'analyse dans la famille 1, il en ressort que la mère s'est servi du questionnement chaque fois qu'elle s'adressait à sa fille et est restée exigeante envers celle-ci pendant la réalisation du devoir. Par exemple, elle a exigé de sa fille qu'elle clarifie son dessin (ligne 13 : « Écris ici, encercle, tu écris, tu fais la flèche... »). Cette mère paraît sensible aux besoins de sa fille, mais elle lui a laissé la liberté de s'exprimer tout en l'orientant (lignes 17-18). En effet, elle aurait pu lui donner le sens du concept tiers, mais elle l'a plutôt orientée vers des rappels afin que sa fille lui propose un sens de ce concept. Cette mère a aussi permis à sa fille de choisir ses symboles pour illustrer les différentes saveurs (ligne 27 : « Fais n'importe quoi, pourvu que ce soit différent des autres... »), ce qui serait une façon de l'encadrer dans sa tâche tout en évitant de trop s'y impliquer. De plus, ce parent a parfois encouragé sa fille à travailler seule (au début de la réalisation, elle n'était pas présente) et elle l'a aussi encadrée afin qu'elle

²⁷ Interaction «a» dans la famille 1

puisse terminer le devoir tout en lui décrivant une habitude de travail qui semble être bonne pour elle : « Il faut représenter les choses telles que quand quelqu'un voit, tu peux toi-même t'expliquer en écrivant... » Ainsi, P1 pourrait être considérée comme un parent *démocratique*. Ce style adopté par P1 semble avoir permis à E1 de consolider le concept de demie dans ce devoir comme elle a pu le dire au cours de l'entrevue qu'elle m'a accordée. Grâce à la médiation de la mère (par des questionnements) et à la médiation par le dessin et les symboles au cours des interactions, ces dernières ont pu contribuer au développement des deux concepts (demie et tiers) chez E1. Cependant, le niveau de développement de chacun reste à évaluer.

En somme, malgré le fait que la solution donnée par E1 au problème soit d'abord erronée après qu'elle a reçu l'aide de sa mère, les interactions dans cette dyade ont mis en exergue l'utilisation du dessin, des symboles comme « les petits serpents » (figure 4.1) et le langage du parent. Elles ont par exemple eu pour but : de faire acquérir une habitude de rédaction, de faire associer la fraction équivalente à une partie du dessin, d'expliquer les symboles, de rappeler un sens donné aux fractions, de faire utiliser des symboles différents sur un même dessin.

4.2.2 Analyse et types d'interaction dans la famille 2

Dans la famille 2 dont l'extrait de verbatim et les dessins se trouvent dans le tableau 4.2 et la figure 4.2 respectivement, les trois pizzas ont aussi été mises en exergue par E2 avant que son parent ne le lui demande à l'enfant. La figure 4.2 présente dans l'ordre les traces écrites laissées par E2 et quelques extraits de verbatim relatifs aux échanges autour de la demie et du tiers dans cette famille sont présentés dans le tableau 4.2.

Dans la figure 4.2, les deux séries de trois ronds semblent illustrées la demie de toutes les pizzas (partie en noir et pointes avec le chiffre 4). Puis, le dessin contenant les petits bonshommes est une illustration de la recherche par E2 de la détermination du tiers de vingt-quatre, ensuite les soustractions successives permettent de déterminer le nombre

de pointes équivalent au « reste de toutes les pizzas ». Enfin, les traces écrites laissées par l'enfant sous le guidage de son père terminent cette figure.

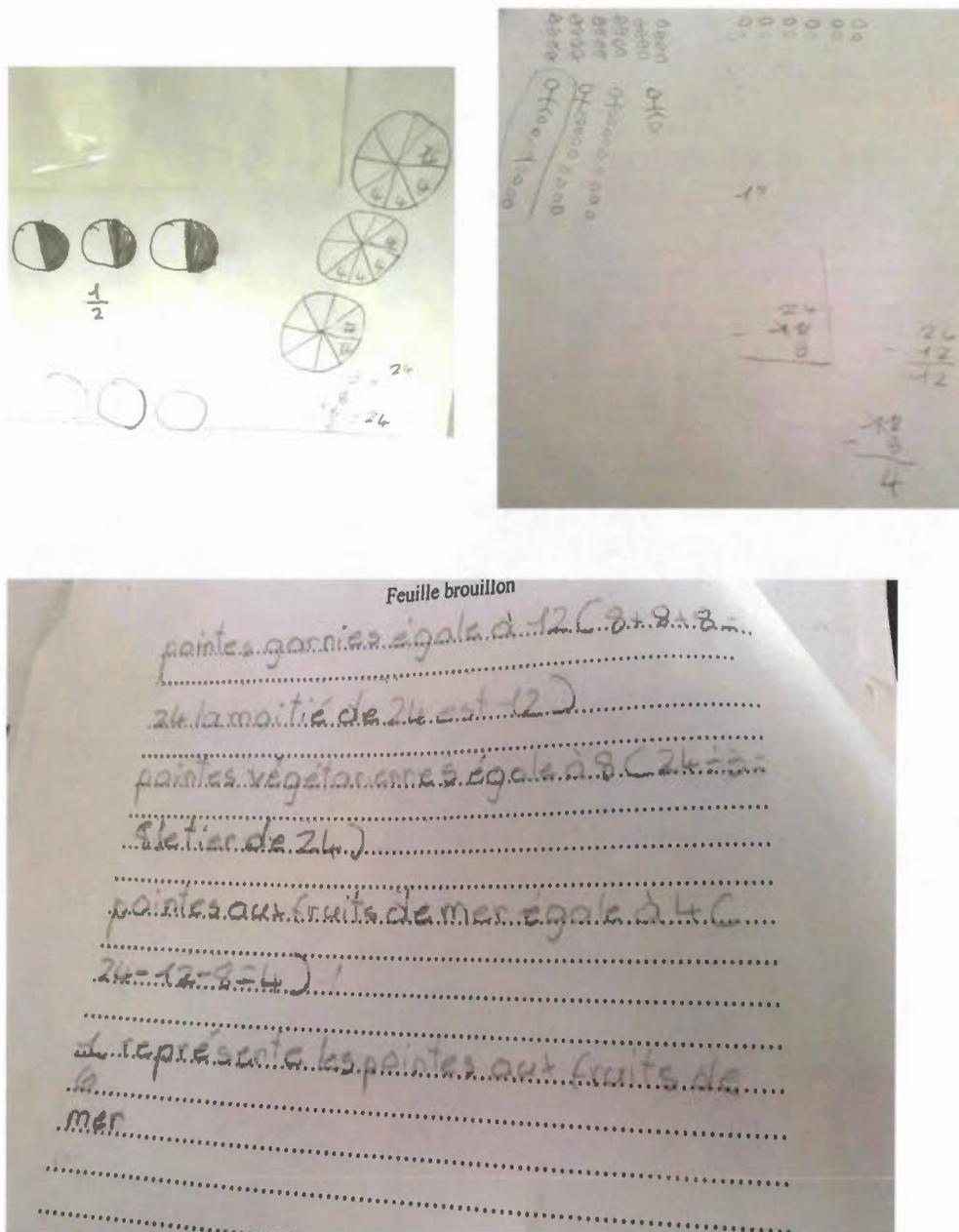


Figure 4.2 Dessins illustrant la demie, le partage de 24 en 3 parts égales et les traces écrites dans la famille 2

Tableau 4.2 Extrait de verbatim dans la famille 2

1-P2 : Tu as lu ça ? Tu as compris ? Est-ce que tu comprends ? (L'enfant relit et le parent le rassure qu'il peut l'aider). Si tu n'as pas compris un concept, tu me le dis. (Le parent le laisse un moment et revient vers lui trois minutes après). C'est en train de se passer ? Tu comprends ?
2-E2 : Heu...h ! (inaudible). Je ne comprends pas.
3-P2 : Raconte-moi l'histoire. Qu'est-ce qu'on a dit ? (L'enfant lit l'énoncé en regardant ce qu'il a fait, il se dit qu'il a mal commencé)
4-E2 : Ha... non ! (Le parent se rend compte qu'il fait de gros cercles et l'invite à les réduire, mais l'enfant veut les effacer)
5-P2 : Laisse, n'efface pas. Fais un trait en bas. Tu peux faire de petits cercles...l'espace ne te permet pas de faire de gros cercles (en riant). Tu peux réussir à faire tout ça seul ? Tu as besoin d'explications ? Tu veux que je te l'explique un peu ?
6-E2 : Oui. (Le parent lit l'énoncé en essayant de le clarifier à l'enfant)
7-P2 : Le père de Joël donc, il a fait trois grandes pizzas et il a partagé chacune en huit pointes. Heu...u ! Selon ce que j'ai compris, c'est comme s'il avait divisé ça en huit parties no...on ?
8-E2 : Ha là !, j'ai compris
9-P2 : Maintenant...t'as compris ? Tu veux continuer ?
10-E2 : (inaudible)
11-P2 : Mais c'est pour chaque pizza heu...
12-E2 : Heu...h ! c'est pour chaque pizza ?
13-P2 : Oui, où je comprends mal...(l'enfant refait le dessin en partageant chaque pizza en huit)
14-E2 : un, deux, trois, ..., huit. (Il compte ainsi pour chaque pizza).
15-P2 : Ok ! Tu as déjà interprété la première partie. Maintenant on te dit ici là où on met les tirets, la demie de toutes les pizzas représente les <u>pointes</u> toutes garnies. (Le parent insiste sur le mot toute)

- 16-E2 : (L' enfant veut se mettre à travailler, car il se courbe sur sa copie)
- 17-P2 : (Le parent l'interrompt) Attends, on continue. (Le parent lit la suite en insistant une fois de plus sur le mot toute, le tiers de toutes et le reste de toutes). Maintenant, on te dit quelle fraction de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer ? Ok ! Tu peux continuer ?
- 18- E2 : Ouais ! (l'enfant continue à travailler pendant que le parent le suit)
- 19-P2 : **Pourquoi tu mets deux, ... deux, là** (qui ont été effacé dans le dessin par l' enfant) ?
- 20-E2 : (Inaudible)
- 21-P2 : Attends on t'a dit la demie de toutes, on t'a dit la demie de l'ensemble des trois.
- 22-E2: Quatre...
- 23-P2 : Heu...uh ! c'est comme-ci les trois pizzas font une. Pour trouver la demie de toutes, il faut compter toutes les pointes et tu divises par deux ou bien tu prends la demie de chaque et tu additionnes à la fin. ok ? Ce n'est pas la moitié d'une pizza, mais la moitié de toutes les pizzas. C'est comme-ci toutes les pizzas faisaient une, tu vois un peu ? Tu as compris ?
- 24-E2 : Oui
- 25-P2 : Tu peux réussir à me trouver la moitié des trois pizzas ?
- 26-E2 : Oui. (L' enfant dessine et met des 4 dans certaines portions, le parent l'interrompt)
- 27-P2 : **Dis-moi pourquoi tu mets des quatre ?**
- 28-E2: La moitié de huit c'est quatre. Il y a quatre parties des huit pointes qui sont toutes garnies.
- 29-P2 : Il y a combien de pointes au total ? (le parent veut que l' enfant parte du tout pour trouver la demie, l' enfant compte)
- 30-E2 : La moitié c'est douze (après avoir compté les pointes sur le dessin)
- 31-P2 : Tu aurais dû faire ta table de multiplication. Huit fois combien égalent vingt-quatre. Ok ! avec l'addition ça marche aussi
- 32-E2 : Oui
- 33-P2 : Le tout c'est combien ?
- 34-E2 : Vingt-quatre
- 35-P2 : Écris donc pointes garnies égalent...mets comment t'as fait pour avoir douze. (l' enfant écrit et le parent lui demande la suite). Maintenant, tu vas sur le second point-ci. On te dit le tiers de toutes (en insistant sur toutes), tiers de ...
- 36- E2 : Je peux faire ici ?
- 37-P2 : Tu dois trouver le tiers de quoi ?

38-E2 : De vingt-quatre ?

39-P2 : Va s'y! trouve le nombre. Si tu veux trouver le tiers de vingt-quatre, c'est facile non ? Si tu as un nombre, le tiers c'est quoi? 40-E2 : C'est un nombre, un ensemble, tu enlèves...c'est un tiers (en écrivant $1/3$ sur sa copie)

41-P2 : Oui, tiers c'est un sur trois. Le tiers d'une chose c'est je prends cette chose-là, tu la divises par trois, tu prends une partie. (ils reviennent sur la demie pour expliquer le tiers. L'enfant compte en essayant de mettre les pointes dans trois ronds différents qu'il a dessinés)

42-E2 : 1, 2, 3, ..., 4, ..., 24. (Le parent le laisse encore et revient deux minutes après, l'enfant distribue 24 dans trois paquets).

43-P2 : Ça passe ?

44-E2 : Huit

45-P2 : Bravo ! huit représentent donc quoi?

46-E2 : Le tiers

47-P2 : Le tiers c'est donc vingt-quatre divisés par trois, ok ?

48-E2 : Oui, égalent huit. (L'enfant continue le problème tout seul pendant que son parent repart, ce dernier revient trois minutes après)

49-P2 : Tu as fini ? Tu es en train d'écrire quoi ? (il regarde en même temps ce que l'enfant a écrit et lui suggère de passer au tiret suivant). Réfléchis sur ce qu'il faut faire pour trouver la réponse au troisième tiret.

50-E2 : Est-ce que le reste là, j'enlève les autres ?

51-P2 : Quel est le reste ? Rappelle-toi, on a trouvé la demie, le tiers, le reste il faut faire quoi ?

52-E2 : Dans ma tête je pense qu'il faut faire douze moins huit.

53-P2 : Pourquoi ? Explique-moi, je ne comprends pas. Pourquoi tu dois faire douze moins huit.

54-E2 : Je ne sais pas ce que je peux faire. (Le parent rappelle ce qui a été fait dans le problème en faisant correspondre la demie et le tiers à leur nombre de pointes équivalentes avec le consentement de l'enfant)

55-P2 : vingt-quatre tu isolés douze, tu isolés encore huit. (L'enfant pose alors l'opération $24 - 12 - 8$, mais il se sent incapable de la résoudre. Le parent lui propose alors d'aller pas à pas). Vingt-quatre moins douze, puis la réponse moins huit. Combien il y a de pointes aux fruits de mer ?

56-E2 : Quatre

57-P2 : Est-ce que tu es arrivé à la réponse au problème ?

58-E2 : Non...c'est quatre ?

59-P2 : hum...m ! Bien. Que représente quatre par rapport à vingt-quatre, en termes de fraction ? Regarde ta table de multiplication

(cette table n'était pas devant l'enfant).

60-E2 : hum...m ! (en réfléchissant et en se servant de ses doigts). Quatre fois six...

61-P2 : C'est donc quoi la fraction ?

62-E2 : C'est un six ?

63-P2 : Oui, un six..., on dit un sixième de vingt-quatre. (l'enfant écrit la réponse finale sur sa copie).

Fin

Contrairement au parent P1 qui a attendu que son enfant E1 l'interpelle, le parent P2 est passé régulièrement voir l'évolution de son fils dans la résolution du problème. Il a été présent aux côtés de ce dernier et ne s'éloignait pas pour beaucoup de temps, ce qui lui a poussé à intervenir chaque fois qu'il le voyait dans l'impasse (lignes 21-30).

Il ressort de cet extrait que le questionnement a aussi été utilisé dans la famille 2 comme dans la famille 1. Le parent semblait diriger l'enfant à travers des questions auxquelles l'enfant proposait des réponses. À l'épisode de la demie par exemple, P2 a expliqué le problème à l'enfant après lui avoir demandé s'il avait besoin d'aide (lignes 5-6). Ces explications ont amené l'enfant à vouloir modifier son dessin, mais le parent l'a encouragé à ne pas l'effacer. En conséquence, E2 a réussi à illustrer la partie équivalente à la demie sur le dessin en utilisant des symboles que le parent lui a demandé d'expliquer (lignes 19-20, 27-28). Malgré le fait que P2 ait constaté que E2 a réussi à trouver le nombre total de pointes par comptage, cela ne l'a pas empêché de suggérer une autre démarche à son fils afin de trouver ce total (lignes 31 : «Tu aurais dû faire ta table de multiplication. Huit fois combien égalent vingt-quatre. Ok ! Avec l'addition ça marche aussi »). Par conséquent, E2 a semblé savoir à ce niveau de résolution qu'il faut utiliser le « tout » pour trouver les parties équivalentes aux fractions données.

Au niveau du tiers, concept jugé difficile par l'enfant (d'après ses réponses aux questions de l'entrevue) la solution adéquate a été trouvée dans cette famille (c'est-à-dire 8 pointes équivalentes au tiers de toutes les pizzas, figure 4.2) : ceci a permis la réussite du devoir par E2. P2 s'est beaucoup engagé dans la réalisation de la tâche.

Effectivement, il semble avoir été conscient qu'une difficulté (la représentation du tiers) pouvait être rencontrée. Ceci peut être interprété comme la raison pour laquelle il a apporté des reformulations qu'il semblait considérer comme nécessaires à la compréhension de l'énoncé par l'enfant (ligne 23 : «...c'est comme-ci les trois pizzas font une...»). Mais, avant de reformuler l'énoncé, le parent a d'abord vérifié les

connaissances de E2 au sujet du « tiers » qui semblaient ne pas être clair pour lui (lignes 37-38). La clarification du sens de ce concept a permis à son fils de réussir à déterminer par la suite sans ambiguïté, le nombre total de pointes équivalent au « tiers de toutes les pizzas » (lignes 40-44). Et finalement, la solution au problème trouvée dans cette famille est « $\frac{1}{6}$ représente les pointes aux fruits de mer » (figure 4.2).

Pendant l'observation, P2 s'est éloigné de temps en temps de son fils E2, cela peut être interprété comme la recherche pour ce parent d'une éventuelle démarche de résolution dudit problème ou encore un moyen de former son fils à l'autonomie. Selon P2, lors de l'entrevue, le problème a été difficile de compréhension pour l'enfant et il a fallu faire «...comprendre qu'il faut transformer les trois [pizzas] en un ».

L'analyse de l'extrait de verbatim (tableau 4.2) de la famille 2, des dessins et des traces écrites (figure 4. 2) amène à retenir cinq types d'interactions relativement aux intentions du parent.

2a- Le parent a questionné l'enfant de façon ouverte afin de lui faire comprendre l'énoncé tout en le lui faisant verbaliser et cela a poussé ce dernier à vouloir modifier son dessin (lignes 1-4).

2b- Le parent a proposé d'aider son enfant afin de lui clarifier l'énoncé et ce dernier a accepté la proposition de son parent et a illustré la partie équivalente à la demie (lignes 5-8, 11-17, 22-24).

2c- Le parent a questionné de façon ouverte l'enfant au sujet des symboles mis sur le dessin afin que ce dernier lui clarifie les symboles choisis et l'enfant a pu le faire (lignes 19-22, 27-28).

2d- Le parent a questionné de façon ouverte l'enfant afin de lui donner un sens du tiers et ce dernier a pu déterminer de façon autonome la partie équivalente à ce tiers (lignes 36-47, figure 4. 2).

2e- Le parent a reformulé l'énoncé à l'enfant afin que ce dernier trouve lui-même une démarche pour déterminer le reste des pointes et l'enfant a traduit la formulation du parent par une suite d'opérations (49-63)

Au terme de l'analyse dans la famille 2, il ressort que le père s'est servi d'un questionnement qui reposait parfois sur des « pourquoi » lorsqu'il voulait que l'enfant explique son dessin ou son idée. En effet, à la ligne 27, P1 demande à son fils « **Dismoi pourquoi tu mets des quatre ?** », et ce dernier tente de se justifier par le fait que la demie de huit c'est quatre. Contrairement au parent P1 qui a adopté un rôle d'accompagnatrice dans la démarche utilisée par sa fille, P2 s'est engagé directement en donnant par exemple un sens du concept *tiers* à l'enfant (ligne 41 : « ... le tiers d'une chose c'est je prends cette chose-là, tu la divises par trois, tu prends une partie »). Il a aussi clarifié le problème à ce dernier (ligne 23). Tout semble montré que P2 a été exigeant envers E2, car, il lui a demandé d'expliquer chaque fois les symboles qu'il a choisis pour son dessin (ligne 19). Il serait aussi sensible aux difficultés rencontrées par son fils au sujet du tiers, car il est venu régulièrement soutenir son fils afin de lui éviter de se bloquer, et parfois avant même que ce dernier n'ait eu le temps de clarifier son idée. Ainsi, P2 a adopté un style *démocratique* dans lequel l'encadrement et son engagement ont été mis en avant tout au long de la réalisation du devoir (lignes 19-21).

Il a aussi laissé son fils s'exprimer et proposer des démarches pour déterminer le tiers et même le reste de toutes les pizzas, tout en corrigeant ces démarches.

L'analyse de cet extrait permet de confirmer que le parent à travers son questionnement, et sa reformulation de certaines phrases de l'énoncé (ligne 23) du problème a permis à l'enfant de clarifier les symboles qui se trouvent sur son dessin comme dans la famille 1. Aussi, les interactions entre P2 et E2 autour de la demie semblent avoir permis à E2 de consolider le concept « demie » tant à l'écrit, verbalement, que sur un dessin. Concernant le concept du tiers, le sens donné à l'enfant de ce concept a amené ce dernier à proposer une méthode de détermination du nombre de pointes équivalentes à cette fraction (figure 4.2). Cependant, la partie équivalente au tiers n'a pas été illustrée sur les pizzas représentées comme dans la famille 1.

La médiation par l'adulte a amené l'enfant à mieux comprendre le sens du « tiers de toutes les pizzas ». En effet, la réponse vague donnée par E2 permet d'identifier chez celui-ci une ZDP. Selon la théorie de Vygotsky, l'aide de l'adulte est importante dans la ZDP de l'enfant afin qu'il puisse être autonome par la suite (Schmidt, 2003). Grâce à la reformulation des propos de E2 : « [...] oui, tiers c'est un sur trois » (ligne 41) ou encore « [...] c'est comme si toutes les pizzas faisaient une [...] » (ligne 7), P2 a amené E2 à déterminer « le tiers de toutes les pizzas ». E2 a par conséquent fait appel de manière spontanée à une stratégie de partage (figure 4.2) afin de déterminer le nombre de pointes équivalentes au « tiers de toutes les pizzas ».

Aussi les interactions de cette famille ont poussé les membres à faire appel à la médiation par le langage et par le dessin (et le coloriage) afin de résoudre le problème. Le parent a cherché à se faire comprendre par l'enfant : à travers son langage, il a simplifié son vocabulaire (ligne 23) et a amené progressivement l'enfant à s'approprier la tâche à faire. De son côté, l'enfant a proposé une stratégie de partage qui a été validée par le parent (figure 4.2, dessin avec des bonshommes). Les interactions autour du tiers semblent avoir permis à la dyade de poursuivre sans ambages la réalisation du devoir et de trouver la solution appropriée au problème (figure 4.2). Mais, d'après l'entrevue que E2 m'a accordée au sujet de la manière dont il a procédé pour répondre à la question du problème, il a semblé ne pas être capable de verbaliser la démarche adoptée afin de déterminer la fraction finalement obtenue ($\frac{1}{6}$). Néanmoins, il a pu donner sans ambiguïté, lors de l'entrevue, un sens du tiers d'une chose : le tiers c'est « on divise par trois », sens qui est mathématiquement incomplet.

4.2.3 Analyse et types d'interactions dans la famille 3

Dans la famille 3 dont l'extrait de verbatim (tableau 4.3), le dessin et les traces écrites (figure 4.3) se trouvent ci-dessous, le parent est resté entièrement présent aux côtés de sa fille et l'a dirigée tout au long de la réalisation du devoir. Dans la figure 4.3, le troisième triplet de pizza a été dessiné par l'enfant à l'aide d'un aiguiseur circulaire. En

effet, le parent a utilisé l'objet pour dessiner les trois pizzas sur une autre feuille (non récupérée) et l'enfant a reproduit ce dessin sur sa copie.

Dans la figure 4.3, les deux premières séries de ronds (semblant illustrer les trois pizzas chacune) seraient les premiers essais que E3 a faits afin d'illustrer les pizzas partagées chacune en huit pointes. La dernière série est finalement celle sur laquelle la famille a illustré les trois saveurs de pizzas. La réponse à la question du problème se trouve aussi dans cette figure de façon écrite.

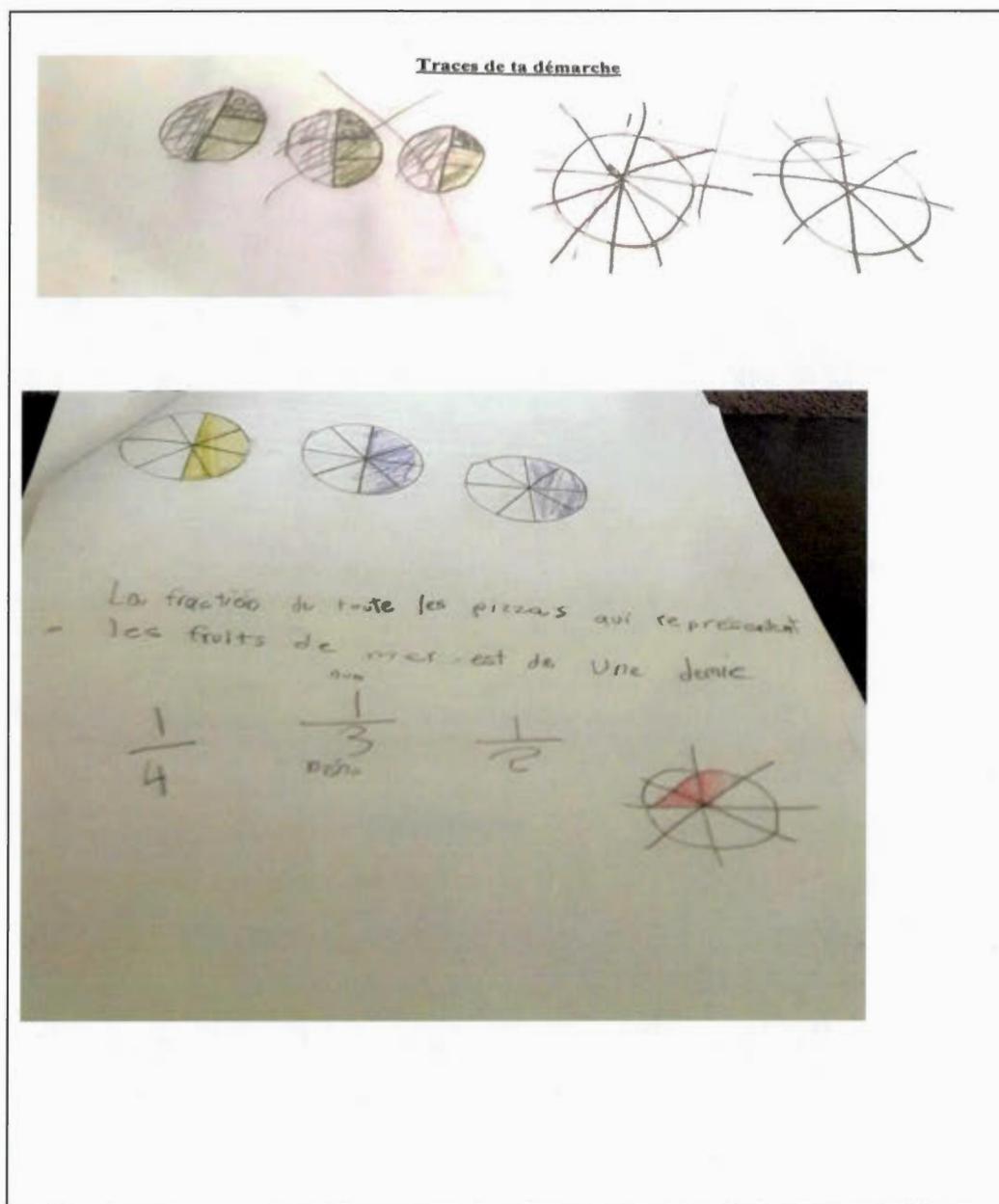


Figure 4.3 Dessins dans la famille 3

Tableau 4.3 Extrait de verbatim la famille 3

1	P3 : Qu'est-ce qu'on demande de faire ? (L'enfant lit l'énoncé du problème pendant que son parent le suit) Tu as compris le texte ? Tu veux relire ? Relis alors une deuxième fois.
2-	P3 : Qu'est-ce que tu as compris ?
3-	E3 : J'ai compris comment Joël a invité des amis
4-	P3 : Euhun !
[...]	
20-	P3 : Les pointes toutes garnies combien sont-ils ? (silence). C'est quoi la demie ?
21-	E3 : La demie c'est ... la moitié (en regardant son parent
22-	P3 : Euhun ! donc c'est...Il y a combien de grandes pizzas? (silence, le parent repose la question), il y a combien de grandes pizzas ? (voyant que l'enfant hésite, il l'oriente). C'est là ... devant tes yeux. Le père de l'autre il a cuisiné combien de grandes pizzas ?
23-	E3 : Trois grandes pizzas
[...]	
30-	P3 : Donc que tu auras combien de moitiés ?
[...]	
39-	P3 : Quand on achète souvent la pizza ici, elle est toute garnie non, quand la moitié est toute garnie ça veut dire que quoi ?
40-	E3 : (inaudible, le parent acquiesce de la tête)
41-	P3 : Donc comment on dessine ça ?(l'enfant dessine pendant que le parent la suit). Fais la moitié qui est toute garnie, tu as déjà une grande pizza, tu fais la moitié...la moitié ça veut dire tu as divisé la pizza en...
42-	E3 : deux
43-	P3 : une demie qui est toute garnie, tu as combien de moitié qui sont toute garnie ?
44-	E3 : Trois, (elle pose une question inaudible)
45-	P3 : oui, tu peux hachurer

- 46- E3 : hachurer... ?
 47 P3 : Tu peux faire comme ça ? (il lui montre une illustration sur une feuille du partage d'une pizza (voir figure 4.3) en 3; l'enfant l'imité). Il y a combien qui sont toutes garnies ?
 48- E3 : (inaudible)
 [...]

 54- P3 : Donc le tiers de quoi ? (silence) tu es toujours sur la même pizza. Il y a une moitié qui est toute garnie et il y a l'autre qui est vide. La deuxième question qu'est-ce que ça dit ?
 55- E3 : Le tiers de toutes les pizzas représente les pointes végétariennes.
 56- E3 : (inaudible)
 57- P3 : Trois morceaux qui sont...
 58- E3 : (inaudible)
 59- P3 : Tu fais un autre dessin
 60- E3 : Un autre dessin ?
 61- E3:(inaudible)
 62- P3: C'est juste pour que tu distingues la demie et le tiers.
 [...]

 66- P3 : Donc tu devais faire sur combien seulement. Quand on dit le tiers c'est combien de ...parties.
 67- E3 : Je devais colorier...
 68- P3 : Tu devais colorier sur combien de parties
 69- E3 : Deux
 70- P3 : Quand tu colores deux, on a combien ? Le tiers c'est quoi ?
 71- E3 : (inaudible, mais le parent acquiesce)
 72- P3 : C'est pas grave tu vas changer de couleur. Regarde tu peux faire d'abord ça, ok ! vas-y alors. On a dit quoi ? (l'enfant relit l'énoncé sur le reste)
 [...]

 77- P3 : Au début tu avais pris la moitié de toutes les pizzas, après tu as pris le tiers de la moitié, il reste combien de morceaux.
 78- E3 : Euh... !
 79- P3 : C'est combien de morceaux

- 80- E3 : Un
- 81- P3 : Regarde bien, compte. Donc ici (l'enfant parle inaudible). Recommence ici tu fais trois autres pizzas
- 82- E3 : Un, deux, trois
- 83- P3: Pourquoi tu ne divises pas comme on nous envoie ça ici à la maison en prenant les points de repère. (au lieu de lignes perpendiculaires, parallèles, que l'enfant a fait, voir dessin). (l'enfant reprend le dessin)
- 84- E3 : Euh !...
- 85- P3 : Tu peux redessiner trois grosses pizzas ici. (il invite l'enfant à utiliser un objet rond posé devant lui pour dessiner les pizzas, l'objectif semble de faire un bon dessin). Voilà chaque pizza qui est partagée en ... (il a lui-même aussi dessiné).
- 86- E3 : Huit pointes. La demie de toutes les pizzas représente les pointes toutes garnies. Je dois faire la moitié
- [...]
- 93- P3 : Donc maintenant tu dois travailler où ?
- 94 -E3 : Je dois travailler ici (elle semble montrer les parties non coloriées)
- 95- P3 : La première question c'est que toutes les moitiés sont toutes garnies c'est ça ?
- 96- E3 : (l'enfant secoue la tête)
- 97- P3 : Et la deuxième question qu'est-ce que tu as compris ?
- 98- E3 : Le tiers ...
- 99- P3 : Ok ! ça veut dire quoi ?
- 100- E3 : Ça veut dire je colorie comme ça, je colorie les deux. Où sont les couleurs ?
- 101- P3 : On dit le tiers, ici tu as pris la moitié, toute la moitié c'est déjà toute garnie ok !
- 102- E3 : (l'enfant acquiesce)
- 103- P3 : Ici il te reste une autre moitié, c'est ça non ! (l'enfant acquiesce). Sur l'autre moitié qui te reste là, on dit que le tiers
- 104- E3 : Oui
- 105- P3 : Le tiers de toutes les pizzas ...
- 106- E3 : Je colore ?
- 107- P3 : Attends, non, non, il faut bien lire hèn !, parce que c'est le français. Lis le tiers de toutes les pizzas...
- 108- E3 : Représente les pointes végétariennes
- 109- P3 : Ici tu as combien de morceaux, la moitié

- 110- E3 : Quatre
- 111- P3 : Est-ce qu'il y a le tiers sur quatre? 112-E3 : Heuheu !
- 113- P3 : Heu !
- 114- E3 : Non
- 115- P3 : Donc qu'est-ce que tu dois faire ?
- 116- E3 : Je dois (inaudible)
- 117- P3 : Tu ne comprends pas tu vas à la prochaine question. On dit que le reste...
[...]
- 121- P3 : Le reste ça veut dire quoi ? Montre-moi le reste (l'enfant montre les pointes non colorées). La deuxième question que tu ne comprenais pas ?
- 122- E3 : Le tiers de toutes les pizzas...ça veut dire que ça je colorie et ça je ne colorie pas...(en montrant qu'elle ne doit plus colorier ce qui est colorié)
- 123- P3 : Ok ! moi je veux entendre quelque chose, on a pris la moitié qui est toute garnie, ok ! on a pris une moitié mais ici là, le père de l'autre qu'est-ce qu'il a fait? il a divisé les pizzas en...
- 124- E3 : Huit morceaux, en huit pointes
- 125- P3 : Donc pour avoir le tiers qu'est-ce que tu dois faire? (silence) sur quatre morceaux est ce que tu as le tiers, mais sur toutes les pizzas est ce que tu peux avoir le tiers ?
- 126- E3 : Oui
- 127- P3 : Si tu prends ici là si tu comptes là, ici là c'est combien de morceaux ?
- 128- E3 : Quatre morceaux
- 129- P3 : Et de l'autre côté, c'est combien de morceaux ? (l'enfant hésite à répondre). Tu as la moitié qui est occupée, je ferme comme ça (en cachant chaque moitié) il te reste combien de morceaux ?
[...]
- 134- E3 : Un, deux, trois, ..., douze.
- 135- P3 : Ok ! lis la question maintenant.
- 136- E3 : (l'enfant lit) le tiers de toutes les pizzas représente les pointes végétariennes
- 137- P3 : Donc qu'est-ce que tu as compris ? Le tiers de douze c'est combien ?
- 138- E3 : J'ai compris qu'il fallait compter toutes les pointes des pizzas. C'est un douzième.
- 139- P3 : Euh ? c'est douze divisé par trois. Tu as douze morceaux, euh... !le tiers de douze c'est combien ?

- 140- E3 : (silence). (Le parent reprend les explications, en utilisant ses deux mains et son pied pour former douze)
- 141- P3 : Tu as donc combien ?
- 142- E3 : Quatre
- 143- P3 : C'est ça (Le parent fait le rappel des deux premiers tirets, et il invite son enfant à passer au troisième)
- 144- E3 : Le reste de toutes les pizzas... (l'enfant cherche à comprendre ce que c'est les fruits de mer, et le parent lui explique)
- 145- P3 : Maintenant le reste là tu mets une autre couleur, on a dit le reste, je vais voir si tu réfléchis. Combien il reste de morceau... non pas de morceaux (l'enfant relit)
- 146- E3 : Quatre
- 147- P3 : Le reste de pointes c'est combien ?
- 148- E3 : Huit
- 149- P3 : Donc elles toutes garnies de... (silence) les huit pointes là, elles sont toutes garnies de...
- 150- E3 : Fruits de mer.
- 151- P3 : Ok ! tu mets une couleur pour les fruits de mer
- 152- E3 : Noire
- 153- P3 : Maintenant fais seule je ne t'aide plus, je vais voir si tu as réfléchi. (le parent invite l'enfant à répondre à la question du problème, c'est-à-dire trouver la fraction du reste). Est-ce qu'il y a une autre question ?
- 154- E3 : Quelle fraction de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer ? ...
- 155- P3 : Ok ! Donne la réponse, écris la réponse ici. (En indiquant une partie de la copie de l'enfant). (L'enfant écrit sur sa copie pendant que le parent l'observe).
- 156- E3 : Quelle fraction de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer (en murmurant)
- 157- P3 : Tu m'écris en lettre. (L'enfant écrit et le parent la suit). Tu réponds à la question, et quand tu réponds à la question qu'est-ce que tu écris ? On a dit quelle fraction de toutes les pointes représente les pointes aux fruits de mer (en relisant l'énoncé) ? Quelle portion ? ... Quelle fraction ?
- 158- E3 : Un douzième (en regardant son père qui reste silencieux un moment en regardant la copie de l'enfant)
- 159- P3 : Oui, c'est combien ? (l'enfant répond, mais inaudible). Quelle fraction ? Ça représente quoi ?
- 160- E3 : (inaudible)

- 161- P3: Lis encore la question-là (en rapprochant vers lui la copie de l'enfant, et ce dernier relie la question). C'est quoi la fraction ? C'est quoi une fraction ? (l'enfant reste silencieux). Un tiers, c'est une fraction ? Un demi, c'est une fraction ? demie, c'est une fraction ? (l'enfant acquiesce de la tête). Ok ! Et la fraction ici maintenant c'est quoi ?
- 162- E3 : C'est quatre. (en regardant son père). Heuh...euh ! non.
- 163- P3 : Regarde tes yeux...regarde tes pizzas. Tu as combien de grandes pizzas ?
- 164- E3 : Trois
- 165- P3 : Et combien de couleur...Les fruits de mer, ça a quelle couleur ?
- 166- E3 : Mauve
- 167- P3 : Ok ! mauve. Il y a combien de fraction sur le total ? C'est quoi la fraction sur le total ? (l'enfant commence à compter les pointes, mais le parent l'interrompt en claquant sa langue). Ça c'est les pointes (Et l'enfant arrête ce qu'il était en train de faire).
- 168- E3 : Deux ... hum (hésitant)
- 169- P3 : Quand tu parles de fraction c'est par rapport à quoi ? Par rapport au nombre total de pizza...heuh...euh ! Lui, il a calculé ici. Huit pointes, ok ! Et ici là qu'est-ce qu'il a dit ?
- 170- E3 : Le tiers de toutes les pizzas représente...
- 171- P3 : Non, non, non ! La première question
- 172- E3 : La demie de toutes les pizzas représente les pointes toutes garnies.
- 173- P3 : Donc tu as ...
- 174- E3 : deux, trois... (inaudible et en comptant sous le pointage de son parent).
- 175- P3 : Donc tu as... demi de toutes les pizzas. Ok ! tu as compris ? (l'enfant acquiesce de sa tête), La moitié de toutes les pizzas. (l'enfant écrit, mais impossible de voir). Maintenant la dernière question, on te demande quelle fraction de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer. Tu as combien de fractions ?
- 176- E3 : une demie, les deux ça fait une demie (en étant joyeuse).
- 177- P3 : Donc tu as...Lis la question encore (l'enfant lit la question). D'accord ! C'est quoi la réponse ?
- 178- E3 : Une demie
- 179- P3 : Écris-moi ça en phrase. Qu'est-ce qu'on a dit...quelle fraction représente ?
- 180- E3 : Une demie

- 181- P3 : Écris la réponse. Si tu m'écris une demie comme ça, je prends la feuille, je ne comprends pas. Tu réponds à la phrase là, à la question (il redit la question). (L'enfant commence à recopier la question sur sa copie). Non ! Tu réponds à une question par une question ? Ça c'est la question qu'on t'a posé, répond en formant une phrase (pendant qu'il parle à l'enfant, il efface ce que l'enfant a commencé à écrire comme réponse. (Le parent amène l'enfant à former une phrase pour répondre à la question finale, et l'aide dans ce sens). Et donc ici là c'est quoi ? pour résumer ?
- 182- E3 : Ça c'est les toutes garnies, ici les végétariennes et ... (l'enfant explique son schéma). On a raté (demandant à son père qui regarde encore de manière pensive leur production)?
- 183- P3 : Pas qu'on a raté, je suis en train de comprendre la 3e question. (Le parent fait faire la synthèse dans la dyade, en posant des questions de compréhension à l'enfant. Il propose un énoncé dans lequel la pizza est partagée en douze pour vérifier si l'enfant peut faire le dessin et raisonner comme ils viennent de le faire).
- Fin !

Cet extrait permet de constater que dans la famille 3, P3 et E3 ont résolu ensemble le problème. E3 a commencé par partitionner les pizzas de façon inéquitable (voir figure 4.3, deux premières séries de ronds), mais son père l'a amené à laisser tomber ces premiers dessins et lui a suggéré de faire le partage « ... comme on [...] nous envoie ça ici à la maison en prenant les points de repère » (ligne 83). P3 a amené E3 à utiliser un objet concret (aiguiseur) de la vie courante de l'enfant afin que ce dernier partage convenablement les pizzas (ligne 47, 2e triplet de ronds, figure 4.3). C'est grâce aux questions et aux directives de son parent qu'elle a réussi à dessiner convenablement les pizzas, à les partitionner, et à y illustrer la demie (figure 4.3, pointes non coloriées, lignes 36-40).

À l'épisode du tiers, E3 a proposé un sens du tiers (non entendu) que son père a semblé d'abord avoir repris et approuvé (ligne 57 : «Trois morceaux qui sont...») et qu'il a remis en question par la suite. En conséquence, P3 a orienté E3 vers la considération d'un nouveau tout (12 pointes restantes au lieu de 24 pointes) pour déterminer le tiers (lignes 122-126). Ceci a poussé E3 à déterminer le tiers de toutes les pizzas grâce au sens du tiers que lui a donné P3, c'est-à-dire (ligne 139 : «...c'est douze divisés par trois») (figure 4.3, 4 pointes en jaune). P3 a aussi invité E3 à se servir des doigts (ceux du parent) pour trouver le nombre de pointes équivalent au tiers (pris dans leur sens). Il a dirigé les interactions, car c'est lui qui a par exemple dit à E3 de dessiner les pizzas et d'utiliser les crayons de couleur afin de colorier les parties équivalentes aux fractions mises en jeu dans le problème.

Ce qui semble surprenant dans cette famille est le fait de n'avoir pas utilisé le nombre de pointes restantes (8 pointes en bleu, figure 4.3) pour déterminer la fraction demandée tout en restant dans leur logique (celle de prendre le tiers de toutes les demies). L'interprétation qui a pu être faite de leur solution (une demie) serait que les membres ont choisi l'une des deux fractions mises en jeu (demie et tiers) dans le problème pour donner la solution au problème (une demie, voir figure 4.3). À la fin de la réalisation,

P3 reste perplexe et hésitant face au raisonnement qu'il a adopté avec sa fille lorsque sa fille lui fait une remarque sur la solution trouvée (lignes 182-183).

L'analyse de cet extrait ainsi que le dessin et les traces écrites de cette famille fait ressortir les huit types d'interactions suivant :

3a-Le parent a questionné l'enfant de façon ouverte afin de la faire verbaliser le problème et cette dernière a relu l'énoncé (lignes 1-4)

3b-Le parent a questionné l'enfant de façon ouverte afin que cette dernière lui donne le nombre de pointes correspondant à la demie et l'enfant a donné le nombre de demies (lignes 20-24)

3c-Le parent a demandé à l'enfant de faire un dessin afin de représenter la demie de toutes les pizzas et l'enfant a exécuté la demande de son père (lignes 36-40)

3d-Le parent a aidé l'enfant afin qu'il modifie son dessin conformément au partage de la pizza (la pizza est coupée en secteurs). Et l'enfant l'a imité. (lignes 41-50 et 83-84).

3e-Le parent a questionné l'enfant afin que ce dernier lui en donne une signification du tiers et l'enfant a proposé une réponse aux questions orientées de son père (lignes 51-55, 125)

3f-Le parent a reformulé la signification du tiers donnée par l'enfant afin de lui permettre d'utiliser une couleur différente de celle qui est présente pour illustrer la partie équivalente au tiers et l'enfant a illustré la partie équivalente au tiers d'une façon différente à la partie équivalente à la demie (lignes 56-63)

3g-Le parent a recentré le travail à l'enfant en lui dessinant les trois pizzas comme dans la réalité afin de permettre à sa fille de colorier les parties équivalentes (lignes 77-92 et 122-126).

3h-Le parent a amené progressivement l'enfant vers la considération de l'ensemble des trois demies comme le tout de référence afin d'illustrer la partie équivalente au tiers de toutes les pizzas et l'enfant s'en est servie (lignes 123-138).

3i-Le parent a questionné de façon ouverte l'enfant sur le tiers et lui présente ses doigts afin qu'elle s'en serve pour répondre à la question et l'enfant en profite pour les utiliser en répondant à son père (lignes 139-145).

3j- Le parent a amené l'enfant à vérifier ses traces écrites afin que cette dernière s'assure qu'il n'y a pas d'erreurs (lignes 181-183) et l'enfant a vérifié son travail.

Il découle de ces types d'interactions que le parent a invité et a encouragé l'enfant à utiliser un dessin et à colorier la partie équivalente au tiers en faisant une différence avec la demie. Il lui a demandé parfois de lire la consigne suivante avant de revenir sur la consigne actuelle, afin de chercher comment procéder pour représenter le tiers. P3 a orienté E3 vers la recherche d'un tout : « donc le tiers de quoi? ». Aussi le parent a aidé l'enfant à faire un « bon » dessin, car d'après lui au cours de ses interactions avec son enfant, il faut faire un partage de la pizza qui est « comme on [...] envoie ça ici à la maison en prenant les points de repère » (ligne 83 et figure 4. 3). Ainsi, P3 a semblé être exigeant envers E3 dans la mesure où il a demandé à ce dernier de refaire un dessin qui doit ressembler aux pizzas du quotidien (ligne 83). De plus, il a adopté un ton calme pendant qu'il travaillait avec sa fille tout en restant sensible à ses besoins : en effet, ce parent a fourni un objet (aiguiseur) pour que sa fille s'en serve afin de « bien » dessiner les pizzas. En conséquence, le parent P3 a adopté un style *démocratique*, mais semble ne pas avoir beaucoup encouragé sa fille à l'autonomie parce qu'il anticipait parfois sur les réponses de cette dernière (il n'a pas quitté sa fille jusqu'à la fin de la réalisation du devoir).

L'analyse de ces interactions permet de relever que les membres ont eu recours au dessin, aux objets (crayons de couleur), aux doigts afin de réaliser le devoir dans cette famille. La médiation de l'adulte a été nécessaire dans la réalisation de ce devoir. En effet, l'indice donné par le parent à travers les phrases telles que : « ... ici il te reste une autre moitié, c'est ça non !.... Sur l'autre moitié qui te reste là, on dit que le tiers... » (ligne 103) semble avoir évité le blocage chez l'enfant. Grâce à cette médiation (celle du parent), l'enfant a pu savoir ce qu'elle avait à faire pour la suite de sa résolution.

Le parent P3 a aussi amené l'enfant à faire des allers-retours de lecture dans un but qui pourrait ressembler à la recherche d'une démarche de résolution du problème. Par exemple, le parent a suggéré au cours de ses interactions avec l'enfant: « ... tu ne comprends pas tu vas à la prochaine question ... » (ligne 117), ceci a semblé montrer

que pour P3, la résolution d'un problème n'est pas forcément linéaire : c'est-à-dire qu'il est possible de lire et de relire soit ce qui est déjà réalisé, soit ce qui doit être réalisé par la suite. Cette manière de procéder de P3 est interprétée par cette recherche comme le « scaffolding » du parent, puisque P3 a amené la dyade à faire des essais dans le but de choisir une manière qui semble leur avoir été convenable pour donner une solution le problème.

Le dessin et les couleurs utilisés par la dyade afin de représenter les parties équivalentes aux fractions évoquées ont permis à l'enfant de mieux visualiser le problème. Aussi, les doigts, l'aiguiseur qu'a mis en exergue le parent représentent un objet de médiation dans cette interaction. Ils ont soutenu les interactions, car E3 s'en est servi pour dénombrer la partie équivalente au tiers.

Malgré ces interactions, la solution au problème dans cette famille n'a pas été adéquate à cause de l'interprétation donnée à l'énoncé par les membres. Comme dans la famille 1, la solution trouvée de ce problème dans la famille 3 n'a pas été celle attendue selon l'analyse préalable. Cependant, grâce au recours aux dessins, aux couleurs et aux directives du parent au cours des interactions, E3 a pu consolider le concept de « demie » dans la réalisation de ce devoir d'après l'entrevue qu'elle m'a accordée. Elle a aussi pu avoir un sens convenable du tiers donné par son parent, sens qui a été différent du sens erroné (prendre trois pointes) qu'elle avait de ce concept (ligne 57).

4.2.4 Analyse et types d'interaction dans la famille 4

D'après l'extrait du verbatim (tableau 4.4), le dessin et les traces écrites (figure 4.4), les membres de la famille 4 ont dessiné trois pizzas. Seulement, P4 et E4 ont illustré la demie sur une seule pizza (premier rond, pointes en bleu), le tiers sur une seule pizza (deuxième rond, pointes en rouge) et le reste sur la dernière pizza (troisième rond, pointe en vert). Cette démarche est particulière à cette famille et différente de celle qui a été établie dans l'analyse préalable. Une interprétation de cette figure 4.4 laisse comprendre que chaque pizza a une saveur différente de l'autre (grâce aux couleurs

utilisées par l'enfant, mais qui ne sont pas visibles. J'ai inséré dans cette production les couleurs associées afin de permettre au lecteur de les distinguer).

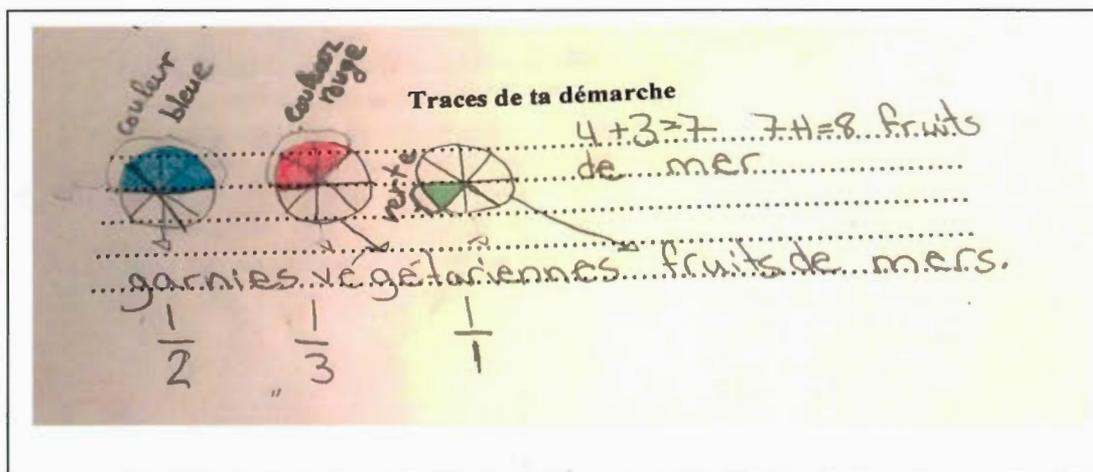


Figure 4.4 Dessins de la famille 4

Tableau 4.4 Extraits de verbatim de la famille 4

1-E4 : Hoho!..., je n'aime pas les maths (la chercheure la rassure que ça ne prendra pas beaucoup de temps, la mère va aussi chercher du matériel de travail, elle la rassure qu'elle lui apportera de l'aide).
2-P4 : Tu réfléchis, tu ne comprends pas tu me le dis mon amour hein !
3-E4 : Oui !
4-P4 : Tu ne comprends pas, tu me le dis toi.
5-E4 : Je lis fort (en s'adressant à moi) ? (l'enfant lit d'abord le devoir silencieusement, puis à haute voix pendant que sa maman, assise derrière elle et distante de la table de travail, l'observe).
6-P4 : Remets-moi. (La mère lit silencieusement à son tour. L'enfant demande à la chercheure avec quel stylo écrire).
7-P4 : Tu peux écrire avec ton crayon.
8-E4 : Pas gra...ave !
9-P4 : Hé ben ! tu mets trois grandes pizzas X hên...èè !
10-E4 : Trois grandes pizzas ?
11-P4 : Oui ! là tu fais trois grandes pizzas. tu fais trois grandes pizzas, les trois pizzas de même (en représentant des ronds sur la feuille).
12-E4 : Un..., deu...ux, tro...ois.
13-P4 : Partage en huit pointes (en lisant l'énoncé, elle partage aussi chaque pizza en huit pointes pendant que l'enfant la regarde faire).
14-E4 : (En lisant la suite) La demie de toutes les pizzas...

- 15-P4 : Oui ça fait quatre, cinq, six, sept, huit. Là, tu en fais de même (en partageant chacun des ronds en huit). (L' enfant reproduit le dessin sur sa copie et dit)
- 16-E4 : Oh! il en manque un (en regardant le nombre de tranches sur son rond).
- 17-P4 : Tu fais là ! (en regardant le dessin de sa fille). Tu fais là ! (en traçant sur la copie de sa fille), quatre là, quatre là ! (en complétant le dessin de sa fille). La demie de toutes les pizzas représente les pointes toutes garnies, garnies, ok !
- 18-E4 : La demie, c'est une demie : quatre de côté, quatre de l' autre.
- 19-P4 : La demie, c'est ça. La demie : c'est quatre, quatre (en retournant à son dessin pour repérer la demie d' une pizza).
- 20-E4 : Le tiers ... (inaudible) ha ça, le tiers !
- 21-P4 : Attends une minute (en lisant silencieusement). Le tiers, je ne sais pas c'est quoi le tiers. Un tiers c'est hum... demi, un tiers c'est comme ceci, un tiers c'est comme ça (en essayant de le représenter sur sa copie).
- 22-E4 : Un tiers c'est un trois, un trois (En écrivant un sur trois sur sa copie)...
- 23-P4 : Donc ça veut dire oui la moitié...
- 24-E4 : Non, (en se penchant sur la copie de sa mère), tu mets un, deux, trois, ça c'est un tiers (l' enfant compte trois tranches). 25-P4 : Ok, bêh ! faut-tu une couleur ma chérie? faut-tu des couleurs (la mère revient sur la demie en relisant l' énoncé). mais, là il faut que tu colores toutes les quatre là.
- 26-E4 : Oh !
- 27-P4 : Hein ! les toutes garnies (en coloriant son dessin).
- 28-E4 : (inaudible) le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer. Hoo !
- 29-P4 : Parce que t' as trois pizzas, la première pizza ici tu fais la demie toute garnie, tu la colores (en s' exécutant). Après ça eux autres c'est un tiers, (l' enfant se lève et s' en va chercher des couleurs un instant pendant que la mère poursuit la lecture et le raisonnement au niveau du reste). Le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer. Oh ! ok ! là, je comprends. (La fille revient avec une boîte de crayons de couleur, et la mère lui demande de les utiliser en distinguant les saveurs).

- 30-E4 : La demie de toutes les pizzas représente les....
- 31-P4 : Une demie c'est la moitié
- 32-E4 : Ouais !
- 33-P4 : Tu colores les quatre. c'est la toute garnie celle-là. Ça c'est la première (faisant allusion aux toutes garnies, et en laissant sa fille colorier quatre tranches de la pizza).
- 34-E4 : La deuxième c'est un tiers (faisant allusion aux végétariennes), je la dessine trois.
- 35-P4 : ah ! oui, tu la dessines juste trois. Oui c'est vrai (chacune complétant son dessin).
- 36-P4 : Le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer. Bèh ! c'est quoi ça ?
- 37-E4 : C'est la dernière (faisant allusion à la dernière pizza).
- 38-P4 : Hé moi, mais c'est quoi ? tu fais celle-là (voulant comprendre le dernier coloriage de sa fille).
- 39-E4 : Tu dessines les carrés qui restent.
- 40-P4 : Hoo ! les carrés qui...
- 41-E4 : Ok ! un exemple (en attirant l'attention de sa mère). Tu en dessines quatre bleus, en faisant semblant que t'en as dessiné dans une pizza.
- 42-P4 : Ok!, tu dessines quatre bleus, puis deux rouges
- 43-E4 : Non ! (l'enfant refuse cette compréhension de sa mère)
- 44-P4 : (En regardant le dessin de sa fille) Et le reste c'est quoi ?
- 45-E4 : Le reste c'est un. Parce que faisant semblant que quatre tu en as dans (inaudible). Faisant semblant que t'as une pizza, tu en as quatre, (la mère exprime sa compréhension en secouant sa tête), puis tu dessines trois, et moi il faut que je (inaudible).
- (l'enfant continue à colorier son dessin pendant que le parent l'écoute attentivement).
- 46-P4 : (inaudible) Après ça tu fais toutes ou quoi ? juste un

47-E4 : Quatre, trois, un (en continuant à travailler sur son dessin), juste un. Quatre-cent-trente-un. (Le parent approuve les explications de sa fille par des ok !).

48-P4 : Ah ! ok !

49-E4 : Quelle fraction de toutes les pizzas représentent les fruits de mer ? On fait l'addition : quatre plus trois, sept plus un égalent huit soit huit fruits de mer.

50-P4 : Tu ne les as pas écrits quatre garnies, végétarien la première tu mets toute garnie, t'oublies pas de les écrire.

51-E4 : Ok

52-P4 : Après ça le végétarien et l'autre aux fruits de mer (l'enfant réfléchit et complète son dessin sous l'approbation et le contrôle de sa mère).

53-P4 : Mais, oui hein...! (en continuant à contrôler ce que l'enfant écrit). Mais ça c'est pas de deux ça X, hein...? (faisant allusion aux trois pointes colorées dans la deuxième pizza)

54-E4: Hum ...hum !

55-P4: Non ? t'es sûr, toi de même ?

56-E4 : Heu! heu !

57-P4: Ok ! y a-t-il d'autres choses à faire dedans ? (en tournant la feuille de rédaction).

58-E4 : Attends on va voir (l'enfant feuillette le document pour s'en assurer et se tourne vers la chercheuse). On a tout fini

59-P4 : Tu mets la date d'aujourd'hui on est le 26 juin 2015. Tu mets l'établissement. C'est la maison ? (en s'adressant à la chercheuse, embarrassée), on va marquer maison. Niveau scolaire tu mets troisième. (L'enfant remet sa copie à la chercheuse après avoir complété les informations demandées).

Fin!

Cet extrait fait remarquer que P4 est intervenue dans le travail de son enfant E4 en commençant par lire et approuver ce que cette dernière avait déjà fait, car E4 avait déjà illustré la demie sur une pizza. Cela n'a pas empêché P4 à refaire le dessin de la pizza sur une feuille différente de celle sur laquelle sa fille a dessiné les trois pizzas, mais cette feuille n'a pas été remise. E4, à son tour, s'est intéressée au dessin de P4 qui lui a semblé bien fait et s'est rendue compte que ses pointes avaient été mal comptées : « oh ! il en manque un... » (ligne 16). En conséquence, E4 a modifié son dessin en retraçant les pointes équivalentes à la « demie ». Les deux membres de cette famille n'ont pas eu de difficulté à déterminer le nombre de pointes équivalent à la demie pour une seule pizza. Pour P4 d'abord, « Tu fais là ! ... , quatre là, quatre là ! ... » (ligne 17) et E4 a reformulé l'idée de sa mère par la suite en disant que « la demie, c'est une demie : quatre de côté, quatre de l'autre... » (ligne 18). E4 a par la suite illustré cette demie sur une des pizzas déjà dessinées, mais ne l'a pas illustrée dans les deux autres pizzas (figure 4.4).

À travers cet extrait de verbatim (tableau 4.4), il est remarqué que P4 a apporté un important soutien à E4 en dessinant aussi la pizza et en la partageant en huit pointes. Ce dessin de P4 (non récupéré) a incité E4 à modifier le sien (figure 4.4). Ainsi, la médiation par P4 et par le dessin semble avoir permis à E4 de s'engager dans la résolution du problème et de représenter la partie équivalente à la demie d'une pizza.

Cependant, le sens qui a été donné au tiers d'une pizza a été proposé par E4, car P4 a avoué à son enfant qu'elle ne savait pas ce que c'est le tiers (lignes 21-22). En effet, la partie équivalente au tiers d'une pizza a été considérée dans cette famille comme trois pointes d'une seule pizza. Au niveau de l'épisode du tiers, les deux membres ont tout d'abord exprimé leur incompréhension du sens du tiers de toutes les pizzas. Bien après, E4 s'est engagée à donner un sens à ce concept, sens que tous les deux membres ont considéré pour la suite de la réalisation du devoir. Le sens du tiers (trois pointes) proposé par E4 à sa mère a fait en sorte que cette dernière suive par la suite le

raisonnement et la démarche de son enfant. Ce raisonnement a valu à cette famille une solution erronée au devoir, soit « $\frac{1}{1}$ » (figure 4.4).

P4 est consciente qu'il faut encourager E4 pour que cette dernière travaille. P4 est aussi d'avis qu'elle peut elle-même demander de l'aide lorsqu'elle ne comprend pas. En effet, elle (P4) a déclaré lors de l'entrevue : « il faut l'(sa fille) encourager. Ça! l'encourager à aller plus loin, si je ne comprends pas je demande de l'aide... ».

L'analyse du verbatim et du dessin dans la famille 4 fait ressortir cinq types d'interactions.

4a-Le parent a dirigé l'enfant afin que cette dernière modifie son dessin tout en respectant les données de l'énoncé et l'enfant a reproduit le dessin proposé par sa mère (9-13).

4b-Le parent a amené son enfant à imiter son dessin afin de lui proposer une démarche de résolution du problème et celle-ci a adopté la démarche de sa mère (14-19).

4c- Le parent reconnaît ne pas savoir ce qu'est le tiers et a accepté le sens du tiers que lui a proposé sa fille afin que cette dernière l'illustre sur sa copie et continue la résolution (23-24).

4d-Le parent a proposé à son enfant d'utiliser des couleurs afin que cette dernière différencie les saveurs de ses pizzas et l'enfant s'en est servi (25-35)

4e- Le parent a questionné sa fille sur la signification du reste afin de donner un sens à la suite de l'énoncé et cette dernière lui a donné un sens tout en lui indiquant de dessiner les carrés restants (lignes 36-39, et figure 4.4)

L'analyse de ces interactions fait remarquer que l'enfant s'est servi du nombre « trois » pour tenter de donner un sens au tiers. En effet, son parent lui a signifié qu'elle ne savait pas ce que c'est le tiers et elle s'est sentie obligée de proposer un sens à ce concept. Ses interactions avec son parent l'ont amenée à désapprouver l'idée de sa mère qui assimile le tiers à la demie (lignes 23-24). D'où la médiation par l'adulte a été nécessaire pour que l'enfant chemine dans la réalisation de son devoir. Aussi, la participation active de l'enfant dans cette famille a été différente de ce qui a été observé

dans les trois familles précédentes. En effet, E4 a semblé avoir mené les interactions et a dirigé la résolution de ce problème contrairement aux enfants E1, E2 et E3 qui eux ont semblé être entraînés dans les interactions par leurs parents respectifs. La mère P4 a semblé avoir été peu exigeante envers sa fille puisqu'elle ne lui demandait pas d'expliquer ses idées (lignes 33- 40). Tout semble se passer aussi comme si la mère était très sensible aux difficultés de sa fille, puisqu'elle réagissait à toutes les questions qui ont été posées à sa fille lors de mon entrevue avec cette dernière. Ainsi, le parent E4 a semblé laisser faire sa fille au niveau de l'épisode du tiers : ce qui est proche d'un style parental permissif. Cependant, ce parent a partagé le tour de parole avec sa fille et l'a surtout laissé diriger la réalisation du devoir : ce qui peut laisser penser au style de parent *démocratique*. Grâce à la participation active de l'enfant et aux directives de sa mère en rapport avec le dessin et les couleurs, les interactions ont contribué au développement de la demie chez l'enfant E4. Concernant le concept *tiers*, les interactions à son sujet ont poussé E1 à lui proposer un sens « trois morceaux » et à diriger par la suite la réalisation du devoir. Ce sens est erroné dans le contexte de ce devoir et n'a pas pu être changé et corrigé chez l'enfant, malgré les questions orientées qui lui ont été posées en entrevue. En effet, les questions au sujet du sens du tiers qui ont été posées à l'enfant pendant l'entrevue ont surtout été répondues par la mère « le tiers c'est trois morceaux », et cette dernière semblait déjà être impatiente de terminer la réalisation du devoir.

4.2.5 Analyse et types d'interaction dans la famille 5

Dans la famille 5, l'enfant n'a pas voulu accomplir la tâche dès le début. Grâce à l'insistance du parent, elle s'est finalement mise à lire et à relire l'énoncé. Le parent l'a laissée commencer la résolution toute seule et l'a rejointe par la suite lorsque cette dernière s'en est plainte. L'extrait de verbatim ci-dessous (tableau 4.6), le dessin et les traces écrites (figure 4.5) permettent de comprendre ce qui s'est passé dans la famille.

Dans la première série de ronds (figure 4.5), les pointes correspondant à la demie sont entourées de jaune. Dans la deuxième série de ronds, une démarche est en train d'être recherchée par la dyade pour illustrer le tiers de toutes les pizzas. Le dernier dessin montre l'illustration du partage de vingt-quatre par quatre de E5.

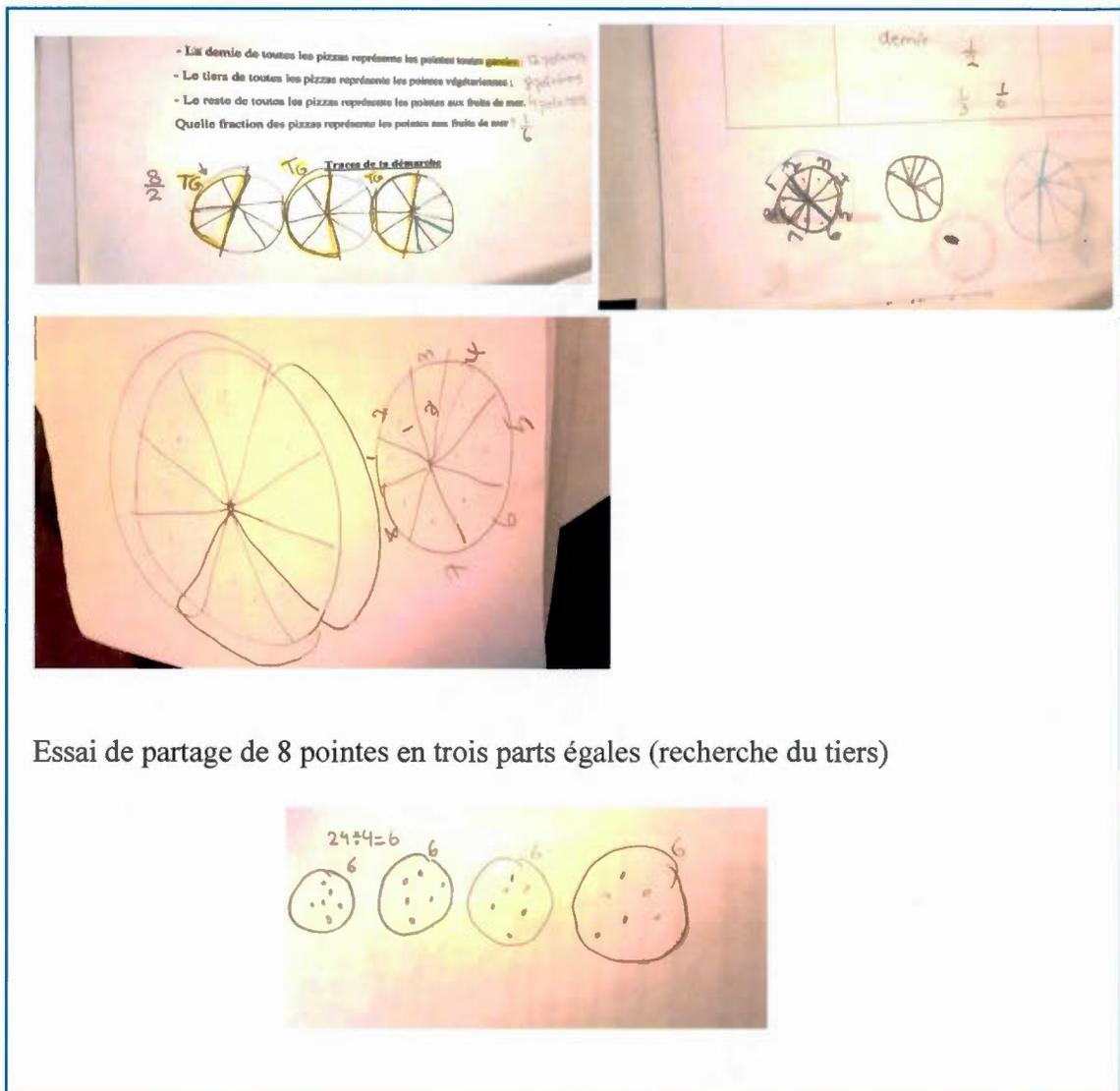


Figure 4.5 Dessins et traces écrites dans la famille 5

Tableau 4.5 Extraits de verbatim dans la famille 5

[...]	
14-P5:	La pizza là, regarde : un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit (elle compte avec l'enfant). Si t'as la moitié qui représente la demie, ça fait combien de pointes?
15-E5 :	Combien il va me rester de pointes ?
16-P5 :	Si je prends la pizza, c'est huit pointes, regarde, c'est huit pointes comme ça (elle montre les huit pointes sur le dessin). Demi, c'est le nombre de pizza divisé par deux, demi, moitié. Ça fait combien ? La demi-pizza c'est toute garnie, combien de pointes représentent la demie? (silence) Pour une pizza.
[...]	
20-P5 :	Si on dit moitié-moitié égal à demi, combien de demi. Quand tu dis moitié, moitié signifie demi aussi, combien de pointes ? Si la pizza contient huit pointes, la moitié de huit égale à combien ? Trouve-moi la moitié de chaque pizza (elle laisse sa fille un instant et revient quelques minutes après)
21-P5 :	[E5], c'est quoi la moitié de chaque pizza ? eu...uh !
22-E5:	Je suis en train de trouver. (En comptant, elle répond). Six.
23-P5 :	T'en as huit pizzas, pardon huit pointes, on te demande la moitié. Moitié...
24-E5:	Est-ce que c'est six ça veut dire que j'ai huit pointes, donc je vais prendre la moitié de ...de demi ?
25-P5 :	Moitié de huit égale à combien, [E5] ? eu...uh ! Quand tu dis moitié, c'est le nombre divisé par deux, pas vrai...moitié de pizza égale combien ?
26-E5 :	Donc je vais...
27-P5 :	E5, combien de pointes il y a dans chaque pizza ?
28-E5 :	Il y en a huit
29-P5 :	Eu..uh !
30-E 5:	Et il demande la demie de toute...
31-P5 :	La demie c'est comme tu dis une moitié, quand tu dis donne-moi une demie, une demie c'est comme une moitié. Moitié c'est quand tu divises une pizza, un gâteau en deux.
32-E 5:	Quatre...

- 33-P5 : Tu as de la misère hein !ok. Ça veut dire moitié pizza c'est végétarien, je ne sais pas comment tu vas le faire. C'est à toi de le déterminer. (Elle relit la phrase).Comment tu démontres que c'est toute garnie? (silence) Oui mais comment tu vas démontrer ça, oui beu..uh ! parce que c'est le même crayon
- 34-E5 : Je vais prendre dans chaque pizza quatre pointes
- 35-P5 : Mais dans ta démarche comment tu vas montrer à n'importe quelle personne comment ces quatre tranches là c'est toute garnie, tu vas faire quoi ?
- 36-E5 : Je vais en prendre quatre.
- 37-P5 : Oui c'est bien tu l'as déjà fait. Mais moi là, n'importe qui qui n'était pas là, qui ne sait pas que c'est toute garnie que tu as choisi c'est quoi tu vas faire dans ton schéma pour montrer que c'est toute garnie ? silence (Le parent veut que l'enfant fasse une légende)
- 38-E5 : Je vais faire la moitié...
- 39-P5 : Mais t'as déjà choisi la moitié. Est-ce que tu comprends ce que je veux dire, (elle prend elle-même le crayon). Parce qu'il y a toute garnie, il y a végétarienne, il y a fruit de mer, parce qu'il faut identifier chaque pizza. Dis-moi comment tu vas faire pour déterminer cette partie-là, parce que dans la même pizza, il y a toute garnie, il y a végétarienne, il y a fruits de mer. (elle reprend la même phrase) TG (voir dessin, le parent lui suggère aussi des couleurs). Dans la même pizza il y a trois saveurs.
- 40-E5 : Dans une moitié, je vais faire garnie (le parent accepte),
- 41-P5 : Hé bien ! tu peux faire garnie, tu mets TG
- 42-E5 : Une autre moitié ...
- 43-P5 : Tu peux prendre des couleurs pour différencier toute garnie, végétarienne (Le parent la convainc à faire une légende qui explique son schéma)
- 44-P5 : Ça veut dire dans chaque pizza, il y a quatre pointes qui sont toutes garnies. Va chercher des crayons de couleur pour que tu le fasses. (l'enfant prend les couleurs et représente les demies). De toute façon tu as bien fait la représentation de tout garnie, très bien, tu écris TG et tu colories ... Le tiers (silence, ils lisent en silence). Quand on parle de tiers, c'est comme si on prend un gâteau et tu le partages en trois parties égales ok ! mais là c'est pas exact, tout à l'heure, on avait la moitié ou demi c'est deux parties égales c'est-à-dire c'est quatre quatre. Le tiers c'est trois parties égales. Trois parties égales étant donné huit là, c'est pas...2,4,6,8 ça va faire tu vas prendre une partie 1234, ça fait quatre quarts.... Attends, montre-moi le tiers ici (en s'adressant à l'enfant, et en lui demandant de refaire un autre dessin) si on va diviser ça en trois

parties égales là. Par exemple, si t'as une pizza ici, huit pointes encore (en regardant le dessin de l'enfant) ok !. (silence), Quand tu dis le quart là, c'est la moitié, c'est bon. Le tiers là, ça va supposer...tu prends...

45-E5 : Trois ?

46-P5 : Trois ça va donner, c'est si c'était neuf. Ça va donner deux et quelque chose. Pour avoir le tiers...si c'était une pizza qui était divisée en neuf parties, le tiers sera trois. T'as compris ?

47-E5 : Hum...

48-P5 : Mais, ça c'est en huit pointes. Trouve le tiers ici, parce que ça ...trouve- moi le tiers ici.

49-E5 : Est-ce que je fais avec la demie ?

50-P5 : Fais avec l'autre partie. Tu peux séparer la demie sur ça. Fais avec une autre couleur et puis...Ça c'est la demie ? avec un autre crayon tu vas faire le tiers. (l'enfant fait le dessin pendant que le parent l'observe). Tu représentes ça correctement en huit parties... (l'enfant s'exécute). T'en as huit. Fais-moi le tiers ici pour voir. Fais ça en trois parties égales, en trois parties égales (en élevant le ton).

51-E5 : Un, deux, trois, ...

52-P5 : Ça ne fait pas trois ... (l'enfant continue à compter). Oui ça fait huit. Ça va faire, si tu fais en partie égale, regarde ! un, deux, un deux, un deux...quelque part là, tu vas le diviser d'une façon que ça va être divisé comme ça : un deux avec une moitié ici, un deux avec une moitié ici, représente le tiers ici, le tiers de la pizza. Un, deux tu le fais sur une autre couleur. Comme ça (en travaillant sur la pizza).

53-E5 : Comme ça...

54-P5 : Tu as déjà fait la moitié. Tu vas faire exactement pareil pour le tiers. Tu fais toute la partie aussi avec cette couleur là. (elle constate que l'enfant ne colorie pas la partie indiquée). Non ! E5, ça c'est la moitié ici. Le tiers est supposé d'être ici dans la partie qui n'est pas encore utilisée. Le tiers est supposé d'être ici. (silence). Tu devais le faire comme ça et tourner comme tu l'avais fait pour l'autre, E5. (silence) (voir dessin).

55-E5 : Et je ne fais pas dans... la demie ?

56-P5 : Non ! parce que la demie c'est déjà fait... (silence) et c'est pour ça que je te proposais de le faire avec des crayons différents...E5, de la même façon que tu as fait pour la demie, tu fais exactement de la même façon pour partager le tiers. (Elle constate que l'enfant hésite à s'exécuter). C'est quoi que tu ne comprends pas ? hein ! Réponds-moi ! (en élevant son ton)

57-E5 : Je ne sais pas

58-P5 : C'est quoi que tu ne comprends pas ?

[...]

- 61-E5 : Je ne comprends pas (en pleurnichant). Quand tu dis que...je sais que... on ne doit pas prendre dans la demie...
- 62-P5 : Humm...m!
- 63-E5 : Mais tu me dis que le tiers est là !
- 64-P : Je ne t'ai pas dit que le tiers est là. Je te dis de la même façon que tu encadres... quand quelqu'un ...n'importe qui qui vient là, la façon dont tu fais toute garnie là, la moitié, est-ce que les gens ne vont pas le voir? hum... ? mais, essaie de faire toi-même, parce que (inaudible), fais-le toi-même le tiers de chaque pizza en végétarienne. (l'enfant essaie de le faire pendant que sa mère l'observe, elle dessine et efface). Fais comme si j'étais pas là. Ok, on continue. Le reste de toutes les pizzas représente les...est ce que c'est ça pour toi le tiers (En montrant le dessin) ?
- 65-E5 : Oui !
- 66-P5 : Où est le petit livre (demandant à l'enfant)? Est-ce qu'on peut avoir le support ? (s'adressant à la chercheuse, qui lui répond par l'affirmative. Elle a aussitôt apporté un petit livre qu'elle s'est mise à feuilleter pendant que l'enfant essayait de colorier le tiers).
- 67-P5 : E5, c'est quoi tu comprends, c'est quoi que tu ne comprends pas dans ça ? hum...m ?
- 68-E5 : C'est le tiers, je sais pas dans les pointes..., où est le tiers, c'est ça que je ne comprends pas.
- 69-P5 : Ok. Ça c'est la moitié, la moitié c'est quatre...
- 70-E5 : Je sais que dans la moitié on ne peut pas prendre le tiers, on doit prendre celui qui n'est pas colorié.
- 71-P5 : Hé bein ! c'est ça. Imaginez que...hé bein c'est ça, c'est pour cela que je faisais ça avec toi. Ok regarde. Un, deux, trois, un...deux, ça fait une tranche, trois, quatre, cinq, six, sept, huit. Ça veut dire on a huit ici. Si on prend ça c'est la moitié, ça. Le tiers là c'est supposé être divisé en trois parties... égales. Fais ça en trois parties égales, tu vas voir. Trois parties égales c'est pas forcément que tu dois prendre trois, trois, trois. Parce que c'est neuf, trois, trois, trois c'est neuf. Mais si tu divises, il y a des pointes qui vont être partagées parmi les pizzas pour que ça se divise en trois parties. Imaginez c'est les tranches de pizza...(elle fait elle-même le dessin d'une pizza avec les huit pointes, elle représente la moitié et cherche à représenter le tiers). ...Il va falloir faire un tiers pareil. Pour faire un tiers pareil, il y a des tranches qui vont se diviser, par exemple deux tranches plus il y a une partie qui va se diviser. Un, deux, ça c'est une tranche, deux tranches, il y a une partie de l'autre qui va se diviser comme ça, ça fait le tiers ça. (voir schéma). Comme ça, ça fait le tiers. Il y a une partie encore ça fait le tiers...(silence). Est-ce que t'as compris ou pas ? euh ! (elle dépose en même temps son stylo.
- 72-E5 : ...Mais, est-ce que c'est une tranche, deux tranches, est-ce que je dois prendre ...est-ce que je dois partager en divisant l'autre tranche qui est à côté ?

- 73-P5 : Oui ! (en réfléchissant) L'autre tranche qui est à côté tu vas le partager pour prendre à peu près c'est ça (en riant) la partie exacte là, comme c'est imagé. Un, deux trois quatre cinq six.
- 74-E5 : Ça c'est la demie, maman
- 75-P5 : Ha ! Attends un deux trois quatre cinq six sept huit (elle fait un autre dessin en partageant chaque pizza en huit pointes). Si on divise ça par trois, divise cette pizza par trois.
- 76-E5 : Par trois parties ?
- 77-P5 : Oui par trois parties égales (l'enfant essaie pendant que le parent l'observe). Je les ai numérotés pour toi de façon à ce que tu comprennes. Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, divise ça en trois parties. (l'enfant essaie). Tu la traces vers là, quatre ? pourquoi c'est vers là quatre ? (en faisant allusion aux pointes tracées par sa fille).
- 78-E5 : Non! Mais, ...maman j'ai une question à poser. Est-ce que (inaudible) ...on a trois ici...est ce que ça on compte ça aussi
- [...]
- 81-P5 : C'est parce que pour...écoute chérie. Pour une pizza de huit morceaux que tu dois diviser. Quand tu divises en parties égales là ! comme par deux, c'est facile, par quatre c'est facile. Mais quand c'est par trois c'est plus difficile, il va falloir que tu sépares une tranche... (elle se tourne vers moi et continue en regardant son livre). Est-ce que c'est toutes les pizzas ? Ok ! on va se comprendre chérie. Le tiers de toutes, la pizza là, tu en as combien ici, c'est trois pizzas....Ne t'en fais pas ça va aller, ok (l'enfant acquiesce de la tête) ça va aller. Puisque chaque pizza a combien de pointes ?
- 82-E5 : Hum...m ! huit
- 83-P5 : Ok. Ça va faire trois fois huit...trois fois huit, te souviens-tu des tables de multiplication ? (En cajolant l'enfant) trois fois huit (silence). Deux fois huit ? huit plus huit
- 84-E5 : ...égale à seize.
- 85-P5 : Deux fois huit ?
- 86-E5 : Égale à seize
- 87-P5 : Trois fois huit, c'est seize plus huit à nouveau. Trois fois huit ?
- 88-E5 : Égale à vingt quatre
- [...]
- 93-P5 : Écoute, vingt-quatre divisés par trois égalent à combien ? (silence). Si trois fois huit égale à vingt-quatre, si je prends vingt quatre et je divise par trois égale à...
- 94-E5 : Égale à huit..it...

[...]

99-P5 : Ok, écrit. (silence). L'autre question c'est quelle fraction... (elle fait le rappel du nombre de fruits de mer et du tout). Si on fait une division... Ça fait vingt-quatre... pour trouver la fraction que représentent les pointes aux fruits de mer..., si on dit c'est vingt-quatre divisés par quatre qui est la pointe aux fruits de mer, on va trouver ça en fraction. Tu fais vingt-quatre divisés par quatre, ça donne combien ?

100-E5 : Est-ce que je peux faire ma méthode ?

101-P5 : Oui, t'es capable de faire ta méthode comme tu veux, t'as le droit (sourire). (l'enfant fait sa méthode pendant que le parent lui rappelle le rôle de vingt-quatre et de quatre). Quatre représente quoi ?

102-E5 : Quatre fruits de mer (l'enfant cherche à partager sur sa feuille, voir copie) 103-P5 : Ça fait combien ?

104-E5 : Ça fait six

105-P5 : Ça fait donc un sixième. (elle demande à l'enfant de l'écrire). C'est mieux maintenant ?

106-E5 : Oui

[...]

Dans cet extrait de verbatim qui a été choisi pour cette analyse, P5 a associé la demie à la moitié afin que son enfant puisse l'illustrer sur un dessin. Pour P5, « la demie c'est comme tu dis une moitié, quand tu dis donne-moi une demie, une demie c'est comme une moitié. Moitié c'est quand tu divises une pizza, un gâteau en deux » (ligne 31). De cet extrait il est remarqué que P5 fait appel aux mots « moitié » et « gâteau » dans le but de faire comprendre le concept « demie » (lignes 14-17) à l'enfant. Grâce au sens que sa mère a donné de la demie et sous l'orientation de celle-ci (lignes 33- 44), E5 a pu illustrer ce concept sur un dessin (figure 4.5) en utilisant un symbole (TG) que lui a proposé sa mère. Ainsi, P5 a amené E5 à déterminer la demie de chaque pizza et lui a suggéré d'utiliser comme symboles des « TG » (toute garnie), car E5 semblait dérangée à la détermination de la *demie de toute* (lignes 27- 31).

Lorsque les deux membres ont abordé l'épisode du tiers, la mère est devenue plus directive et exigeante qu'à l'épisode de la demie. En effet, contrairement au parent P2 qui a vite assemblé les trois pizzas en une, il semble que P5 n'avait pas anticipé la difficulté qui se présentait en voulant faire illustrer le tiers de chaque pizza à son enfant afin d'avoir le tiers de toutes les pizzas. Lors de l'entrevue, P5 dit : « [...] j'avais compris le tiers par pizza alors qu'il fallait faire la compilation... » Elle a, en même temps que sa fille, cherché la démarche adéquate de résolution du problème. Malgré cela, elles ont fini par trouver la solution attendue du problème (qui correspond à la fraction demandée).

Dans un premier temps, P5 a fait face à la difficulté, car elle essayait de trouver un « bon » moyen d'illustrer le tiers sur le dessin, mais n'en a pas réussi. Elle s'est imaginée par la suite que E5 pouvait proposer une démarche afin d'illustrer le « tiers de toutes les pizzas » (lignes 46-48), mais, E5 a plutôt proposé de prendre trois pointes dans chaque pizza, ce qui a été rejeté par P5 parce que pour elle « ... trois ça va donner, c'est si c'était neuf... Ça va donner deux et quelque chose. Pour avoir le tiers...si c'était une pizza qui était divisée en neuf parties, le tiers sera trois. T'as compris ? »

(ligne 46). Ce qui semble avoir bloqué les deux membres est qu'ils ont voulu partager huit pointes en trois parts égales sur le dessin comme cela a été fait pour le partage de huit pointes en deux parts égales (soit illustrer la demie de chaque pizza avant d'illustrer la demie de toutes les pizzas, lignes 54-55). À partir d'un calcul mental, elle a proposé (en montrant sur le dessin) à l'enfant de prendre deux pointes et d'ajouter « une demie [pointe] » (ligne 52 et figure 4. 5, dessin le plus à droite), pour illustrer la partie équivalente au tiers. Dès cet instant, toutes les discussions se sont faites autour de ce dessin (figure 4. 5) que E5 s'est efforcée de comprendre sans succès. En conséquence, le dessin illustré par P5 est devenu le centre des interactions et a amené E5 et P5 à s'interroger à nouveau sur la démarche à adopter.

Dans un troisième temps, E5 a insisté auprès de sa mère pour dire qu'elle ne comprenait pas (lignes 61- 63), ce qui semble avoir amené P5 à chercher à avoir un support en ces termes : « Où est le petit livre...? Est-ce qu'on peut avoir le support ?...» (ligne 66). E5 a en même temps continué à se plaindre au sujet de son incompréhension de la démarche choisie par sa mère et cette dernière en a profité pour revenir sur la demie d'une pizza (lignes 68-70).

Tout au long de l'épisode du tiers, P5 s'est de plus en plus impliquée de façon directe, car elle a cherché à illustrer elle-même le tiers de chacune des pizzas et a semblé trouver sa méthode complexe pour la compréhension de sa fille.

Par la suite, dans sa recherche d'un « support » et après avoir feuilleté son livre (dont le titre n'a pas été relevé), P5 s'est questionnée : « ... Est-ce que c'est toutes les pizzas? » (ligne 81). Ceci l'a amenée à constater d'après l'entrevue que « ...un seul mot peut changer tout... », en faisant allusion dans ce cas au mot « toutes » du problème.

Enfin, P5 a dirigé toutes les actions de E5, tout en l'amenant à avoir recours à ses tables de multiplication et d'addition par exemple : « Ok! ça va faire trois fois huit...te

souviens-tu de tes tables de multiplication?... » (ligne 83). Ceci a permis à la famille 5 de trouver la solution adéquate au problème (figure 4.5).

L'analyse de cet extrait de verbatim (tableau 4.5), du dessin et des traces écrites (figure 4.5) permet de recenser huit types d'interactions selon l'intention du parent.

5a-Le parent a orienté l'enfant afin que cette dernière illustre la partie équivalente à la demie et l'enfant a pu représenter cette partie sur le dessin (lignes 32-42 et figure 4.5)

5b-Le parent a aidé l'enfant à choisir un symbole afin que cette dernière utilise des symboles différents pour illustrer les différents saveurs des pizzas (43-49)

5c-Le parent a interrompu l'enfant dans sa démarche et lui a fait remarquer de ne pas compter en formant des séries de trois afin de lui donner un sens adéquat du tiers. Mais, l'enfant a manifesté son incompréhension à la remarque de sa mère (lignes 50-52)

5d-Le parent a laissé l'enfant exprimer son incompréhension au sujet de la démarche choisie afin que E5 lui suggère une démarche de résolution (lignes 56-64).

5e-Le parent a suggéré à l'enfant de proposer une autre méthode afin de lui laisser l'occasion de recourir à un support et l'enfant a essayé une autre méthode (lignes 65-66)

5f-Le parent s'est impliqué activement dans le devoir en dessinant elle-même une pizza et en essayant d'y illustrer la partie équivalente au tiers afin de lui imposer une démarche de résolution, l'enfant l'a suivie dans son action (lignes 67-72 et figure 4.5).

5g-Le parent a proposé à l'enfant de lui partager la pizza en trois parties égales afin de voir ce que peut faire l'enfant et ce dernier a essayé de faire la tâche demandée (lignes 73-78)

5h-le parent a encouragé l'enfant à utiliser sa méthode pour déterminer la fraction demandée afin de voir ce que peut faire ce dernier (lignes 99-107 et figure 4.5, partage de 24 en 4).

L'analyse des interactions parent-enfant a permis de constater qu'il y a de temps en temps ambiguïté dans le langage utilisé dans les interactions. Cette ambiguïté se ressent par exemple dans les phrases avancées par P5 pour montrer à E5 comment représenter le tiers dans un « tout » partagé en huit : « Le tiers c'est trois parties égales. Trois parties égales. Étant donné huit là, c'est pas...2, 4, 6, 8, ça va faire..., tu vas prendre une partie,

un, deux, trois, quatre..., ça fait quatre quarts... » (ligne 44). Les « quatre quarts » dont parle P5 prêtent à confusion, elle a semblé vouloir faire allusion aux pointes et non aux quarts, ce qui semble avoir été compris par l'enfant.

Grâce aux interactions autour du tiers, une ZDP a pu être identifiée chez l'enfant, car cette dernière a fait constater qu'elle ne pouvait plus continuer la réalisation avec la méthode que lui proposait sa mère. Il a fallu que cette dernière soit présente et intervienne activement dans la réalisation afin que sa fille puisse continuer la résolution du problème. Le style de cette mère semble se rapprocher d'un style autoritaire (lignes 21, 27, 33), en effet elle impose parfois à sa fille ce que cette dernière doit faire (ligne 41 : « Hé bien ! tu peux faire garnie, tu mets TG »). Cependant, dans cette autorité, elle laisse parfois le droit à sa fille de proposer sa démarche (ligne 101 : « Oui, t'es capable de faire ta méthode comme tu veux, t'as le droit »), cette attitude renvoie à encourager l'enfant à être autonome. Toutefois, cette autonomie a été demandée par l'enfant (ligne 100 : « Est-ce que je peux faire ma méthode ? »).

Ainsi, dans cette famille, la médiation de l'adulte seul n'a pas été suffisante. Le livre (ligne 66 : « Où est le petit livre ») auquel a fait appel P5 (et dont le titre n'a pas été relevé) semble aussi avoir été d'une importance cruciale dans ces interactions afin d'atteindre la solution au problème.

Aussi, les deux membres se sont servis d'un dessin qui a été le point central de leurs interactions (voir figure 4. 5, p.125) autour du tiers. P5 et E5 ont été toutes les deux emportées par la démarche qu'elles ont adoptée pour illustrer la demie de toutes les pizzas afin d'illustrer le tiers. Cette stratégie n'a pas semblé être évidente avec le tiers (pour l'élève de 3e année primaire), c'est-à-dire partager d'abord huit pointes en trois parts égales afin de représenter le tiers de toutes les pizzas. Ceci confirme l'analyse préalable du devoir (section 3.3.5). Le fait de vouloir se servir du dessin en adoptant la même démarche que celle utilisée pour la demie a permis à la dyade de se remettre en question sur leur démarche et d'explorer d'autres façons possibles de procéder. À

cause de la tension créée par ce concept (la représentation de la partie équivalente au tiers d'une pizza) dans la dyade, P5 s'est vue obliger de solliciter le « petit livre » tel qu'elle l'a nommé : c'est aussi un autre objet de médiation auquel a fait appel la dyade après le dessin. P5 a espéré trouver dans ce livre un indice qui va lui permettre de comprendre comment se fait la représentation du tiers d'un objet.

À travers une question qui a été posée à la mère lors de l'entrevue au sujet de la raison pour laquelle elle a pris le livre, elle a répondu: « c'est pour lui montrer que je n'invente rien, ça existe déjà quelque part. Les enfants font juste confiance à leur enseignant... » Ainsi, le livre qui a été utilisé comme objet de médiation dans cette dyade semble avoir permis au parent de mieux comprendre comment aider son enfant à déterminer « le tiers de toutes les pizzas ».

Dans ce verbatim, le parent a encouragé l'enfant à se rappeler de ses tables de multiplication ou de division afin de déterminer le « tiers de toutes les pizzas » comme cela est mentionné dans l'extrait suivant : «...Écoute, vingt-quatre divisés par trois égalent à combien ? (silence). Si trois fois huit égale à vingt-quatre, si je prends vingt-quatre et je divise par trois égalent à... » (lignes 93-94). P5 a été très exigeante envers sa fille et aussi affective envers cette dernière (ligne 67, ligne 81). En conséquence, son style serait proche d'un style *démocratique* avec un *haut degré d'encadrement, d'engagement* et *d'encouragement à l'autonomie* (lignes 71-74) au cours de cette réalisation du devoir avec sa fille. En effet, le parent a procédé par essais et erreurs afin de trouver une stratégie qui lui permettrait de mieux aider sa fille tout en permettant à cette dernière de s'exprimer quand elle le demandait.

En somme, l'analyse dans la famille 5 amène à noter que les concepts « demie » et « tiers » ont été développés par E5 grâce aux interventions du parent et à la participation active de l'enfant. Aussi, le dessin, le livre et l'attitude de l'enfant (qui exige plus de clarification) ont semblé avoir fait en sorte que cette dernière soit capable de démontrer son autonomie future face à ces deux concepts. Effectivement, elle a pu répondre

convenablement aux questions relatives à ces deux concepts au cours de l'entrevue, dont l'une des réponses est : « il fallait prendre toutes les pizzas ensemble avant de diviser par trois » pour trouver le tiers des pizzas ».

4.2.6 Analyse et types d'interaction dans la famille 6

Contrairement à la famille 4 où le parent et son enfant ont semblé interagir de façon démocratique (Deslandes et Royer, 1994), les interactions de la famille 6 ont semblé, lors de cet événement, essentiellement être menées par le parent. E6 n'a presque pas réagi verbalement tout au long de l'observation. L'extrait de verbatim (tableau 4.6), les dessins et traces écrites (figure 4.6) de cette famille permettront de recenser les différentes interactions de cette famille.

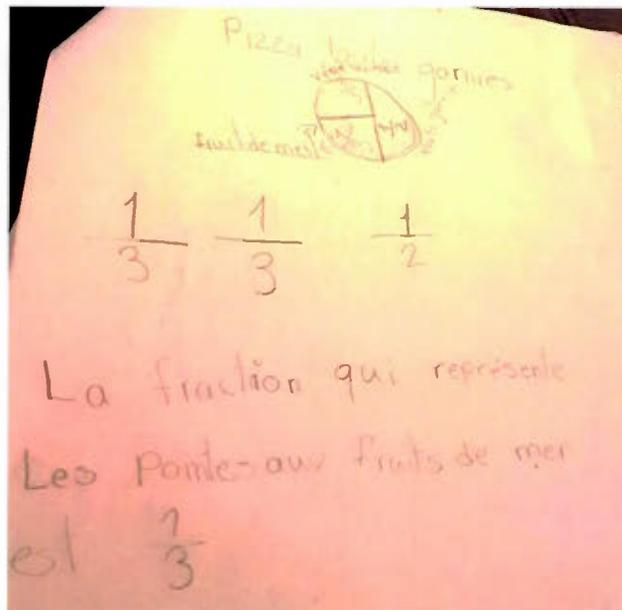


Figure 4.6 Dessin et traces écrites dans la famille 6

Tableau 4.6 Extrait de verbatim dans la famille 6

1-P6 :	...Tu vas résoudre le problème et tu vas dire comment tu as fait pour trouver la réponse. ...si tu es bloquée quelque part, tu vas dire maman je ne comprends pas ici et puis je vais t'expliquer. Bon voici alors le problème...le problème dit... (elle lit l'énoncé). Tu vois la pizza ronde comme ça non (en faisant le signe du rond de la main)...? tu vois quand on la partage en huit non ...? (l'enfant acquiesce de la tête). (elle lit la phrase sur la demie et explique). Tu comprends, tu comprends ce que la phrase là veut dire ?
2-E6 :	Eu..euh !
3-P6 :	C'est-à-dire voici une pizza ici, si on divise la pizza en deux, la demi-pizza-ci ça représente tous les goûts. Donc peperoni ici, fromage ici, tatata ici, c'est vous-même qui connaissez les goûts des pizzas. Il reste encore l'autre demi. (L'enfant la suit attentivement pendant qu'elle continue à lire l'énoncé en abordant le tiers). Tu connais ce qu'on appelle le tiers?
4-E6 :	eu..heu !
5-P6 :	C'est bien. (Elle lit les deux phrases suivantes et continue à les expliquer). Donc on a déjà pris la moitié qui représente tous les goûts, tous les goûts, tous les goûts. Et le tiers représente les végétariens, et le reste des pizzas représente les pointes aux fruits de mer. Tu as vu ? (l'enfant acquiesce de la tête), donc toute la pizza est déjà partagée (faisant allusion au contenu de l'énoncé du problème). La demie ça a tous les goûts, l'autre tiers c'est végétarien et le reste les fruits de mer. (Elle lit la question du problème). Tu vois no...on, tu vas donc me faire ce problème et tu vas représenter les fractions de toutes les pizzas. Tu vas dessiner la pizza et tu vas représenter chaque portion par une fraction, ok chérie ? (l'enfant acquiesce de la tête). Ok ! Ça c'est le devoir, le devoir là tu vas le faire ii..ici. tu lis là, si tu ne comprends pas, si tu es bloquée tu dis maman je n'ai pas compris ici. Tu écris, tu représentes bien chaque portion. Tu écris portion des végétariens, tu représentes la fraction, portion des fruits de mer, tu représentes la fraction. Ok ! Commence alors. (un autre enfant perturbe et le parent le renvoie dans une autre pièce de la maison). Quand tu finis tu dis maman j'ai fini et puis tu m'appelles okéé... !
6-E6 :	Heuheu ! (Elle se lève et laisse l'enfant seule et cette dernière s'efforce alors à commencer la résolution du problème. Quelques minutes après, l'enfant se lève pour aller montrer à sa mère ce qu'elle a fait, mais celle-ci lui dit de rentrer l'attendre au lieu de l'expérimentation).
7-E6 :	Je ne comprends pas...
8-P6 :	Va m'attendre là-bas !, il y a une caméra qui te filme, hein ! (l'enfant revient et le parent la suit),

- 9-E6 : Ici je ne comprends pas....
- 10-P6 : Tu ne comprends pas le tiers de toutes les pizzas représente les pointes végétariennes ? Qu'est-ce que tu ne comprends pas, les tiers ou bien quoi ?
- 11-E6 : Les tiers
- 12-P6 : On dit...représente moi un peu le tiers sur une fraction. Représente-moi un tiers (elle remet le crayon qu'elle avait déjà pris à l'enfant). Écris-moi un tiers, (l'enfant écrit). Pas comme ça... (en effaçant ce que l'enfant a écrit), en chiffre pas en lettre
- (L'enfant écrit). Un tiers, ça c'est trois que tu as écrit. Écris un tiers maintenant. (L'enfant écrit un tiers en chiffre comme le parent le souhaite et elle la félicite). Très bien ! ça c'est un tiers. Ça veut dire une partie dans trois, un tiers. C'est ça qu'on dit ici le tiers de toutes les pizzas représente les pointes végétariennes. Donc ça veut dire que toutes les pizzas qui étaient représentées là (en illustrant un cercle), un tiers, un morceau sur trois représente les végétariens. Tu as compris ?
- 13-E6 : Heuheu !(l'enfant acquiesce de la tête).
- 14-P6 : Quand tu vois la pizza comme ça là, on te dit de représenter, c'est pour ça je t'ai dit, si tu veux bien comprendre il faut dessiner la pizza. Tu as dessiné la pizza ici, mais tu as mal représenté (en faisant allusion aux fractions à représenter). Voici toute la pizza ici garnie, il y a combien de morceaux dans la pizza ?
- 15-E6 : Deux morceaux
- 16- P6: Non pas deux morceaux. Ici on dit la demie de toutes les pizzas représente toutes les pointes garnies, le tiers de toutes les pizzas représente les pointes végétariennes, le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer. Regarde alors, il y a combien de...tu dois d'abord... quand tu représentes la pizza, il faut connaître combien de portions il faut mettre dans la demie.
- Parce que on dit dans la demie-ci représente toutes les portions. Il y a combien de portions : il y a une portion végétarienne, il y a une portion de fruits de mer, il y a une portion toute garnie ici (en montrant le dessin d'une pizza). Donc, tu as mal représenté ici, parce que ici il n'y a pas beaucoup de pointes comme tu as écrit (silence). Dans le demi ci il y a une pointe de pizza végétarienne, il y a l'autre pointe de fruits de mer, il y a l'autre pointe de de...qui est toute garnie. Donc là quand tu as dessiné la pizza, tu as mal représenté ici (en montrant le dessin). Parce que ici, tu dois représenter une portion en végétarienne, une portion en fruits de mer et une autre portion en toute garnie. Et l'autre, l'autre...Représente bien ici alors, c'est là où tu vas bien comprendre. Représente bien la pizza entière. (Elle remet le crayon à l'enfant qui redessine une pizza). Maintenant ça c'est la moitié et cette moitié ci, il y a une portion qui est végétarienne. Trace la portion qui est végétarienne, (l'enfant exécute et le parent l'observe).

Il y a une autre portion qui est toute garnie, et une autre portion, ça c'est les fruits de mer (l'enfant trace et le parent rejette ce qu'elle a tracé). Non, ça c'est trois portions : ça c'est fruits de mer, ça c'est végétarienne et ça c'est toute garnie. Mais toutes les portions ci, il fallait les représenter égaux. Pas que celle-ci est grosse et celle-ci est petite, celle-ci est plus petite. C'est ça qu'il faut avoir la règle. Tu dois bien représenter tout ça là pour que toutes les portions soient égales (elle efface encore le dessin qu'a fait l'enfant et refait un autre). La portion végétarienne, la portion toute garnie et l'autre portion qui a les fruits de mer, toutes les portions là doivent être bien équilibrées. Parce que quand vous partagez la pizza ici, tu dis toujours il a le plus gros morceau, il a le plus gros morceau. Donc quand tu partages ici, tu dois partager bien pour que les morceaux doivent être bien égaux, (l'enfant exécute en même temps que sa maman parle). C'est ça, trace bien les traits. Voilà ! voilà toutes les portions qui sont représentées ici. Maintenant là, on te demande donc de faire les fractions : La portion de toute garnie, tu écris la fraction de ça. Portion de végétarienne, tu écris la fraction de ça et l'autre portion, tu écris la fraction de ça. C'est ça qu'on te demande dans le devoir. (L'enfant écrit les fractions sur sa copie et le parent lui rappelle qu'elle doit se servir de l'énoncé). Tu dois regarder, tu dois d'abord lire avant de représenter, tu ne peux pas représenter comme ça de tête. Parce qu'on dit la demie ..., regarde celle-ci représente toutes les portions garnies (en montrant une partie du dessin partagée en trois), le tiers..., le reste..., bon... Quelle fraction..., ça c'est la question (elle la relit, c'est le silence pendant deux minutes). Il faut écrire, tu écris, pas seulement mettre la fraction. Tu écris la fraction qui représente les fruits de mer est de... parce que c'est une question qu'on te pose... tu écris la réponse ici (l'enfant écrit). Regarde la pizza, la portion-ci représente quoi ? la demie-ci

17-E6 : ... garnie

18-P6 : Pas seulement garnie, toute garnie, tu représentes sa fraction. Et cette portion-ci (en montrant un morceau des trois dans la 2e moitié)

19-E6 : Végétarienne

20-P6 : Ici là, tu mets la flèche. Elle représente quelle fraction ?

21-E6 : un tiers

22-P6 : Un tiers. Très bien. Maintenant l'autre, (l'enfant hésite), ça c'est végétarien, ça c'est toute garnie, et ici c'est... (en montrant le 2e morceau de la moitié partagée en deux).

23-E6 : Fruits de mer

24-P6 : fruits de mer. Ecris fruits de mer (elle lui impose une légende en flèche en illustrant elle-même avec le crayon)... Représente d'abord la fraction qui représente les fruits de mer. Tu lis et tu représentes la fraction (elle ramène l'enfant vers l'énoncé) (silence). E6, regarde ici là, c'est végétarien, ici là c'est fruits de mer, ici là c'est tout garnie (en cachant le

troisième morceau, elle partage la moitié en deux). Maintenant là tu as déjà représenté toute garnie, c'est demi. Maintenant là la végétarienne c'est... (silence). Le reste c'est fruits de mer, tu dois aussi représenter. Parce que la pizza est divisée, ça c'est la végétarienne, ça c'est les fruits de mer et ça c'est toute garnie. Toute garnie a déjà pris une moitié, maintenant il reste l'autre moitié, l'autre moitié on divise ça en deux parties une végétarienne et l'autre fruit de mer. On te dit de représenter cette partie...ça là c'est... (inaudible)

25-E6 : ...le tiers.

26-P6 : Ok ! Écris donc. Écris la fraction. Et celui-ci c'est...

27-E6 : (En hésitant) un quart.

28-P6 : Non, c'est pas un quart, puisqu'il y a trois parties. S'il y a trois parties, où est quatre alors. Quart ça veut dire quatre (inaudible). Cette partie représente...

29-E6 : Une demie

30-P6 : Pas demie. Demie c'est ici (en montrant un trait), demi c'est au bon milieu, une partie là c'est vraiment demi. Et cette partie ci ça représente quelle fraction ?

31-E6 : ...un sur un ?

32-P6 : Non ! (silence), parce que celle-ci et celle-ci ça représente la même chose (en montrant les deux parts contenues dans l'autre demi), parce qu'elles sont égales. Si celle-ci représente ça, celle-ci représente quoi ?

33-E6 : un tiers

34-P6 : un tiers (en baissant son ton), c'est simple ! Écris. Maintenant on te dit...la question est facile maintenant. C'est cette question ci qu'on t'a posé (en montrant le dessin). On t'a dit de répondre. (l'enfant écrit la réponse): C'est ça ! c'est difficile ? (l'enfant secoue la tête de gauche à droite). C'est pas difficile, c'est très facile, très facile comme bonjour. (Elle synthétise la résolution).

35-E6 : heuheu !

36-P6: Ok! C'est bon. Finiii...

Pour réaliser ce devoir, P6 a choisi d'expliquer et de reformuler tout l'énoncé du problème à sa fille E6 (ligne 5). Après cette reformulation, la mère a laissé sa fille commencer la résolution toute seule et s'est éloignée d'elle.

Malgré la reformulation préalable du problème par P6, E6 a exprimé quelques minutes après qu'elle soit restée seule ses lacunes en lien avec la compréhension du tiers de toutes les pizzas (lignes 6-10). En conséquence, P6 a décidé de voir ce que l'enfant savait du « tiers » en lui demandant de le représenter ou de l'écrire et corrigeait les traces écrites de cette dernière après les avoir effacées lorsqu'elle le jugeait nécessaire (ligne 11) : c'est peut-être la raison pour laquelle les premiers essais de E6 n'apparaissent pas sur la copie récupérée.

Dans la reformulation du problème par P6, elle définit un tiers comme « une partie sur trois [...] ça veut dire que toutes les pizzas qui étaient représentées là (en illustrant un cercle), un tiers, un morceau sur trois représentent les végétariennes... » (ligne 12). En regardant les traces écrites, il est constaté que les deux membres n'ont dessiné qu'une seule pizza et y ont illustré la demie de la pizza (figure 4.6). Elles semblent n'avoir pas fait attention à la présence de trois pizzas dans l'énoncé. Néanmoins, P6 a amené E6 à illustrer la demie d'une pizza sur le dessin qu'elle lui a proposé de faire.

Comme dans les autres familles, la détermination du tiers de toutes les pizzas a été difficile d'après la réponse des membres aux questions de l'entrevue. P6 et E6 ont néanmoins illustré une partie qu'elles croyaient équivalente au tiers de toutes les pizzas sur une seule pizza qui contenait déjà l'illustration de la partie équivalente à la demie (voir figure 4. 6). Finalement, la solution au problème dans cette famille est « la fraction qui représente les pointes aux fruits de mer est « $\frac{1}{6}$ » (figure 4. 6).

P6 a amené E6 à utiliser le dessin sur lequel elle a illustré la demie pour illustrer le tiers et elle a aussi contrôlé la manière dont E6 a fait les représentations telles qu'elle les lui a clarifiées. E6 ne rejette pas les directives de son parent et ne les contredit pas non

plus, elle semble les exécuter. Elle n'est intervenue que brièvement (lignes 6, 8, 10, 12) au cours de ce verbatim pendant que sa mère a semblé lui enseigner la procédure à adopter pour terminer la réalisation du devoir (lignes 11, 13).

Il ressort de ce verbatim trois types d'interactions dans la famille 6 :

6a-Le parent a questionné de façon fermée l'enfant afin de lui clarifier l'énoncé et cette dernière s'en est servie pour commencer la réalisation du devoir (lignes 1- 6)

6b-Le parent a imposé à l'enfant de lui écrire le tiers en « chiffre » afin de voir ce qu'elle connaît de ce concept et cette dernière a pu l'écrire adéquatement (12-13).

6c-Le parent a reformulé le problème à l'enfant afin de le lui faire comprendre et de lui faire illustrer une pizza et l'enfant l'a juste écouté (14-15).

L'analyse des interactions dans cette famille permet de constater que le parent semble avoir laissé peu d'opportunité à l'enfant pour que cette dernière illustre ce qu'elle connaît. P6 est restée directive tout au long des interactions. Son style a semblé être proche du style autoritaire, car c'est elle qui a dit à l'enfant ce qu'elle doit faire (lignes 16 et 24) tout au long de la réalisation du devoir. P6 semble intervenir ainsi parce que sa fille « [...] a toujours tendance à mélanger certaines choses » : c'est ce qu'elle a déclaré lors de l'entrevue qu'elle m'a accordée.

L'enfant a exprimé sa difficulté à comprendre le tiers, ceci pourrait être interprété comme la présence d'une ZDP chez l'enfant par cette recherche. Grâce à l'interpellation de sa mère qui lui donne un sens de ce concept : « une partie dans trois » (ligne 12), l'enfant a pu réussir à écrire le « tiers » en chiffres. Mais, la solution trouvée à ce problème dans cette famille n'a pas été adéquate (figure 4. 6). Le dessin de cette figure semble indiquer qu'il fallait partager la pizza en trois parties dont l'une est la demie que le parent et l'enfant connaissaient l'illustration sur un dessin.

Dans la famille 6, la médiation par l'adulte à travers le langage utilisé par le parent semble avoir permis à l'enfant de distinguer le tiers du chiffre trois. De plus, le dessin

utilisé par les deux membres pour illustrer l'une des pizzas est un outil de médiation introduit volontairement par la dyade. À travers ce dessin, le parent a pu proposer la représentation de la « demie » et du « tiers » d'une pizza à l'enfant. E6 sait théoriquement après son interaction avec sa mère que « la demie, on coupe en deux...le tiers, on partage en trois », ce qui est incomplet mathématiquement. Elle s'est ainsi exprimée au cours de l'entrevue. Mais, lors de cette entrevue, elle n'a pas pu expliquer le dessin (figure 4. 6) qui a été fait sur sa copie concernant le tiers.

Finalement, les interactions dans la famille 6 semblent avoir amené l'enfant à cheminer dans le problème même sans l'avoir réussi. La cause de cette non-réussite pourrait se trouver, comme cela a été dit dans l'analyse préalable, au niveau de la lecture de l'énoncé et aussi au sens incomplet qui a été donné au tiers : ce qui a entraîné une illustration peu convenable du tiers sur le dessin.

4.2.7 Description et analyse des interactions dans la famille 7

L'extrait de verbatim (tableau 4.7), les dessins et traces écrites (figure 4.7) permettent d'interpréter ce qui s'est passé dans la famille 7 pendant la résolution du problème.

3 grandes pizzas

Toutes les tranches 24

① Pointes toutes garnies: 12 ✓ $\frac{12}{24}$

② Pizzas vége: 8 ✓ $\frac{8}{24}$

③ fruit de mer: 4 ✓ $\frac{4}{24}$

$\frac{24}{24}$

Dessins et traces de P7

Traces de la démarche

legende	
les pointes toutes garnies	couleur de la pizza
pointes vége	noir
fruits de mer	vert

3 grande pizza

Nombre de tout le p = 24

pointes toutes garnies: 12

pointes vége: 8

fruit de mer: 4

$\frac{4}{24}$

Dessins et traces de E7a. Les noms des couleurs ont été insérés (à l'image de droite).

Traces de la démarche

trois grandes pizzas

24 tranches de pizzas enbus

La somme de toutes les pizzas

Les pointes toutes garnies: 12

Le tiers de toutes les pizzas: 8

Les fruits de mer: 4

$\frac{4}{24}$

Dessins et traces de E7b (noms de couleurs insérés)

Figure 4.7 Dessins et traces écrites de E7a, E7b et P7 dans la famille 7

Tableau 4.7 Extrait de verbatim dans la triade 7

[...]	
23-P7 :	C'est ce que tu retiens déjà, je ne sais pas si on va te demander comme question. C'est une question... une réponse que je te donne comme ça. On dit maintenant (en lisant la suite de l'énoncé), la demie de toutes les pizzas... Voilà, il y a combien de pointes toutes garnies... Ça c'est une autre variété de pizza non?
24-E7a et E7b :	wouai !
25-P7 :	Qu'est-ce qui représente les pointes toutes garnies ?
26-E7a :	La demie de toutes les pizzas
27-P7 :	C'est-à-dire quoi ? (en les invitant à regarder le schéma)
28-E7a :	Ce que ça veut dire (en regardant le dessin) de un à ...
29-P7 :	Ça fait combien ici ? ça, ça... (en montrant le schéma)
30-E7a :	Ça ? ça fait quatre et quatre, huit.
31-E7b :	En tout ça fait douze
32-P7 :	Voilà ! Tu as dit tout à l'heure que ça fait combien de tranches ?
33-E7a :	Vingt-quatre
34-P7 :	Donc la demie de toutes les pizzas, c'est-à-dire il y a douze.
35-E7b :	ça fait huit, ça fait douze
36-P7 :	Toutes les tranches. On a dit qu'il y avait combien de tranches en tout ?
37-E7a :	vingt-quatre (E7b joue avec la nappe de table et le parent le ramène à l'ordre).
38-P7 :	Vingt-quatre. Toutes les tranches garnies, [...].
39-E7a :	Le tiè... èrs (en lisant l'énoncé, et étant plus à l'aise dans les échanges verbaux avec son parent que son frère).
40-P7 :	Le tiers c'est..., c'est-à-dire diviser par trois (en devançant l'enfant E7a qui parle en même temps que lui)
41-E7a :	On fait comme ça, on fait comme ça (en faisant une représentation dans l'espace), c'est-à-dire il y a deux pointes ici et il y a une pointe là (E2: j'cue toujours avec la nappe).
42-P7 :	...Le tiers c'est-à-dire quoi ?
43-E7a :	On fait comme ça...

- 44-E7b : Ça va encore faire douze 45-P7 : Non !
 46-E7a : Ça veut dire il y aura une grande partie ici, ce sera deux (en montrant le dessin).
 47-P7 : Non ! le tiers de toutes les pizzas, toutes les pizzas c'est combien ?
 48-E7a : eu...huit
 49-P7 : Toutes les pizzas c'est combien ?
 50-E7a et E7b : Vingt-quatre (en chœur).
 51-P7 : Vingt-quatre tranches, le tiers c'est combien, quand on dit le tiers c'est combien ?
 52-E7a : Trois
 53-P7 : Diviser par trois (en imposant sa réponse)
 54-E7a : le demi de trois (réaction non prise en compte par le parent)
 55-P7 : Voilà ! Diviser par trois, le demi de trois ? Ça veut dire que c'est quand je prends cette pizza ci, je divise par trois, il reste quoi ? Si je divise..., voilà trois non ?
 56-E7a : ha...ah !
 57-P7 : Si je prends toutes les pizzas là, je divise par trois, chacun aura combien ?
 58-E7a : un
 59-P7 : Voilà ! tu as un. Si tu prends trois pizzas, tu divises par trois chacun aura un. C'est simple, tu n'as pas besoin de trop réfléchir. Et puis un là ça donne combien de tranches ?
 60-E7b : Un ça donne huit tranches
 61-P7 : voilà, ça veut dire que les pizzas végétariennes (il demande à E7b de laisser la nappe avec laquelle il joue et de suivre)...pizza c'est huit, ça veut dire que végété là c'est huit tranches. Et on dit maintenant, le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer. Le reste maintenant c'est quoi ? Vous pouvez me donner le reste ?
 62-E7a : le reste.
 63-P7 : voilà ce que j'ai déjà pris. J'ai pris douze, j'ai pris six...huit, il reste combien pour avoir le reste ?
 64-E7a : Attend, (il compte avec ses doigts) douze, treize,...vingt (E7b compte aussi). Quatre.
 65-E7b : Il reste quatre.
 66-P7 : Voilà, il reste quatre
 67-E7a : Tu n'as qu'à faire ça plus ça ensemble avec ça, moins ça, il reste ça (en montrant le dessin).
 68-P7 : Quelle fraction de toutes pizzas représente les pointes aux fruits de mer ? Regarde aux fruits de mer, c'est ça que je vous ai aidé à trouver déjà.

- 69-E7b : quatre pointes
 70-P7 : quatre pointes. Et il faut mettre sur le nombre total de pizzas, qui est combien ?
 71-E7b : ...vingt-quatre.
 72-P7 : Parce qu'on a dit les fractions.
 73-E7a : vingt-quatre
 74-P7 : Oui ! Je vous ai expliqué. La réponse que tu vas trouver ici là, tu vas montrer ta démarche, car on a dit traces de ta démarche, donc il faut montrer ta démarche. La démarche, il y a trois pizzas que je divise en huit. Ça fait un, deux, ... vingt-quatre. Donc première chose je trace ça. (Le parent fait une synthèse de ses explications aux enfants afin qu'ils puissent montrer leur démarche, et les enfants) le suivent. Je colore le demi-ci. ... je colore aussi le tiers (il leur demande de chercher les couleurs, E7a va le faire et il continue à expliquer à l'autre). Vous avez appris les fractions à l'école ?
 75-E7a et E7b : eu... euh ! (les enfants se mettent à rédiger chacun sur sa copie et le parent les suit en les guidant, et en leur rappelant les explications précédentes).
 76-P7 : Le tiers c'est où ? il y a combien ?
 On a dit la demie de toutes les pizzas, tu colories la moitié.
 77-E7a : mais j'ai colorié la moitié.
 78-P7 : Non la moitié de toutes. Le tiers maintenant c'est combien de tranches ?
 (silence). Tu as dit qu'il y avait vingt-quatre non ?
 79-E7a : oui
 80-P7 : Fais donc vingt-quatre divisé par trois. Écris dans ton truc qu'il y a eu vingt-quatre tranches en tout. La moitié donne tel, le tiers donne tel. (l'enfant écrit). Écris les pointes toutes garnies, c'est combien.
 81-E7a : c'est douze (voir copie).
 82-P7 : pizza végétarien, c'est combien ?
 83-E7a : Le tiers des pizzas végétariennes ?
 84-P7 : Le tiers c'est divisé par trois. Compte toutes les tranches tu divises par trois.
 85-E7a : ça fait neuf
 86-P7 : non, reprend
 87-E7a : Ça donne huit. (pendant ce temps, il contrôle aussi le travail de E7b)
 88-P7 : Colorie huit. Lis la suite
 89-E7a : Le reste de toutes les pizzas représente les pointes aux fruits de mer.

90-P7 : Le reste c'est quoi ? Tu avais vingt-quatre, tu as pris huit, tu as pris douze. Écris la même chose ici, fruits de mer, c'est quatre tu mets le nombre. (l'enfant exécute).

91-E7a : fruits garnies c'est...

92-P7 : Écris douze sur vingt-quatre, ... quatre sur vingt-quatre.

93-E7b : J'ai fini (il remet la copie à son père qui vérifie ce qu'il a fait, pendant que E7a continue à rédiger)

94-P7 : Tu as trouvé que c'est quelle fraction des fruits ?

95-E7a : Quatre sur vingt-quatre. (il finalise sa rédaction).

Fin !

Concernant la famille 7, le parent P7 a choisi de reformuler la « demie de toutes les pizzas » à ses enfants E7a et E7b comme cela a été fait dans la famille 6. À la différence de la famille 6 dans laquelle l'enfant est restée passive et soumise aux directives de son parent, les enfants E7a et E7b se sont impliqués activement dans la détermination du nombre de pointes équivalent à la demie et au tiers.

Au début de la réalisation, le parent a demandé à chacun des enfants de lire silencieusement le problème. Puis, il a demandé à E7a de lire le problème pour tous. Par la suite, P7 a lu l'énoncé pour ses enfants et les a questionnés au sujet de la demie (lignes 25, 27, 29). Il a dessiné toutes les pizzas et a partagé chacune en huit pointes sur une copie pendant qu'il expliquait le devoir aux enfants (voir dessins parent P7, figure 4.7). P7 a aussi numéroté toutes les pointes de 1 à 24 (figure 4.7), ce qui semble avoir permis aux enfants de répondre à ses questions en se servant du dessin qu'il leur a proposé.

Dans l'extrait de verbatim, l'interaction semble plus avoir lieu entre P7 et E7a qu'entre P7 et E7b (tableau 4.7). En effet, E7a a réagi cinq fois contre trois fois pour E7b dans l'épisode retranscrit sur la demie.

À l'épisode du tiers, les enfants E7a et E7b ont semblé ne pas avoir la bonne signification du tiers. Effectivement, pour E7a, le tiers c'est : « on fait comme ça, on fait comme ça (en faisant une représentation dans l'espace), c'est-à-dire il y a deux pointes ici et il y a une pointe là... » et pour E7b, le tiers « ça va encore faire douze » comme la demie qu'ils ont d'abord trouvée. Ces deux réponses proposées par les enfants montrent qu'ils ne pourraient pas réussir à trouver seul le tiers de toutes les pizzas. Cela a permis d'identifier une ZDP chez chacun d'eux qui s'explique par le fait qu'ils ne peuvent pas dès cet instant (sens donné au tiers) trouver de façon autonome la solution adéquate au problème sans l'aide du parent.

L'intervention du parent dans ces ZDP à travers ses clarifications de ce concept (ligne 53, 55, 57) a amené progressivement E7a (lignes 54, 58) et E7b (ligne 60) à corriger leurs réponses. Ce fait d'amener progressivement chacun des enfants à modifier son sens du concept tiers peut être interprété comme l'usage du *scaffolding* par le parent dans la ZDP de chaque enfant afin d'amener chacun à s'imprégner du problème. Il est possible que le dessin de P7 (figure 4.7) ait influencé ces modifications chez les enfants.

Il est constaté tout au long du verbatim que E7a a été plus prompt à réagir aux diverses sollicitations du parent au sujet du tiers que E7b comme cela a aussi été le cas dans la détermination de la demie. Pour trouver le nombre de pointes équivalentes à la demie et au tiers respectivement, E7a semble avoir fait un calcul mental pendant que E7b a laissé des traces écrites illustrant la méthode qu'il aurait utilisée afin de déterminer ces nombres (voir figure 4.7). La solution au problème pour chaque enfant de cette famille est $\frac{1}{6}$ (figure 4.7).

L'analyse de cet extrait, des dessins et traces écrites de cette famille amène à relever cinq types d'interactions selon l'intention du parent.

7a-Le parent a proposé un dessin aux enfants afin de leur permettre de choisir une démarche de résolution et chacun des enfants s'en est servi pour rédiger personnellement sa démarche (figure 4.7, dessin de P7).

7b-Le parent a questionné les enfants de façon ouverte sur le reste de pointes afin de leur faire remarquer que 12 pointes et 8 pointes sont déjà prises et l'un des enfants a proposé sa réponse en la clarifiant verbalement à l'aide d'une suite d'opération (lignes 61-67)

7c-Le parent a rappelé l'écriture symbolique d'une fraction aux enfants afin que ces derniers puissent déterminer de manière appropriée la fraction demandée et l'un des enfants, E7b, a illustré sa démarche à l'aide d'un schéma (lignes 68-73).

7d-Le parent a fait une synthèse aux enfants de ce qu'ils viennent de faire afin que ces derniers puissent dans leur résolution individuelle laisser les traces de leur démarche sur leurs copies respectives, ceux-ci l'ont écouté activement (lignes 74-75)

7e-Le parent a continué à guider E7a en le questionnant afin que ce dernier puisse laisser les traces sur sa copie et l'enfant a rédigé en tenant compte des remarques de son parent (lignes 76-92)

Une analyse des interactions dans la famille 7 permet de constater que les explications apportées au sujet du tiers par le parent ont guidé les enfants dans la recherche de la démarche à suivre pour résoudre cette tâche. Par exemple, le parent leur a dit : « Si je prends toutes les pizzas là, je divise par trois, chacun aura combien ? » (ligne 57), et l'enfant E7a a répondu sans hésiter « un » (ligne 58), E7b a répondu par la suite « un ça donne huit tranche » (ligne 60). Ces réponses sont survenues après que le parent ait mentionné qu'il faut diviser par trois pour trouver le tiers d'un objet (lignes 55 à 59).

Ainsi, la médiation par l'adulte dans la compréhension du « tiers de toutes les pizzas » a été nécessaire pour la réalisation de ce devoir, et ce, pour chacun des enfants. Aussi, cette médiation par le parent a permis à chaque enfant de commencer à laisser les traces de sa démarche relative à sa compréhension individuelle. Ce parent semble avoir adopté un style *démocratique*, car il s'est beaucoup engagé dans la tâche à travers sa production (figure 4.7, dessin de P7) et a aussi beaucoup encadré ses deux enfants. En effet, l'engagement de ce parent est lié au fait qu'il a dessiné les pizzas et a laissé des traces écrites (figure 4.7, dessins et traces de P7) afin que les enfants s'appuient sur ce modèle pour rédiger individuellement. P7 a même encadré l'enfant E7b jusqu'à se qu'il termine la résolution, car son frère l'avait déjà terminée. Aussi, P7 a semblé mener les interactions tout en permettant librement à chacun des enfants de s'exprimer. Toutefois, malgré le dessin et les traces écrites que leur a proposés leur parent, les enfants n'ont pas fait la copie de cette proposition (voir figure 4.7, dessins et traces écrites E7a et E7b). Ceci pourrait être interprété comme un encouragement de ce parent à l'autonomie de ses enfants (ligne 74).

L'enfant E7b s'est beaucoup servi du dessin dans ses traces écrites. Une partie de la figure 4.7 illustre les différents schémas ayant permis à cet enfant de déterminer le nombre de pointes équivalentes à la demie, au tiers, enfin au reste des pizzas. De même,

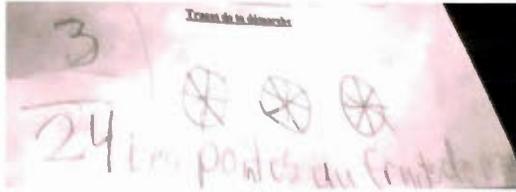
P7 a encouragé ses enfants à calculer mentalement ou par comptage à l'aide de leurs doigts. Il leur a aussi permis de faire appel aux couleurs pour différencier les saveurs dans leurs dessins (figure 4.7). L'introduction de ces différents dessins et de ces couleurs semble avoir permis à chacun des enfants de réussir son devoir.

Finalement, les interactions dans la famille 7 semblent avoir contribué à la réussite du devoir par chacun des enfants E7a et E7b grâce à l'implication directe de P7 dans le devoir (médiation par l'adulte), grâce à la médiation par des dessins et aussi grâce à la participation active dans la réalisation du devoir de chacun de ces enfants. Quelques réponses retenues aux entrevues permettent de le confirmer. À la question de savoir par exemple comment ils ont chacun fait pour trouver la fraction demandée, E7b a répondu : « j'ai pris quatre sur vingt-quatre. Vingt-quatre c'est [le] tout et quatre c'est le reste... ». De même, pour répondre à la même question que précédemment, E7a a dit « colorier la demie, le tiers et enfin le reste pour trouver la fraction ».

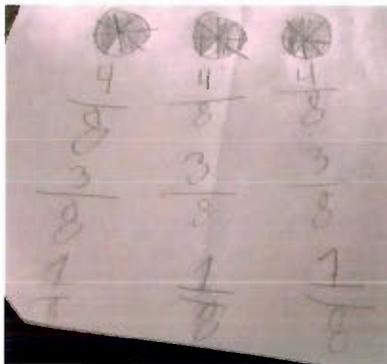
4.2.8 Analyse et types d'interactions dans la famille 8

L'extrait de verbatim (tableau 4.8) ainsi que les dessins et traces écrites (figure 4.8) présentés ci-dessous permettront de recenser les interactions entre P8 et E8 pendant la réalisation du devoir.

Recherche de démarche (Noms de couleurs insérés)



Avant entrevue



Pendant l'entrevue



Figure 4.8

Dessins et traces écrites dans la famille 8

Tableau 4.8 Extraits de verbatim dans la famille 8

1-E8 : Maman, est-ce que c'est correct s'il y en a de trop ?
2-P8 : Eu..euh ! Oui, c'est correct. Fais-le, comme tu comprends
3-E8 : Parce qu'il n'y a pas assez de... (inaudible)
4-P8 : Il n'y a pas assez de quoi. Il n'y a pas assez de quoi (d'un ton élevé)? Relis l'énoncé je vois (L'enfant relit l'énoncé jusqu'à huit pointes). Est-ce que tu as les huit pointes sur chaque pizza? (Le parent pose ces questions étant éloignée de l'enfant, elle semble occupée à cuisiner)
5-E8 : (acquiesce de la tête en signe de négation)
6-P8 : Montre-moi les huit pointes sur une pizza. (Étant revenue vers l'enfant)
7-E8 : On n'a pas fait la pizza.
8-P8 : Qu'est-ce qu'on a dit ? (en référant à l'énoncé), il a partagé, il a partagé...
9-E8 : (en regardant son parent) chaque pizza en huit pointes
10-P8 : Ok ! Est-ce que tu as fait les huit pointes ?
11-E8 : Non !
12-P8 : As-tu fait les huit pointes ? (l'enfant réfléchit). Coucou, t'es pas obligé de travailler sur le papier. (Le parent est reparti à la cuisine)
13-E8 : ... Ah oui ! Est-ce que je peux encercler ?
14-P8 : Tu es déjà à quel niveau ? Que t'a-t-on demandé? (Le parent est revenu vers l'enfant).
15-E8 : Le demi de toutes les pizzas représente les pointes toutes garnies.
16-P8 : Mets quelque chose
17-E8 : La demie c'est 2
18-P8 : Ça veut dire quoi... ça, c'est deux. Est-ce une demie ? La demie c'est... ? La ligne peut être ici (en montrant le dessin d'une pizza). La demie c'est ?
19-E8 : Quatre
20-P8 : Que veux dire demi ?
21-E8 : C'est les fractions

- 22-P8 : Oui c'est
- 23-E8 : La demie c'est la moitié.
- 24-P8 : On te dit la demi de toutes les pizzas représente les pointes garnie. Qu'en comprends-tu ?
- 25-E8 : La moitié de toutes pizzas représente les pointes de toutes garnies.
- 26-P8 : Ok vas-y. représente.
- 27-E8 : Je ne comprends rien.
- 28-P8 : **Comment tu ne comprends rien? Je ne vais pas travailler à ta place. On te dit la moitié. C'est comme si sur une moitié saucisse et l'autre...**
- 29-E8 : Je veux colorier
- 30-P8 : **Non ce n'est pas ce qu'on t'a dit de faire. Relis tout pour essayer de comprendre.**
- 31-P8 : As-tu tout relu le paragraphe ? Il faut relire. D'abord vas-y. (l'enfant lit à voix basse)
- 32-E8 : J'ai tout lu
- 33-P8 : Que te demande-t-on de faire ?
- 34-E8 : De partager les pizzas. La moitié représente la pointe toute garnie...
- 35-P8 : Comment vas-tu procéder ? Comment fais-tu pour trouver la bonne réponse (La mère est pensive). Quelle est la fraction de ça ?
- 36-E8 : La moitié
- 37-P8: On te demande de mettre la fraction. Regarde. Je veux que tu mettes une fraction. La première phrase, mets-la en terme mathématique.
- 38-E8:C'est quoi un terme mathématique
- 39-P8 : Je ne veux pas une figure. Un demi. Comment l'écris-tu en terme mathématique? OK la deuxième phase (silence)... Commence par mettre un. (L'enfant essaie d'écrire). Non ! mets-le proprement. Ecris-moi ça comme ça. Tu fais ça, ça et ça.
- 40-E8 : Ça ?
- 41-P8 : **Pardon ?**
- 42-E8 : ... (inaudible)
- 43-P8 : Que fais-tu ? (regardant ce que fait l'enfant). La première est ok. Et la deuxième.

- 44-E8 : Oui.
- 45-P8 : Et la troisième ?
- 46-E8 : Un tiers de toutes les pizzas représente la pointe aux fruits de mer.
- 48-P8 : Fais-moi un dessin. Tu représentes. (La maman lui propose différentes couleurs pour les représentations. L'enfant essaye le partage d'une pizza pour repérer la demie, puis elle efface et recommence). Explique moi ce que tu viens de faire.
- 49-E8 : Le une demi de la pizza est garnie
- 50-P8 : Montre-moi le un demi. (Elle indique...). Mais, non ! (en regardant la représentation de l'enfant). Ça c'est un demi ? C'est la moitié des pizzas ? Si je prends cette pointe, est-ce la moitié de la pizza ? (L'enfant ne dit rien). Veux-tu corriger ce que tu viens de faire. Je ne veux plus de couleur. Ça ne sert à rien, je me rends compte. (L'enfant ne dit rien). Où est la moitié de la pizza ?
- 51-E8 : Ça
- 52-P8 : Vas-y ?
- 53-E8 : Que dois-je écrire.
- 54-P8 : Des lignes verticales ou horizontales, comme tu veux. (L'enfant ne dit rien et illustre sur son dessin).
- 54'-P8 : Que te demande-t-on en deuxième. Le tiers de toutes représente la garnie ... où est le tiers ? Ça veut dire quoi le tiers ?
- 55-E8 : ... (silence)
- 56-P8 : Où est le tiers ? Montre le moi ? Où est le tiers ? Montre le moi ?
- 57-E8 : ... (silence)
- 58-P8 : **Tu veux la réponse, je ne te la donne pas.**
- 59-E8 : C'est quatre.
- 60-P8 : C'est ça le tiers? !!
- 61-E8 : ... (silence)
- 62-P8 : **Montre-moi le tiers.** (L'enfant ne dit rien). **Où est le tiers ? (L'enfant paraît découragé). Où est le tiers?** (L'enfant semble solliciter de l'aide). **Ne me regarde pas. Fais ton exercice**
- 63-E8 : Tout
- 64-P8 : Pardon ! (L'enfant est silencieuse). C'est quoi le tiers ?
- 65-E8 : Le tiers ?

- 66-P8 : Oui, le tiers c'est quoi ?
 67-E8 : Tout
 68-P8 : Tout quoi ?
 69-E8 : Toute la pizza
 70-P8 : Et le tiers représente quoi ? (L'enfant est silencieuse). Ça c'est quoi ?
 71-E8 : Le tiers ?
 72-P8 : Pourquoi dis-tu tiers ? (l'enfant ne répond pas), tu as un, deux, trois et quatre. C'est quoi le tiers ?
 73-E8 : C'est le quart.
 74-P8 : Qu'est ce qui est le quart ? C'est grave, ce que tu racontes. Ça c'est un demi. Tout ça c'est le quart ? Tu fais des fractions... (L'enfant sourit). Ne souris pas car ça ne m'amuse pas du tout. Tu connais les fractions. Dessine-moi le quart, le tiers... dessine un demi. (L'enfant essaie...)
 75-P8 : C'est ça ? (l'enfant fait le signe non de la tête). Combien de morceaux as-tu dans ta pizza ? combien il en reste ?
 76-E 8 : Trois
 77-P8 : Combien y en avait au total
 78-E8 : Quatre
 79-P8 : Ça représente un sur quoi ? (L'enfant réfléchit). Le deux représente quoi.
 80-E8 : La moitié
 81-P8 : Non. Représente toutes les parties de la pizza. (Pendant que l'enfant essaie de le faire, le parent lui demande d'enlever quelque chose de sa bouche).
 82-E8 : Ça (en montrant son dessin)...
 83-P8 : Le ça représente quoi ? (faisant allusion au terme demie).
 84-E8 : (inaudible)...
 85-P8 : Non. Écris la phrase mathématique de ça. (L'enfant écrit 1/2): ... OK. Il y en a quatre parties. Regarde un, deux, trois, quatre (voir schéma). ça représente quoi ?
 86-E8 : Un quart
 87-P8 : Et le reste représente quoi ?
 88-E8 : Un quart
 89-P8 : Pourquoi un quart. Tout ça représente un quart ?
 90-E8 : (inaudible)...

- 91-P8 : Ça représente quoi ?
- 92-E8 : Heu...eu !
- 93-P8 : **Je ne veux pas de devinette.**
- 94-E8 : Un tiers
- 95-P8 : Pourquoi un tiers ?
- 96-E8 : Parce que tu m'as dit ...
- 97-P8 : Non ce qu'on a représenté, ça faisait un quart. Et le reste, ça représente quelle partie ? (l'enfant somnole). Tu te tiens comme il faut et tu réfléchis (en haussant son ton).
- 98-E8 : Oui je réfléchis. Maman, c'était quoi la question ?
- 99-P8 : Là c'est moi qui te pose la question. Je te demande de résoudre ça.
- 100-E8 : Oui mais..., la question c'était quoi ?
- 101-P8 : Non ne t'occupe pas de ça.
- 102-E8 : Ahaaa bon ! (Le parent la laisse un instant). Maman, puis je passer à l'autre exercice ?
- 103-P8 : Non. As-tu fini le présent ?
- 104-E8 : Non ! c'est parce que tu en as donné plusieurs. (Parlant des illustrations données par son parent).
- 105-P8 : As-tu vu combien d'exercices tu avais à faire ? (l'enfant regarde sa feuille et constate qu'il n'y a qu'un seul). (Le parent revient avec un petit livre qu'elle feuillette) ok ! ok ! (Après un petit silence elle dit subitement). On va recommencer. Fais-moi une pizza (L'enfant dessine). Fais-moi la moitié de la pizza (L'enfant le fait), découpe-le en quatre.
- 106-E8 : C'est ça ?
- 107-P8 : Ok ! Que dois-tu avoir au numérateur? Il faut un chiffre en haut et un en bas ...(en faisant allusion à une partie de son dessin).
- 108-E8 : Il faut toute la pizza
- 109-P8 : Mais combien de morceaux as-tu en total ?
- 110-E8 : Quatre
- 111-P8 : La partie que tu as hachurée c'est combien de partie ? (L'enfant réfléchit). Le dénominateur c'est combien (l'enfant écrit 4), ok ! Refais-le avec le même principe.
- 112-E8 : Il faut le demi de toutes les pizzas ?
- 113-P8 : Une pizza a combien de pointes
- 114-E8 : Huit

- 115-P8 : Ok ! as-tu déjà écrit la phrase? (L' enfant ne répond pas). on va prendre le même principe.
- 116-E8 : J'en fais quatre.
- 117-P8 : Ok tu continues. Ici tu fais le deuxième point. 118-E8 : Le tiers de toutes les pizzas représente ...
- 119-P8 : Le tiers... et ces huit pointes représentent quoi ... 120-E8 : Heu...
- 121-P8 : Ce n'est pas une devinette. Fais comme tout à l'heure. Tu as compté tout.
- 122-E8 : Oui ça fait huit.
- 123-P8 : Ok tu mets au dénominateur
- 124-E8 : J'hachure ?
- 125-P8 : Ok et tu hachures. ... (L' enfant hachure) ça c'est ... ? Ecris-moi le tiers de ce que tu viens d'hachurer, une fraction (voulant faire allusion à la fraction équivalente au tiers). (L' enfant le fait, elle colorie trois pointes sur chaque pizza): ...
- 126-P8 : Ok, Ça veut dire que tu peux...
- 127-E8 : Le reste représente les fruits de mer
- 128-P8 : Écris-le. est-ce que ce que tu as écrit est correct? ...
- 129-E8 : Je ne sais pas.
- 130-P8 : Peux-tu m'expliquer ce que tu viens de faire? le demi représente les pointes garnies. La demie c'est la moitié. Non est-ce comme ça tu as commencé l'exercice? On dirait que tu n'as pas lu. ok. Ça c'est pointe des pizzas.
- 131-E8 : (inaudible)
- 132-P8 : Non la pizza. Elle a combien de pointes. Le demi de toutes les pizzas représenteOk explique-moi. C'est la demie de chaque pizza ou toutes.
- 133-E8 : Il y a trois grandes pizzas.
- 134-P8 : Alors c'est le demi de toutes ? quand on compte, on doit.
- 135-E8 : Hachurer.
- 136-P8 : Oui. Voici le demi.
- 137-E8 : De toutes les pizzas ? Parce qu'il y en a trois.
- 138-P8 : Est-ce de une, deux ou trois pizzas?
- 139-E8 : Trois
- 140-P8 : Oui c'est le demi de trois. C'est ça ? comment fais-tu la demie de toutes les pizzas ?
- 141-E8 : Je ne comprends pas
- 142-P8 : Non. Je veux que tu expliques. C'est le demi de ...

- 143-E8 : Chaque
- 144-P8 : A-t-on dit chaque dans ton énoncé ? on a dit de toutes les pizzas. La demie de toutes comment vas-tu hachurer ?
- 145-E8 : J'hachure quatre
- 146-P8 : Ok ! De chaque pizza. Fais-le au propre car c'est comme si il y a quelque chose qui nous échappe. C'est un peu long mais je veux m'assurer que tu comprends. La demie de chaque pizza, c'est quatre pointes. Je dois hachurer. Combien de pointes à hachurer ? (L'enfant l'écoute et le parent poursuit sa réflexion en indiquant à l'enfant ce qu'elle doit faire). Tu peux mettre le chiffre ici... le demi de toutes. Mets-moi le chiffre ici (Le parent veut faire allusion à la légende).
- 147-E8 : Quatre...
- 148-P8 : Non !... oui ! vas-y. Tu peux le mettre au-dessus de chaque pizza.
- 149-E8 : ... Après ils disent le tiers
- 150-P8 : Non, ce que tu as fait là, c'est quoi ? C'est la demie de toutes ou une ?
- 151-E8 : Une
- 152-P8 : Moi j'ai entendu toutes... Comment tu fais pour avoir le nombre de toutes ?
- 153-E8 : Je les compte
- 154-P8 : Comment tu les comptes ?
- 155-E8 : Un plus un plus un plus un
- 156-P8 : Non ! pas ça. Quelle opération tu fais pour avoir le demi de toutes les pizzas ? Quatre huitième...(en regardant la copie de l'enfant). Le tiers c'est trois (en regardant la copie de l'enfant)? ça doit donner trois ? Et ça fait ... trois et un huitième ?
- 157-E8 : ... (silencieuse)
- 158-P8 : Trois sur quoi ?
- 159-E8 : Huitièmes.
- 160-P8 : (silencieuse)
- 161-E8 : Le reste de pointe c'est les pointes aux fruits de mer. Donc c'est un sur huit.
- 162-P8 : ... (sans rien dire, elle observe la démarche de sa fille)
- 163-E8 : Comme ça ...
- 164-P8 : ... (Le parent lit le petit livre)
- 165-E8 : Je vais écrire tous mes calculs que j'ai fait maman. Mettre en forme comme tu m'as dit.
- 166-P8 : Qu'est-ce qu'on t'a demandé de faire ? Quelle réponse attend-on de toi ?

- 167-E8 : Quelle fraction représente pointe aux fruits de mer ?
168-P8 : Ta réponse c'est...
169-E8 : Un huitième
170-P8 : De chaque pizza ou de toutes les pizzas ?
171-E8 : De trois pizzas
172-P8 : Comment de trois pizzas ?
173-E8 : Oui
174-P8 : ... (silence)
- 175-E8 : Maman est-ce que c'est bon ?
176-P8 : ... (silencieuse)
177-E8 : Est-ce que je peux écrire dans mon cahier ?
178-P8 : Quel cahier ?
179-E8 : Celui-ci
180-P8 : As-tu répondu à la question ? C'est pour une pizza ou trois ?
181-E8 : C'est de toutes les pizzas.
182-P8 : Es-tu sûre ?
183-E8 : Oui. C'est ce qui est écrit. Quelle fraction de toutes les pizzas... ? 184-P8 : ... (silencieuse)
185-E8 : T'es drôle.
186-P8 : Non, j'ai l'impression d'extrapoler
187-E8 : ... (silencieuse) 188-P8 : Vas-y écrit
189-E8 : Voilà !
190-P8 : ... (silencieuse) 191-E8 : Maman !
Fin !

Dans la famille 8, le parent a laissé E8 commencer la réalisation du devoir toute seule et l'a rejointe dès que l'enfant l'a interpellée. L'analyse de cet extrait permet de constater que P8 a exigé que E8 lui montre le dessin qu'elle a fait après qu'elle soit venue la trouver (ligne 6 « **Montre-moi les huit pointes sur une pizza** »). Ayant constaté que E8 n'avait pas encore fait de dessin, elle l'a orientée dans ce sens grâce à un questionnement (lignes 10-13). Après cette orientation, l'enfant a proposé une illustration de la demie de toutes les pizzas (lignes 48-49) que le parent lui a demandé d'expliquer. Tout en vérifiant à travers des questionnements à quel niveau de la résolution se trouvait sa fille, P8 a insisté sur le fait que sa fille lui montre le « un demi » (ligne 50) sur le dessin. Et cela a poussé E8 à proposer une réponse (en montrant du doigt) en se servant d'un dessin qu'elle a fait et qu'elle a effacé et corrigé par la suite sous la demande de son parent (lignes 51, figure 4.8 avant entrevue).

À l'épisode du tiers, P8 a aussi commencé par interroger E8 au sujet de la signification du « tiers », allant d'un ton calme qui m'est apparu calme à un ton qui m'a semblé démontrer une certaine impatience (ligne 56-60, tableau 4. 8, p. 157). E8, sentant que sa mère a exigé d'elle une réponse, s'est trouvée obligée de proposer un sens au « tiers » (lignes 63, 67 et 69, *ibid*). Cette proposition de E8 a semblé n'avoir pas satisfait sa mère, ce qui a poussé cette dernière à l'orienter vers un nombre qui peut être associé au tiers (ligne 156 : « Non ! pas ça. Quelle opération tu fais pour avoir le demi de toutes les pizzas ? Quatre huitième [...]. Le tiers c'est trois (en regardant la copie de l'enfant)? Ça doit donner trois ? Et ça fait ... trois et un huitième? », tableau 4. 8, p. 157) Cette orientation a semblé lui venir d'un livre (le titre de ce livre n'a pas été relevé) qu'elle a feuilleté pendant la réalisation du devoir (lignes 105-117, *ibid*). Des informations sur la représentation des fractions semblent avoir été lues par P8 dans ce livre et cela l'a poussée à orienter sa fille E8 vers le coloriage de trois pointes dans chaque pizza afin d'illustrer la partie équivalente au tiers de toutes les pizzas (voir figure 4.8, p. 156). La

solution au problème dans cette famille est $\frac{1}{8}$ dans chaque pizza (avant l'entrevue) et $\frac{3}{24}$ (pendant l'entrevue, voir figure 4.8).

Cet extrait de verbatim, ces dessins et traces écrites de la famille 8 amènent à relever neuf types d'interaction :

8a-Le parent a imposé à l'enfant de faire un dessin afin de la motiver à commencer la réalisation du devoir et l'enfant a essayé de dessiner (lignes 1-7)

8b-Le parent a questionné l'enfant de façon fermée afin de savoir si elle a déjà dessiné les pizzas et y mettre les pointes telles que cela est demandé dans l'énoncé et l'enfant a questionné sa mère pour se rassurer de la manière dont elle doit faire son dessin (lignes 8-13 et 35-36).

8c-Le parent a reformulé le problème à l'enfant afin de lui clarifier l'énoncé, elle lui a suggéré d'écrire les phrases en « terme mathématique » et l'enfant a traduit les fractions en langage mathématique (lignes 37-46 et figure 4. 8)

8d-Le parent a fait signifier à l'enfant à travers des questions qu'elle a commis une erreur dans l'intention de lui faire corriger et modifier son dessin et l'enfant a corrigé son erreur (Lignes 47-52)

8e-Le parent a exigé de l'enfant qu'elle lui montre le tiers sur le dessin afin de voir ce qu'elle est capable de faire de façon autonome et l'enfant a proposé son dessin et l'enfant a essayé de proposer une illustration (lignes 54-63)

8f-Le parent a amené l'enfant à illustrer la demie, le quart sur un dessin afin de donner un sens au tiers et cette dernière a réussi à illustrer la demie et le quart sur un dessin (lignes 77-97)

8g-Le parent a laissé l'enfant rechercher une façon d'illustrer les parties équivalentes aux fractions afin qu'elle recoure à un livre et l'enfant a hachuré les parties demandées sous la direction de sa mère (guidée par le livre) (lignes 105-117)

8h-Le parent a orienté l'enfant afin que cette dernière illustre la demie (le tiers) de chaque pizza sur son dessin et cette dernière a illustré la partie demandée tout en expliquant à son parent la démarche utilisée (lignes 140-164)

8i-Le parent a amené l'enfant à vérifier sa réponse afin de s'assurer que la réalisation du devoir est terminée et l'enfant a vérifié ses traces écrites (lignes 170-191).

L'analyse de ces interactions permet de relever que dans la famille 8, le parent a semblé jouer un rôle d'accompagnatrice au devoir, qui pourrait être interprété comme celui d'un parent de la recherche de Esmendjaud (2005). Selon cette auteure, un tel parent conçoit son rôle d'accompagnateur comme « Essaie tout seul, c'est d'abord ton travail » (p. 63). En effet, les actions de P8 ont semblé secondaires à celles de E8 au sujet de la réalisation du devoir : cette mère a guidé sa fille la plupart du temps dans la démarche que cette dernière a choisie. P8 a semblé être très exigeante envers sa fille. Par exemple, à la ligne 99, P8 déclare : « Là c'est moi qui te pose la question. Je te demande de résoudre ça ». L'extrait de verbatim (tableau 4. 8) montre en général que P8 a évité de présenter sa sensibilité envers sa fille. En effet, P8 lui a rappelé à la ligne 58: « **Tu veux la réponse, je ne te la donne pas** ». Ainsi, le style adopté par ce parent serait proche du style autoritaire dans la réalisation de ce devoir. Néanmoins, P8 a parfois encouragé E8 à rechercher sa propre démarche de résolution en questionnant sa fille de façon ouverte, démarche qu'elle (P8) pouvait par la suite approuver ou rejeter (144-152).

Cependant, l'enfant E8 a aussi beaucoup participé aux interactions en réagissant aux diverses questions de sa mère : elle a par exemple suggéré à sa mère que le tiers de toutes les pizzas est toute la pizza (lignes, 63, 67 et 69), mais la mère semble n'avoir pas été assez attentive à la réponse de sa fille.

Les interactions dans cette famille n'ont pas conduit l'enfant à la solution adéquate au problème (figure 4.8), mais elles lui ont permis de s'adonner au devoir et de s'y impliquer de façon active. L'enfant a réussi à déterminer et à illustrer le nombre de pointes équivalent à la demie; cependant, le nombre de pointes équivalent au tiers de toutes les pizzas a été déterminé par pizza (comme la demie) : ceci a par conséquent amené la dyade à donner une solution erronée au problème. En effet, l'interprétation de la figure 4.8 laisse croire que l'enfant a illustré sur chaque pizza les pointes toutes garnies, les pointes végétariennes et les pointes aux fruits de mer. Les couleurs utilisées ne permettent pas de distinguer ces saveurs (avant l'entrevue) puisque P8 avait déjà

refusé l'utilisation des couleurs à sa fille (ligne 50). Mais après l'entrevue, la demie est illustrée en noir, le tiers en rose et le reste est sans couleur sur chaque pizza. En conséquence, la fraction recherchée est $\frac{1}{8}$ avant l'entrevue et $\frac{3}{24}$ après l'entrevue qui sont en principe équivalentes (figure 4. 8)

La médiation par le dessin et par les couleurs a aidé l'enfant à visualiser le problème. Le livre auquel a eu recours la mère a aussi permis à celle-ci de réviser de façon hâtive la représentation des fractions en retrouvant le rôle du numérateur et celui du dénominateur. Peut-être aurait-elle pu corriger la démarche de son enfant qui propose trois pointes de chaque pizza afin de déterminer le tiers de la pizza si elle s'était interrogée sur le « toutes » comme le parent P5 l'a fait avec sa fille dans la famille 5. P8 est restée pensive et a paru perplexe à la fin de la résolution comme si quelque chose manquait à cette réalisation (182-186), c'est ce qui a poussé sa fille à la trouver « drôle » (ligne 185).

Afin d'avoir une idée générale sur les types d'interactions recensés dans toutes ces familles, je choisis de les regrouper en classes d'interactions. La section suivante présente une synthèse des interactions recensées dans toutes les familles.

4.2.9 Synthèse des types d'interactions et leur description

Dans cette section, je présente une synthèse des types interactions dans les familles en tenant compte des intentions du parent. En effet, chaque parent semble avoir au moins une intention en aidant son enfant. L'une d'elles serait d'accomplir ou de terminer le devoir et les autres ont été interprétées à travers la lecture des extraits de verbatim. Cette présentation des différents types d'interactions aurait aussi pu être faite en tenant compte des intentions des enfants, mais ces derniers semblent avoir été dirigés la plupart du temps par leur parent. Une classe d'interactions sera notée par la lettre « I » affectée d'un numéro en indice. « I_n » se lira interaction de type n.

C'est ainsi que 10 classes d'interactions différentes relatives aux intentions des parents ont été retenues. Elles sont classées et décrites dans le tableau 4. 9 ci-dessous. Une classe d'interactions contient tous les types d'interactions ayant des intentions communes. Pour la classe I1 par exemple, les types d'interactions 1b, 3b, 3c, 3h, 4c, 5a, 6c, 7c, 8h reviennent tous à associer ou à illustrer la partie équivalente à une fraction sur un dessin ou à la déterminer. Toutes les autres classes d'interactions sont construites dans la même logique.

Tableau 4.9 Synthèse des interactions selon l'intention du parent

Classes d'interactions	Description	Exemples
I1- Interactions qui visent à associer ou à illustrer la partie équivalente à une fraction sur un dessin ou à la déterminer;	Caractérisées par des questions ouvertes, des guidages, des demandes, des orientations, des reformulations et des rappels de notions de la part du parent pendant que l'enfant essaie respecter ces actions du parent.	1b, 3b, 3c, 3h, 4c, 5a, 6c, 7c, 8h
I2- Interactions qui visent à proposer une démarche de résolution du devoir;	Caractérisées par des reformulations de l'énoncé et d'une implication directe et active de la part du parent pendant que l'enfant observe ou imite la production du parent.	2e, 4b, 5d, 5f, 7a
I3- Interactions qui visent à encourager, à corriger ou à modifier un dessin ou une démarche;	Caractérisées par des directives, des remarques de la part du parent pendant que l'enfant adapte son travail selon ces actions du parent. De même, des questions ouvertes ou orientées de la part du parent, et des élaborations de la part de l'enfant caractérisent ces interactions.	3d, 4a, 8d, 7b
I4- Interactions qui visent à sortir un enfant de l'impasse;	Caractérisées par des questions ouvertes, des rappels de définition d'autres concepts moins complexes de la part du parent pendant que l'enfant propose un sens au concept.	2d, 3e, 4e, 5c, 8f
I5- Interactions qui visent à faire acquérir à l'enfant une habitude de rédaction	Caractérisées par l'orientation à la vérification des traces, le guidage verbal, la synthèse de la réalisation par le parent et écoute active et la	1e, 7d, 7e, 1d, 3f,

convenable, à faire laisser les traces (écrites, utilisation de symboles,	retouche des traces par l'enfant. De même des questions ouvertes, des reformulations ou des propositions de réponses de la part du parent et des	3g, 3j, 4d, 5b, 8i
couleurs) par l'enfant ou à vérifier la fin de la réalisation;	élaborations ou des exécutions de la part de l'enfant caractérisent ces interactions.	
I6- Interactions qui visent à faire clarifier les symboles utilisés ou à rappeler les astuces mathématiques habituellement utilisés;	Caractérisées par des questions fermées, des questions ouvertes ou des reformulations de la part du parent, tandis que l'enfant répond de façon gestuelle ou élabore sa réponse.	1c, 2b, 2c, 6a, 8c
I7- Interactions qui visent à faire comprendre l'énoncé à l'enfant en le faisant verbaliser;	Caractérisées par des questions ouvertes de la part du parent et des besoins de relecture de la part de l'enfant.	2a, 3a
I8- Interactions qui visent à faire confirmer ou infirmer ce qu'a fait l'enfant ou ce que connaît l'enfant;	Caractérisées par des demandes de tâche, des encouragements, des exigences, des questions fermées de la part du parent et des réponses gestuelles, des réponses-questions ou des propositions de réponse de la part de l'enfant.	1a, 5g, 5h, 6b, 8b, 8e
I9- Interactions qui visent à motiver l'enfant à travailler;	Caractérisées par l'imposition d'une tâche de la part du parent et l'exécution de la part de l'enfant	8a

I10- Interactions qui visent à se servir d'objets concrets dans la réalisation du devoir.	Caractérisées par des questions ouvertes de la part du parent et des contributions de la part de l'enfant.	3i, 5e, 8g
---	--	------------

D'après ce tableau, je constate que plusieurs types d'interactions dans la présente recherche visent à faire acquérir à l'enfant une habitude de rédaction convenable, ou à vérifier la fin de la réalisation du devoir (I₅). Certains visent aussi à associer ou à illustrer la partie équivalente à une fraction sur un dessin ou à la déterminer (I₁). De plus, la plupart des interactions reposent sur des questions ouvertes, orientées ou fermées. Cependant, il y a un seul type d'interactions (I₉) qui visent à motiver l'enfant à travailler, peu qui visent à faire comprendre l'énoncé à l'enfant en le faisant verbaliser (I₇) et seulement quelques-uns (I₁₀) qui visent à se servir d'objets concrets dans la réalisation du devoir.

4.3 Contribution des interactions dans la réussite du devoir

En classant les familles selon le niveau de réussite du devoir, j'ai pu mettre en lumière comment les interactions contribuent à cette réussite. C'est ainsi que trois groupes ont été formés : les familles n'ayant pas réussi le devoir (E₄, E₆), les familles ayant partiellement²⁸ réussi le devoir (E₁, E₃, E₈) et les familles ayant totalement réussi le devoir (E₂, E₅, E_{7a}, E_{7b}). Les styles adoptés par les parents pendant l'accompagnement seront aussi explorés dans chaque groupe. Ainsi, des éléments de réponse pourront être apportés à la deuxième question de recherche dans chacun des groupes.

4.3.1 Contribution des interactions chez les enfants n'ayant pas réussi le devoir

Les enfants (E₄ et E₆) n'ayant pas réussi le devoir ont été accompagnés par des parents dont le style a été principalement *permissif* (P₄), ou *autoritaire* (P₆). Dans certaines situations, P₄ a été démocratique, car elle a encouragé sa fille à travailler toute seule tout en l'encadrant. E₄ a été très active alors que E₆ ne l'a pas été. Les classes d'interactions qui ont été identifiées dans l'une ou l'autre de ces familles font partie de la liste suivante : I₁, I₂, I₃, I₄, I₅, I₆ ou I₈ (tableau 4.9, p.170). Ce qui signifie que ces

²⁸ Réussite du devoir à l'épisode de la demie.

interactions visent à illustrer (I₁), à proposer une démarche (I₂), à corriger ou modifier un dessin (I₃), à sortir un enfant de l'impasse (I₄), à faire acquérir une habitude de travail (I₅), à faire clarifier les symboles utilisés (I₆) ou à faire infirmer (ou confirmer) ce qu'a dit l'enfant (I₈). Quoique ces deux enfants n'ont pas réussi à fournir une réponse correcte au problème d'un point de vue mathématique, l'accompagnement parental semble avoir permis à ces derniers de réaliser la tâche d'une façon qui semblait satisfaire les dyades.

Dans la famille 4, les membres ont eu recours à : I₁, I₂, I₃, I₄ et I₅ afin que l'enfant termine la réalisation du devoir. Le parent de cette famille a semblé avoir laissé faire sa fille et lui a fourni, lorsqu'elle le jugeait nécessaire, des éléments (dessin, couleurs) qui ont permis à cette dernière de progresser dans sa réalisation. L'enfant a dirigé la réalisation du devoir tout en étant capable de dialoguer avec son parent sur les concepts mathématiques pendant qu'elle interagissait avec elle. Ceci confirme un résultat de la recherche de Lafortune (2003) sur la possibilité qu'a un élève (ou un enfant) de communiquer ses réflexions sur les mathématiques à son parent. Aussi, la participation active de l'enfant dans cette famille pendant les interactions, l'utilisation des dessins et des couleurs, ainsi que l'honnêteté de sa mère au sujet de sa compréhension du sens du tiers lui ont permis d'accomplir son devoir. En effet, le sens du tiers donné par E4 : « ... tu mets un, deux, trois, ça c'est un tiers ... » (ligne 24), qui réussit aussitôt à convaincre son parent de l'accepter, a été l'une des principales difficultés qui a entraîné la famille à trouver une solution erronée au problème.

Dans la famille 6, les membres ont eu recours aux interactions I₁, I₆ et I₈. La mère a dirigé les interactions tout au long de la réalisation du devoir. Elle semble avoir résolu le problème pour elle-même avant d'expliquer sa propre solution à sa fille, sans toutefois encourager cette dernière à résoudre le problème elle-même. Or, selon Esmendjaud (2005), « il est plus difficile de comprendre la procédure d'autrui que d'en produire soi-même une » (p. 65). C'est ce qui semble expliquer le fait que dans cette

famille, ni la solution sur la demie, ni celle sur le tiers n'ont pu être clarifiées par cette enfant pendant l'entrevue. De plus, dans cette famille, la conversation entre les deux membres ressemble plus à un monologue qu'un dialogue, car l'enfant ne s'est généralement pas exprimé librement. Comme dans la famille 4, la compréhension du sens du tiers (donné par le parent) dans la famille 6 a été l'un des obstacles qui ont conduit à la solution erronée. Néanmoins, grâce aux dessins auxquels a eu recours le parent, le devoir a aussi pu être accompli dans cette famille..

4.3.2 Contribution des interactions chez les enfants ayant partiellement réussi le devoir

Les enfants (E1, E3 et E8) ayant partiellement réussi le devoir ont été accompagnés par des parents qui ont adopté un style *démocratique* (P1 et P3), ou un style *autoritaire* malgré l'encadrement apporté à l'enfant (P8). Les enfants ont semblé actifs dans la réalisation du devoir, puisque les parents leur donnaient l'occasion de s'exprimer. Les classes d'interaction auxquelles ont eu recours les membres de ces familles font partie de la liste suivante : : I₁, I₃, I₄, I₅, I₆, I₇, I₈, I₉ ou I₁₀ (voir tableau 4. 9, p. 170). Seule l'interaction I₂ n'a pas été identifiée dans ces familles : ce qui laisse croire que les interactions n'ont pas visé à proposer une démarche de résolution à l'enfant, mais plutôt à l'orienter pour que ce dernier puisse en proposer une. Les interactions dont se sont servies ces familles ont visé : à faire acquérir une notion (I₅), à clarifier l'énoncé (I₇), à l'illustrer (I₁), à modifier le dessin ou à corriger une démarche (I₃), à donner un sens aux fractions, à utiliser des symboles ou à rappeler certaines connaissances mathématiques (I₆), à adopter une habitude de rédaction (I₅) pouvant permettre au lecteur de comprendre les traces écrites, à faire confirmer ce qu'a dit l'enfant (I₈), à motiver ce dernier (I₉) ou encore à recourir à certains objets comme un livre (I₁₀). Grâce à ces intentions, ces interactions ont contribué à la réussite du devoir au niveau du concept demie (car au cours de l'entrevue chacun de ces enfants a pu donner un sens approprié de ce concept) et semblent avoir contribué au développement du sens « partie d'un *tout continu* » de la fraction demie chez chaque enfant.

Dans la famille 1, la mère a semblé avoir soutenu l'autonomie de l'enfant dans la réalisation de ce devoir. Les interactions (I₁, I₅, I₆ et I₈) ont mis l'accent sur des rappels, sur l'utilisation des symboles et des dessins. Cette mère a tantôt adopté un style autoritaire, tantôt un style démocratique, tout en contrôlant la production de sa fille. Cela a permis à cette dernière de s'approprier le devoir et d'expliquer chaque fois son dessin et les symboles utilisés lorsque cela lui était demandé. Mais, le questionnement dans cette famille a été plus fermé qu'ouvert, ce qui n'a pas aidé les membres à mettre l'accent sur la justification de leur réalisation. L'entrevue que m'a accordée l'enfant a montré que ces interactions ont contribué à la compréhension du sens des concepts chez lui. En effet, cette enfant a eu des problèmes quant à l'illustration du tiers pendant la réalisation de son devoir (figure 4.1, p. 87, avant l'entrevue). Ses interactions avec sa mère lui ont permis d'associer le tiers à « diviser par trois », ce qui semble avoir le même sens que « combien il y a de trois dans... » (ligne 18). Par ailleurs, la représentation du tiers exige de considérer le mot « toutes » de l'énoncé, afin de réussir à trouver ce qui est demandé. Au cours de l'entrevue, l'enfant a pu réussir à modifier son dessin (figure 4. 1) grâce aux questions ouvertes et orientées qui lui ont été posées. Ainsi, la médiation par l'adulte (grâce aux questions ouvertes), l'utilisation des dessins, des symboles sont les aspects qui ont permis à l'enfant de réussir la tâche en partie avec son parent et en partie avec la chercheuse.

Dans la famille 3, le père a dirigé sa fille tout au long des interactions (I₁, I₃, I₅, I₇ et I₁₀) et l'a parfois orientée afin qu'elle réponde à ses questions en utilisant les termes qu'il voulait (lignes 41-42, tableau 4. 3, p. 105). Cet adulte est resté près de l'enfant pendant toute la durée de la réalisation du devoir. Les interactions auxquelles a eu recours cette dyade ont visé : à donner un sens au tiers, à faire modifier un dessin, à faire illustrer la partie équivalente à une fraction ou à faire utiliser des couleurs afin de réaliser le devoir. Elles ont permis de faire appel à la médiation par le dessin, la médiation par l'adulte qui a montré à l'enfant comment dessiner (ligne 47). Ceci semble avoir amené l'enfant à réussir sa tâche au niveau de la demie.

Par contre, au début de l'épisode du tiers, l'enfant E3 a proposé à son père un sens erroné de ce concept (lignes 34-35, tableau 4. 3, p. 105), mais le parent ne lui a pas fait savoir si le sens donné est juste. L'interaction I4 a permis à l'enfant de modifier ce sens grâce au *scaffolding* mis en exergue dans cet épisode (lignes 56- 60, *ibid*). En effet, les interactions ont amené progressivement l'enfant à abandonner sa conception du tiers du début (soit *prendre trois*) pour adopter celle de « diviser par trois », sens dont elle s'est servie durant l'entrevue. Cette enfant a aussi expliqué au cours de l'entrevue que le numérateur « c'est nuage » et le dénominateur c'est « dessous » : termes qu'elle a dit avoir appris de son enseignante. Ceci peut laisser imaginer que les interactions ont contribué à ce que E3 ait un sens du concept « tiers » moins erroné que celui qu'il avait avant ses interactions. Et ceci grâce à la médiation par le langage, les dessins, les couleurs, ainsi qu'à la participation active de l'enfant et au style démocratique du parent. Si les deux membres s'étaient donné plus de temps pour relire et revoir leur démarche de résolution, l'enfant aurait peut-être réussi ce devoir. En effet, le parent a semblé hésitant à la fin de la résolution (ligne 185), et cela pourrait signifier qu'il aurait eu un doute sur l'orientation donnée à la solution proposée ($\frac{1}{2}$ comme fraction des pointes aux fruits de mer au lieu de $\frac{1}{6}$ ou $\frac{4}{24}$ attendue). À partir de l'analyse du verbatim de cette famille, l'une des difficultés qui a empêché la réussite de la solution finale serait une mauvaise compréhension du problème en le lisant : le mot « toutes » semble avoir été ignoré au cours de la lecture. Et pourtant, il est « un mot clé » dans l'illustration de chacun des concepts mis en jeu dans le devoir.

Pour ce qui est de la famille 8, les membres ont eu recours aux interactions I₁, I₃, I₄, I₅, I₆, I₈, I₉, et I₁₀ dont le but était de faire illustrer la partie équivalente d'une fraction, de clarifier l'énoncé, de donner un sens au concept, de faire modifier un dessin, de recourir à des objets afin de chercher à comprendre les concepts. Seules les interactions I₂ et I₇ n'ont pas été recensées dans ces familles. Contrairement à la famille 1 où l'enfant a été active et participative, l'enfant de la famille 8 a été passive et a semblé attendre que

son parent lui dicte ce qu'il y a à faire. De plus, contrairement à l'enfant E6 qui a aussi été accompagné par un parent de style autoritaire, l'enfant E8 a pu à certains moments exprimer ses lacunes à travers des commentaires qu'elle ajoutait aux échanges (ligne 165 : « je vais écrire tous mes calculs que j'ai faits maman. Mettre en forme comme tu m'as dit », tableau 4. 8, p. 157).

Toutefois, c'est avec un style *autoritaire* que la mère P8 a résisté aux demandes répétées de sa fille pendant un certain moment. Dans le doute, ce parent a eu recours à une aide extérieure (un livre), mais cette aide ne lui a pas permis de corriger le sens du tiers que lui a proposé sa fille (soit prendre trois pointes dans chaque pizza à huit pointes). C'est alors à partir de ce moment que la mère a commencé à adopter un style *démocratique* : elle écoute mieux l'enfant et ne la questionne plus surtout pour la faire avancer, mais plutôt pour mieux comprendre elle-même le problème (ligne 168). Ce qui est relevé dans cette famille est que le *scaffolding* du parent a amené les membres de la dyade à cheminer dans la résolution du problème. Beaucoup de dessins ont été faits dans le but de rechercher une représentation convenable du tiers sur leur dessin. Le concept demi a été compris par l'enfant (figure 4. 8, p. 156), mais le sens du tiers semble n'avoir pas été changé chez cette enfant (« prendre trois comme sens du tiers ». Néanmoins, les dessins, les couleurs, le livre, les explications et les questionnements du parent dont ont eu recours les membres dans les interactions ont poussé l'enfant à terminer sa résolution. Comme dans la famille 3, le parent de cette famille est resté confus à la fin de la résolution. Ce qui peut être interprété comme une autoévaluation de la réalisation de ce devoir par ce parent. Le problème n'a pas été réussi totalement à cause de la mauvaise signification du tiers donnée par l'enfant, mais qui n'a pas pu être corrigée par sa mère.

4.3.3 Contribution des interactions chez les enfants ayant réussi le devoir

Les enfants (E2, E5, E7a et E7b) ayant réussi leur devoir sont issus de trois familles (famille 2, famille 5 et famille 7). Ces enfants ont été accompagnés par des parents qui

ont tous adopté un style *démocratique* (P2, P5 et P7). À la différence des deux autres parents, le parent P5 a encouragé l'autonomie de sa fille tout en l'encadrant et s'engageant à la tâche. De plus, les enfants E2, E7a et E7b ont tous accepté ce que leur proposaient leurs parents respectifs alors que E5 a parfois exprimé son incompréhension à son parent (ligne 61-63, tableau 4.6, p. 140). Cependant, les enfants E5 et E7a semblent avoir été plus actifs dans leur interaction avec leur parent que les enfants E2 et E7b au cours de la réalisation du devoir. Ces familles n'ont pas eu recours aux interactions I₃, I₅, I₆, I₈ et I₉ (voir tableau 4.9, p. 170). Ce qui peut être interprété comme si ces interactions n'ont pas visé de manière générale à modifier une démarche, à faire rappeler les astuces mathématiques habituellement utilisées, à motiver l'enfant à travailler, à vérifier si la réalisation du devoir est terminée ou à s'assurer que la dyade est satisfaite de la solution. Elles semblent surtout avoir mis l'accent sur le concept qui a été une difficulté (tiers) pour l'enfant plutôt que sur celui qui a été une évidence pour ce dernier. Effectivement, les membres de ces familles ont eu recours à des interactions visant à faire acquérir une habitude de rédaction, à clarifier l'énoncé, à faire comprendre l'énoncé, à illustrer la partie équivalente au tiers, à proposer une démarche de résolution, à donner un sens au concept difficile, à faire utiliser des symboles ou des couleurs, à recourir aux objets ou à vérifier ce que connaît l'enfant.

Pour la famille 2 par exemple, le parent s'est directement impliqué dans le travail de l'enfant et l'interrompait chaque fois qu'il le jugeait nécessaire. Par ailleurs, il n'est pas resté à ses côtés tout au long de la réalisation. Dans cette dyade, tout s'est passé comme si le parent avait illustré et expliqué sa propre solution, dès lors qu'il sentait son enfant dans une impasse. Les deux membres ont eu recours à I₂, I₄, I₆, et I₇ (tableau 4.9, *ibid*). Le sens des deux concepts semble avoir été compris par l'enfant dans cette famille grâce à l'utilisation de symboles et aux demandes d'explications des symboles du parent à l'enfant (lignes 19 et 27, tableau 4. 2, p. 95). Ainsi, les directives du parent, le recours au dessin, aux symboles ont permis aux interactions de surtout contribuer à la compréhension du sens du concept « tiers de toutes » par l'enfant, car ce concept

semblait être le plus difficile chez cet enfant. Heureusement, cette difficulté a été surmontée par la famille et en conséquence, le devoir a été réussi adéquatement.

Concernant la famille 5, l'enfant a suivi les directives de son parent jusqu'à la représentation de la demie (tableau 4.5, p. 126). À l'épisode du tiers, l'enfant n'a pas hésité à dire à son parent qu'elle ne comprenait pas ses explications et cela a créé une tension entre les deux membres : le parent voulant imposer sa démarche de résolution et l'enfant démontrant son incompréhension (en pleurnichant). C'est peut-être à cause de cette tension que la dyade a eu recours au type d'interaction I_{10} , c'est-à-dire de recourir à l'utilisation d'un livre. D'autres interactions ont été recensées dans cette dyade : I_1 , I_2 , I_4 , I_5 et I_8 (voir tableau 4.9, p. 170). Deux faits intéressants ont été observés dans cette famille : le besoin absolu par l'enfant de comprendre la démarche que lui propose sa mère et par conséquent la recherche par cette dernière d'une aide extérieure à la dyade (*un support*). Les membres de cette famille semblent être habités par une certaine culture de recherche. En effet, pour Esmendjaud (2005),

chercher une solution originale n'aboutit que rarement du premier coup. Celui qui partage une certaine "culture de la recherche" ne renonce pas trop vite. Il explore les possibilités et les limitations d'une procédure avant de la laisser de côté; il procède par ajustements successifs en suivant la même démarche durant un temps (Esmendjaud, 2005, p. 68).

Il semble que c'est grâce à cette *culture de recherche* des membres de cette dyade, qui n'abandonnent pas face à la difficulté, et grâce aux interactions centrées surtout sur des dessins, des illustrations, des propositions de démarche, l'utilisation d'objets, des jeux sur les multiplications et les divisions, que ces interactions ont contribué à la compréhension du sens des deux concepts *demi* et *tiers* par cette enfant E5. Ceci a alors conduit l'enfant à la réussite du devoir. D'ailleurs, au cours de l'entrevue, l'enfant précise qu'elle peut refaire le problème tout seul parce que le tiers, dit-elle : « c'est partager le tout en trois ».

Dans la triade (famille 7), le parent s'est comporté comme celui de la famille 6 en choisissant de clarifier tout l'énoncé du problème aux enfants. Seulement, ce père n'a pas été *autoritaire* comme celui de la famille 6. Il semble plutôt avoir adopté un style *démocratique* qui variait entre un *haut niveau d'engagement* (pour les deux enfants) et un *haut degré d'encadrement* (pour E7b). Les interactions (I₁, I₂, I₅ et I₁₀) de la famille 7 ont mis l'accent sur le sens du tiers, l'explicitation d'une démarche, l'orientation vers une habitude de rédaction, les illustrations, ainsi que l'utilisation des couleurs. Malgré le fait que dans la famille 7, il y avait trois membres, chaque membre a respecté son tour de parole et chaque enfant s'est adressé au parent pendant la réalisation du devoir quand il avait une proposition à donner. Toutefois, un des enfants a été plus actif que l'autre dans la réalisation du devoir et sous l'accompagnement du même parent.

Cependant, il n'y a pas eu d'interaction au sujet du devoir entre les deux enfants. Ce qui a été intéressant dans cette famille est que le parent a semblé bien connaître chacun de ses enfants, car il les a accompagnés d'abord de manière commune et ensuite de manière individuelle. Il semblait savoir lequel des deux enfants a plus besoin d'encadrement que l'autre et celui-là était assis proche de lui (E7b). Ainsi, la médiation par l'adulte, par les dessins, les symboles ainsi que la participation active des enfants dans les interactions ont permis à celles-ci de contribuer à la réussite du devoir par chacun des enfants.

4.4 Synthèse de l'analyse des résultats

Au terme de l'analyse des données de cette recherche, il ressort les résultats suivants aux questions de recherche. Pour la première question qui consiste à identifier et à décrire les types d'interactions engendrés par l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématique susceptible de créer une ZDP chez l'enfant, plusieurs types d'interactions ont été identifiés et regroupés dans dix classes différentes (voir tableau 4.9). Ce regroupement a été fait en tenant compte du but de l'interaction. Chaque but a parfois été associé aux différentes intentions du parent pendant

l'accompagnement. C'est grâce à ce regroupement que chacune des classes a été décrite et caractérisée.

Concernant les résultats de la deuxième question de recherche (comment ces interactions contribuent à la réussite du devoir par l'enfant ?), ils sont étroitement liés à la description des interactions et au style parental adopté dans ces interactions. Dans l'ensemble, ce style joue un rôle sur le niveau de réussite du devoir par l'enfant. Aussi, dans l'une ou l'autre des classes d'interactions, le parent a parfois imposé ce que doit faire l'enfant, il lui a régulièrement posé des questions ouvertes ou orientées, et des questions fermées, il l'a parfois encouragé et l'a guidé. Dans plusieurs familles le parent a orienté l'enfant à la vérification de ses traces écrites. Il l'a aidé à reformuler des phrases et à se rappeler les connaissances antérieures. À de rares moments, le parent s'est directement impliqué et de façon active à la tâche. Pendant ce temps, l'enfant a essayé de respecter les demandes du parent, il l'a observé et a parfois imité sa production. L'enfant a parfois aussi adapté son travail aux exigences du parent et a proposé un sens au concept mis en jeu. Dans la plupart des familles, l'enfant a toujours écouté activement, et a élaboré et retouché ses traces sous la demande et le contrôle de son parent. À ces actions successives du parent et de son enfant, le scaffolding du parent et la médiation par les objets ou les symboles dans les interactions ont aussi contribué à ces niveaux de réussite. Une discussion des résultats de cette recherche est faite dans le chapitre suivant.

CHAPITRE V

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les interactions parent-enfant au sujet d'une tâche mathématique ont été explorées par des chercheurs tels que Anderson (1997), Rogoff, Ellis et Gardner (1984), Civil et al., (2008), Hyde et al., (2006), Lafortune (2003), Van der Zalm (2010), Wertsch (2008). Le questionnement au sujet de ces interactions pour ces chercheurs a surtout porté sur le rôle et la nature de celles-ci dans l'apprentissage des mathématiques des enfants.

À ma connaissance, aucune recherche au Québec n'a encore approfondi l'étude sur les types d'interaction parent-enfant autour d'une tâche mathématique susceptible de mettre l'enfant du primaire dans une ZDP. Cependant, quelques intentions des intervenants pendant leurs interactions avec les élèves à « l'aide aux devoirs » dans une école primaire ont été relevées (Deschênes, 2006). C'est dans cette optique, celle de mettre en exergue des intentions de parents, que la présente recherche s'est placée afin de décrire et d'analyser l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématiques au primaire.

Effectivement, dans le chapitre 4, des types d'interactions parent-enfant ont été identifiés et caractérisés pour tenter de répondre à la première question de recherche. Aussi, quelques éléments de réponses ont été apportés à la deuxième question. Je discute de ces résultats (ou réponses) dans les prochaines sections. Une conclusion du mémoire vient à la suite de cette discussion.

5. 1 Discussion autour des classes d'interactions parent-enfant

Cette recherche a conduit à l'identification de dix classes d'interactions parent-enfant engendrées par l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématiques susceptible de créer une ZDP chez l'enfant (voir tableau 4. 9, p. 174). Je rappelle qu'une interaction impliquant parent et enfant a été définie comme un échange verbal ou gestuel, parfois animé de questions, de directives, de guidage, d'acceptation ou de réfutation dans le but d'accomplir ou de réaliser une tâche. L'inspiration à identifier ces interactions m'est venue de certains chercheurs, comme Deschênes (2006), qui ont surtout mis l'accent sur l'intention de l'intervenante à l'« aide aux devoirs » afin de traiter des interactions didactiques.

Il a été constaté que seule la famille 2 n'a pas eu recours aux types d'interactions de la classe (I_1), qui visent à associer ou à illustrer la partie équivalente à une fraction sur un dessin ou à la déterminer pendant l'accompagnement. Ceci montre que dans presque toutes les familles, les membres ont interagi sur le devoir en mettant l'accent de leurs interactions sur les concepts clés du problème (leur illustration ou leur représentation), malgré le fait que dans certaines familles, le sens donné aux concepts mis en jeu n'a pas été clairement compris par l'un ou l'autre des membres. Aussi, seul l'accompagnement parental de la famille 8 à la réalisation de ce devoir a engendré le type d'interaction (I_9) qui vise à motiver l'enfant à travailler. Bien que différents types d'interactions soient engendrées par l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématiques à la maison, il n'est pas toujours facile de les décrire de façon spécifique. Cependant, je réalise que toutes ces interactions autour du devoir semblent avoir pour objectif commun d'améliorer la compréhension et les compétences de l'enfant en le préparant à une autonomie future dans ses tâches scolaires, mais cet objectif semble n'avoir pas été atteint dans plusieurs familles. Ceci semble rejoindre l'un des objectifs de l'implication parentale dans la recherche de Hyde et al., (2006).

5.2 Discussion autour de la contribution des interactions dans la réussite du devoir par l'enfant

Trois tentatives de réponses ont été apportées à la deuxième question de recherche qui consiste à dire comment les interactions identifiées contribuent à la réussite du devoir par l'enfant ? Ces réponses ont été associées aux différents niveaux de réussite du devoir. La discussion est alors faite dans chacun des cas.

Dans le cas où le devoir n'a pas été réussi, l'analyse montre que les classes d'interactions observées dans chacune de ces familles ont fait appel à la médiation par le langage (questions, guidages, directives...), la médiation par le dessin, l'utilisation des couleurs différentes qui ont pour but de donner un sens au dessin. Bien que la solution au problème soit erronée chez ces enfants, leurs interactions avec leur parent ont contribué à faire cheminer chacun des enfants dans le devoir. Aussi, l'écoute active ou la participation active de l'enfant est un aspect qui s'ajoute à cette contribution des interactions. Cependant, il est constaté que ce n'est pas forcément la présence de la médiation ou le fait que l'enfant soit actif dans les interactions qui assurent la réussite du devoir par l'enfant (famille 4), d'autres aspects de ces interactions qui n'ont pas pu être identifiés seraient forcément tributaires de cette réussite du devoir par l'enfant. Un regard est porté sur la compréhension du sens des concepts mathématiques mis en jeu dans le devoir par l'un ou l'autre des membres de la famille impliqués dans la réalisation dudit devoir.

Dans le cas où le devoir a été partiellement réussi, les interactions auxquelles ont eu recours les membres ont contribué à la réussite de la tâche qui requérait l'utilisation du concept de «demie», concept que chacun des enfants semblait déjà maîtriser. Tous les enfants de ce groupe ont utilisé le *tout continu* pour illustrer la partie équivalente à la demie (soit $\frac{4}{8}$ dans chaque pizza). Or, il a été possible de mettre aussi en exergue le *tout discret* dans ces familles, mais les interactions n'ont pas été orientées dans ce sens (celui de l'utilisation du tout discret afin de déterminer la fraction équivalente à la

demie). Pour les enfants E1 et E8, la question qui leur a été posée à l'entrevue au sujet du nombre total de pointes semble leur avoir permis d'utiliser la $\frac{12}{24}$ comme fraction équivalente à la demie, car elle illustre logiquement le nombre de pointes toutes garnies par rapport au nombre total de pointes de toutes les pizzas (figure 4.1, pendant l'entrevue, p. 87). Ainsi, ces enfants ont certainement appris une nouvelle façon de concevoir le *tout* dans le sens *partie d'un tout* d'une fraction. Ceci s'est fait grâce à la médiation par l'adulte qui a été en ce moment-là la chercheuse. Aussi la médiation par des dessins, des symboles, des couleurs ou des objets a joué un rôle important dans ces interactions. Le recours par le parent au *scaffolding*, aux explications permettant de donner un sens explicitement aux concepts, des questionnements ouverts, des orientations vers des rappels de connaissance et des instructions permettant à l'enfant d'adopter une démarche de résolution adéquate ont partiellement contribué à la réussite du devoir par chacun des enfants. L'autre partie du problème semble n'avoir pas été réussie parce qu'elle a assurément été une impasse pour l'accompagnateur. Cela me pousse à imaginer que si les parents de ces familles ont à leur disposition des moyens qui leur permettent une meilleure compréhension des concepts mis en jeu dans le devoir, une réussite dudit devoir par chacun des enfants serait probablement attendue dans ces familles.

Dans le cas où le devoir a été totalement réussi, c'est-à-dire que la détermination des parties équivalentes à la demie et au tiers a été réussie, les interactions auxquelles ont eu recours les membres ont d'abord contribué à la réussite de la tâche qui requérait l'utilisation du concept de «demie», concept qui semblait déjà être maîtrisé par chacun des enfants (le *tout discret* a été mis en exergue pendant la réalisation du devoir). Ensuite, grâce au *scaffolding* de chacun des parents de ce groupe, à la participation active de chaque enfant, à la médiation par des dessins, des symboles, des objets tels un livre dans les interactions,, ces interactions ont contribué à la réussite de la tâche qui requérait aussi le concept du «tiers» par chacun des enfants, concept qui a surtout créé

une ZDP chez chacun d'eux. Aussi, le style démocratique adopté par chaque parent à ce niveau de réalisation du devoir a influé sur cette contribution.. Ceci semble rejoindre les résultats de plusieurs chercheurs comme (Baumrind, 1991; Lamborn, Brown, Mounts et Steinberg, 1993; cités dans Deslandes et Royer, 1994) sur l'avantage qu'ont les jeunes issus d'un milieu familial démocratique. Pour certains de ces chercheurs, les jeunes « élevés dans les familles démocratiques performant mieux à l'école que leurs pairs issus des familles autoritaires et permissives » (Deslandes et Royer, 1994, p. 66).

5.3 Conclusion

La réalisation d'un devoir de mathématiques à la maison par les élèves du primaire a été la principale préoccupation de cette recherche. Ce thème s'inscrit dans un débat qui préoccupe chaque année scolaire tous les acteurs de l'éducation : enseignants, élèves, parents, etc. Le but de la présente étude est de poursuivre la recherche sur l'activité des devoirs à la maison comme l'ont fait plusieurs chercheurs tels Deslandes (2005, 2008), Civil et al. (2008), Hyde et al. (2006), Anderson (1997), Van der Zalm (2010), Deslandes et Lafortune (2000, 2001), Horsley et Walker (2013). Contrairement aux autres recherches qui ont surtout mis l'accent sur les pratiques utilisées par les parents pour aider leurs enfants en mathématique ou sur l'impact de l'implication parentale dans la réussite scolaire des élèves, j'ai choisi d'identifier, de décrire et d'analyser, à travers la présente recherche, des types d'interactions parent-enfant engendrées par l'accompagnement parental à la réalisation d'un devoir de mathématiques. De plus, je me suis interrogée, à travers elle, sur la manière dont ces interactions contribuent à la réussite du devoir par l'enfant.

5.3.1 Retour aux résultats de recherche

À la lumière de la littérature qui porte sur les devoirs et l'accompagnement parental, la rencontre avec les participants de cette recherche s'est avérée nécessaire afin d'identifier des types d'interactions entre parent et enfant. Neuf élèves de 3e année primaire et leurs parents respectifs (huit) ont été observés pendant qu'ils interagissaient

au sujet d'un devoir de mathématiques. Ils ont été interviewés individuellement par la suite de façon semi-dirigée (Savoie-Zajc, 2009). Les résultats de cette recherche amènent à identifier différents types d'interactions engendrés par l'accompagnement parental dans la réalisation d'un devoir de mathématique susceptible de mettre l'enfant dans une ZDP. Ces types d'interactions ont été regroupés dans dix classes différentes relatives aux intentions des parents (tableau 4. 9, p. 174). Il est vrai que les classes d'interactions ont été présentées en faisant ressortir des intentions de parent; mais je reconnais que dans certains cas (famille 2, famille 4, famille 5 et famille 7), il serait aussi possible de faire ressortir celles de l'enfant. Les données de cette étude ont permis de décrire ces interactions à partir des actions coordonnées des membres de la dyade (ou de la triade).

C'est ainsi que d'un côté les actions les plus courantes du parent ont pu être recensées. Ce sont : des questions ouvertes ou des questions fermées; des guidages verbaux, des orientations ou des demandes d'explicitation; des reformulations de l'énoncé, des rappels de notions ou des rappels de définition d'autres concepts moins complexes; une implication directe et active; des remarques, des encouragements ou des exigences; des besoins de relecture ou de retour à la tâche précédente; des propositions de choix de démarche ou des élaborations; des demandes de vérifications ou de contrôle de ce qui a été fait par l'enfant ou le parent lui-même, des recherches de support ou d'aide extérieure.

D'un autre côté, il y a les actions de l'enfant : des adaptations au travail selon les actions du parent; des propositions d'un sens au concept; des écoutes actives et des modifications des traces écrites; des réponses gestuelles ou des élaborations de réponse; des relectures de l'énoncé; des réponses sous forme de questions; des exécutions des directives du parent et des vérifications des traces écrites sous la demande du parent.

La deuxième question de recherche consiste à présenter comment ces interactions contribuent à la réussite du devoir par l'enfant. À l'issue de l'analyse des classes

d'interactions identifiées et décrites, le résultat global spécifiquement retenu est le suivant : le style parental, le *scaffolding* du parent, la participation active de l'enfant, la médiation de l'adulte, la médiation par des objets, des dessins ou des symboles ont permis aux interactions de contribuer à la réussite de ce devoir par l'enfant. Ce résultat semble rejoindre en partie les résultats de la recherche de Schmidt et Thivierge (2003) sur les enfants en difficulté d'apprentissage. En effet, la recherche de ces auteurs a permis de mettre en évidence le rôle de la médiation, de la participation active et de l'activité de l'apprenant dans l'apprentissage des mathématiques chez l'enfant grâce à ses interactions avec un adulte et avec ses pairs.

5.3.2 Les limites

Quelques limites ont été relevées pour cette recherche. Tout d'abord, le fait que le devoir n'ait pas été proposé par l'enseignant de chaque élève a été une limite. En principe, chaque enseignant connaît nécessairement les forces et les besoins de ses élèves et pourrait être en mesure de choisir un devoir à faire à la maison relativement à ces forces et à ces faiblesses, à la préparation des élèves et aussi à la notion qui a été enseignée. Aussi, des parents (P1, P3, P4, P6, P8) ont rencontré de la difficulté dans l'illustration du « tiers de toutes les pizzas », ce qui a joué un rôle dans la réussite du devoir puisque les enfants, placés en ZDP, nécessitaient un accompagnement parental qui ne pouvait être assuré par leur parent respectif.

En outre, quelques coquilles²⁹ ont été retrouvées dans l'énoncé du devoir après qu'il a été remis aux familles.

Une autre limite a été d'avoir proposé le devoir à la période estivale. À cause de cela, les enfants ne s'attendaient plus forcément à des travaux scolaires. Certains se sont alors moins investis dans la réalisation du devoir que les autres.

²⁹ « Le reste de toutes les pizzas ... » devait être remplacé par « le reste des pizzas ... »

L'autre limite réside dans le fait qu'il a été difficile d'observer chaque action et geste des participants puisque l'angle de la caméra réduisait parfois les données liées aux gestes. Par conséquent, lors de la récupération des productions écrites, il était parfois difficile de différencier les traces de l'enfant de celles du parent. Les productions écrites ont aussi été parfois illisibles.

5.3.3 Les prolongements

Bien qu'il a été constaté un certain engagement de chaque enfant dans la réalisation du devoir afin qu'il soit accompli à la maison, des nuances restent à faire sur la consolidation des apprentissages effectivement visés dans le devoir par chaque enfant. Pour les élèves qui n'ont pas réussi le devoir par exemple, il est évident de remarquer qu'ils ont encore des besoins à combler concernant les apprentissages visés dans le devoir. En effet, les concepts mis en jeu dans ce devoir ont aussi été difficiles pour ces parents, cela ne leur a pas rendu l'accompagnement facile. Il sera intéressant d'observer, pour des recherches futures, les interactions parent-enfant au sujet d'un devoir de mathématiques (plus accessible aux parents) réellement donné par l'enseignant de l'enfant. Cela permettra d'explorer la manière dont ces interactions contribuent à la consolidation des apprentissages mis en jeu dans le devoir.

5.3.4 Retour sur le débat des devoirs

Cette recherche permet de relever que les interactions parent-enfant au sujet d'un devoir de mathématiques sont différentes d'une famille à l'autre, et d'un enfant à l'autre dans une même famille (famille 7 par exemple). Il est vrai qu'il n'est pas possible de généraliser les résultats de cette recherche, mais il a été constaté que le style adopté par le parent (*autoritaire, démocratique* ou *permissif*) et l'usage de la médiation (adulte, signes, symboles, etc.) pendant la réalisation de ce devoir dans les familles ont joué un rôle important dans la contribution des interactions à la réussite du devoir par l'enfant. Cependant, les interactions des enfants avec les parents qui ont adopté un style démocratique ont le plus contribué à la réussite du devoir par l'enfant. Aussi, certains

parents, comme leurs enfants, ne semblaient pas être à l'aise avec les concepts nécessaires à la résolution du devoir, en conséquence, cela a sensiblement influencé la non-réussite du devoir par leurs enfants.

Toutefois, l'accompagnement parental ne s'est pas toujours déroulé de manière placide dans les familles, des tensions ont été observées dans une famille (famille 5) au cours des interactions. Ces tensions peuvent parfois mettre l'enfant et son parent mal à l'aise et pousser à interrompre la tâche à réaliser. Aussi, dans certains cas, ces tensions peuvent sensiblement amener le parent à se sentir incompetent (famille 4). Ceci semble confirmer l'idée selon laquelle la pratique des devoirs à la maison crée parfois des tensions dans les familles et cette pratique agrandit davantage l'écart entre les élèves (Bouchard, 2015) d'un même niveau de scolarité, puisque certains élèves reçoivent une aide qui les conduit à la réussite et d'autres n'en reçoivent pas le même type.

Afin de motiver les élèves et de promouvoir l'équité de ces derniers dans un même niveau de scolarité dans les écoles primaires, telle que cela est prôné par le gouvernement, il serait souhaitable de réfléchir aux mesures qui pourraient être prises afin que l'accompagnement parental à l'aide aux devoirs en mathématiques au primaire soit une activité sereine dans laquelle parent et enfant se sentiront à l'aise. Je rejoins dans ce sens l'idée de Van der Zalm (2010) qui a proposé d'encadrer les familles, et j'ajoute que cet encadrement peut se faire grâce à une documentation jointe aux devoirs de mathématiques susceptibles de créer la ZDP chez l'enfant.

ANNEXE A

LETTRE D'INVITATION ADRESSÉE AUX PARENTS D'ÉLÈVES DE 3^E ANNÉE DU PRIMAIRE

Objet : Invitation à participer à une recherche universitaire sur les devoirs à la maison

Cher(s) parent(s),

Je suis étudiante à la maîtrise en mathématiques concentration didactique des mathématiques à l'Université du Québec à Montréal. Le sujet de ma recherche en maîtrise porte sur la contribution des interactions parent-enfant dans le développement des connaissances mathématiques chez les élèves de 3^e année du primaire à travers les devoirs scolaires. Je suis à la recherche de parents qui ont l'habitude d'aider leur enfant lors de la réalisation de ses devoirs de mathématiques. Il est important que cette aide se fasse en français.

Si vous vous reconnaissez, j'aimerais observer votre enfant et vous au cours de votre interaction au sujet d'un tel devoir. **Le niveau mathématique du devoir pourrait être légèrement supérieur à son niveau d'étude.** Votre participation (parent et enfant) à cette étude est tout à fait volontaire et s'effectue surtout par l'entremise des observations d'interactions filmées et des entrevues enregistrées que je vais faire dans un lieu que vous aurez vous-mêmes choisi, et aussi pendant une durée maximale d'une heure.

Cette recherche, codirigée par Mmes les professeures Doris Jeannotte et Caroline Lajoie, a été approuvée par le comité éthique de la recherche de l'Université du Québec à Montréal (certificat : 2014-0134a). Toutes les informations recueillies auprès de votre

dyade seront analysées de façon confidentielle, conformément aux règles de déontologie et au code éthique en vigueur à l'UQAM. Ces informations seront utilisées exclusivement aux fins de la recherche. La publication des résultats s'inscrit également dans cette logique.

Si vous (et votre enfant) souhaitez faire partie des participants de cette recherche, veuillez compléter le coupon-réponse ci-joint et je me ferai le devoir de le récupérer dans un bref délai. Je vous remercie de votre précieuse collaboration. Pour toute question ou tout complément d'information, je reste à votre disposition.

Fleurine Avomo

Étudiante à la maîtrise de didactique des mathématiques

Université du Québec à Montréal

Courriel: avomo_mvomo_nzu.fleurine_aleo@courrier.uqam.ca

Pièce jointe : Coupon-réponse

Coupon-réponse (à récupérer).

Je suis parent de l'élève..... de 3^e année de l'école.....

Mon numéro de téléphone est.....

J'accepte volontairement que mon enfant et moi participions à cette recherche.

Oui

Non

Signature du parent.....

Signature de l'enfant.....

Fait à Montréal ce2015

RÉFÉRENCES

- Anderson, A. (1997). Families and mathematic: A study of parent-child interactions. *Journal for research ot mathematics education*, 28(4), 484-511.
- Astolfi, J.-P. (1997). L'erreur, un outil pour enseigner. pp. 117 Paris : ESF.
- Baillargeon. (2014). Leçons sur les devoirs - Revue À bâbord ! Québec. Repéré à partir de [https ://www.ababord.org/Lecons-sur-les-devoirs](https://www.ababord.org/Lecons-sur-les-devoirs)
- Bardier, J.-C. (2002). *Clicmaths, cahier d'exercice 4* (HRV). Québec.
- Bedard Ho, F. (1994). Les devoirs et les leçons sont-ils nécessaires ? *Revue documentaire du Ministère de l'éducation et de la direction de la recherche au Québec*.
- Bergonnier-Dupuy, G. (2005). Famille (s) et scolarisation. *Revue française de pédagogie*, 151(1), 5-16.
- Besson, M. J. et Bronckart, J.-P. (1995). L'exploitation de la ZDP en didactiques des langues. *Psychologie et Éducation*, 21, 37-48.
- Blais, M. et Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale: description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives*, 26(2003), 1-18.
- Boisvert, J. (2000). Le développement de la pensée critique au collégial : étude de cas sur un groupe classe en psychologie. *Revue des sciences de l'éducation*, 26(3), 601-624.
- Bouchard, C. (2015). Finis les devoirs à la maison. Vive les devoirs à l'école. Repéré à <http://www.journaldemontreal.com/2015/08/27/finis-les-devoirs-a-maisonvive-les-devoirs-a-lecole>.
- Bouchard, P., Deslandes, R. et St-Amant, J.-C. (1998). Parent démocratiques et enfants autonomes. Dynamique familiale de la réussite scolaire. *Service social*, 47(3 - 4), 221-246. doi:10.7202/706801ar

- Brossard, M. (1993). Un cadre théorique pour aborder l'étude des élèves en situation scolaire. *Enfance*, 46(2), 189-199.
- Brossard, M. (2008). Concepts quotidiens/concepts scientifiques réflexions sur une hypothèse de travail. *Carrefours de l'éducation*, 26(2), 67-82. doi:10.3917/cdle.026.0067.
- Chaiklin, S. (2009). La place de la zone de développement proximal dans l'analyse des apprentissages et l'enseignement chez Vygotsky. Dans *Vygotsky et l'éducation: apprentissages, développement et contextes culturelles* (Retz, pp. 33-57). Paris.
- Circulaire du 29 décembre 1956 Suppression des devoirs à la maison (1956). France: <http://dcalin.fr/navoff/general.html>.
- Civil, M. Diez-Palomar, J. Menéndez, J. Acosta-Iriqui, J. (2008). Parents' interactions with their children when doing mathematics. *Adult learning mathematics and international journal*, 3(2a), 41-58.
- Conseil Supérieur de l'éducation (CSE) (2010). *Pour soutenir une réflexion sur les devoirs à l'école primaire*, (2010). Canada: <https://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/Avis/50-467.pdf>.
- Cooper, H. (2007). *The Battle Over Homework: Common Ground for Administrators, teachers, and parents. (pp. 117)*. Corwin press
- Cooper, H., Lindsay, J. et Nye, B. (2000). Homework in the Home: How Student, Family, and Parenting-Style Differences Relate to the Homework Process. *Contemporary educational psychology*, 25(4), 464-487. doi:10.1006/ceps.1999.1036
- Cooper, H. et Valentine, J. C. (2001). Using Research to Answer Practical Questions about Homework. *Educational Psychologist*, 36(3), 143-153.
- Deschênes, M. (2006). *L'atelier de devoirs en milieu défavorisé : analyse didactique des devoirs mathématiques chez les élèves d'une classe d'adaptation scolaire*. (Mémoire de Maîtrise). Université du Québec à Montréal, pp. 141.
- Deslandes, R. et Bertrand, R. (2004). Motivation des parents à participer au suivi scolaire de leur enfant au primaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(2), 411. Doi : 10.7202/012675ar
- Deslandes, R. et Lafortune, L. (2000) Le triangle élève-école-famille dans le cadre du renouvellement des programmes d'études à l'école. *L'école alternative et la réforme en éducation. Continuité ou changement*, 55-68

- Deslandes, R et Lafortune, L. (2001). La collaboration école -famille dans l'apprentissage des mathématiques selon la perception des adolescents. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(3), 649-669.
- Deslandes, R. et Morin, L. (2002). Rôle des parents dans les apprentissages des enfants: attentes des parents et attentes des enseignants. *Communication présentée lors de la 6^e Biennale de l'éducation et de la formation*, Paris, France.
- Deslandes, R., Rousseau, M., Descôteaux, G. et Hardy, V. (2008). Regard parental sur les devoirs et les leçons et fonctions des caractéristiques familiales et du rendement de l'élève. *Canadian Journal of Education*, 32(4), 836 - 860.
- Deslandes, R. et Royer, É. (1994). Style parental , participation parentale dans le suivi scolaire et réussite scolaire 1. *Érudit*, 43, 63 - 80. doi:10.7202/706657ar
- Drummond, K. V. et Stipek, D. (2004). Low-Income Parents' Beliefs about Their Role in Children's Academic Learning. *The Elementary School Journal*, 104(3), 197. doi:10.1086/499749
- Esmendjaud, F. (2005). Le travail personnel au collège ou le partage des responsabilités entre le professeur, l'élève et ceux qui accompagnent la réalisation des devoirs de mathématiques. *petit x*, 69(1), 58 - 77.
- Fédération des comités de parents du Québec [FCPQ] (2010). Guide d'accompagnement à l'intention des parents d'un enfant ayant des besoins particuliers.
http://www.fcpq.qc.ca/data/userfiles/files/Recherche_Developpement/outils_parents/GuideEnfantsHDAA.pdf
- Garnier, C. Bednarz, N. et Ulanovskaya, I. (2009). Après Vygotski et Piaget : Perspectives sociale constructiviste. Écoles russe et occidentale. (3e, éd., pp. 303). Bruxelles : De Boeck
- Glasman, D. (2010). Conférence de Dominique Glasman « le travail à la maison »
http://www.ac-grenoble.fr/ien.bourgoin3/IMG/pdf_Conference_de_Dominique_Glasman.pdf
- Glasman, D. et Besson. (2004). Le travail des élèves pour l'école en dehors de l'école. Paris : Haut Conseil de l'Évaluation de l'École., pp. 154.

- Gouvernement du Québec (2006). Programme de formation de l'école québécoise. primaire. Québec: Ministère de l'éducation. Repéré à http://www.mels.gouv.qc.ca/dgfj/dp/programme_de_formation/primaire/pdf/prform2001/prform2001.pdf http://www.education.gouv.qc.ca/sections/programme_formation/secondaire2/medias/credits-cd.pdf
- Gouvernement du Québec (2013). Progression des apprentissages au primaire en mathématiques. <http://www1.education.gouv.qc.ca/progressionPrimaire/mathematique/>
- Grossen, M., Liengme Bessire, M. et Perret-Clermont, A.-M. (1997). Construction de l'interaction et dynamiques socio-cognitives. *Pratiques sociales et médiations symboliques*, 221-247.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge. pp. 392
- Hoover-Dempsey, K. V., Walker, J. M., Sandler, H. M., Whetsel, D., Green, C. L., Wilkin, A. S., et Closson, K. (2005). Why do parents become involved? Research findings and implications. *The elementary school journal*, 106(2), 105-130.
- Horsley, M. (2013). Reforming homework-implications for parents. Dans *Horsley, M. et Walker, F. (dir), (2013). Reforming homework, practices, learning and policy.* (pp. 280). Sydney: Palgrave Macmillan.
- Hyde, J. S., Else-Quest, N. M., Alibali, M. W., Knuth, E. et Romberg, T. (2006). Mathematics in the home: Homework practices and mother-child interactions doing mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(2), 136-152. doi:10.1016/j.jmathb.2006.02.003
- Julien, A. et Ertl, H. (2000). Le vécu scolaire des enfants: résultats tirés de l'Enquête longitudinale nationale sur les enfants et les jeunes de 1994-1995. *Revue trimestrielle de l'éducation*, 6(2), 24-40.
- Kanouté, F. (2006). Point de vue de parents de milieux défavorisés sur leur implication dans le vécu scolaire de leur enfant. *Interactions*, 9(2), 17-38, Montréal.
- Kozulin, A. (2009). *Vygotsky et l'éducation: Apprentissages, développement et contextes culturels*. (Retz), pp. 223. Paris.
- Lafortune, L. (2003). Le suivi parental en mathématiques : intervenir sur les croyances. Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et techno, Québec, *Presses de l'Université du Québec*, 121-145.

- LeBlanc, L. (2014). La pertinence de maintenir les devoirs à l'école. Repéré à <http://ici.radio-canada.ca/regions/manitoba/2014/09/03/009-devoirs-ecolemanitoba-pertinence-education-dsfm-plurie-elles.shtml>
- Legendre, R. (2005). Dictionnaire actuel de l'éducation. (3^e éd). Montréal, Québec : Guérin.
- Lehrer, R. et Shumow, L. (1997). Zones Aligning the Construction of Parents and Teachers for Mathematics Reform. *Taylor et Francis*, 15(1), 41-83.
- Lerman, S. (2001). Cultural, discursive psychology : A Sociocultural approach to studying the teaching and learning of Mathematics. In Learning discourse. (p. 87-113). *Springers Netherlands*.
- Maschietto, M. et Bussi, M. G. B. (2009). Working with artefacts : gestures, drawings and speech in the construction of the mathematical meaning of the visual pyramid. *Educational Studies in Mathematic*, 70(2), 143 - 157. doi:10.1007/s10649-008-9162-0
- Miles, M. B. et Huberman, M. A. (2003). *Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes*. (2^e éd. pp. 626). Paris: De Boeck.
- Ministère de l'éducation du Québec (MEQ) (2001). Programme de formation de l'école québécoise, chapitre 2 : compétences transversales. <http://www1.education.gouv.qc.ca/sections/programmeformation/primaire/pdf/prform2001/prform2001-020.pdf>
- Ministère de l'éducation, du loisir et du sport (2008). Évaluation de programme : programme Aide aux devoirs. Québec. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/PSG/recherche_evaluation/AideAuxDevoirs_07-01036.pdf
- Ministère de l'éducation, du loisir et du sport (2009). Programme de formation de l'école québécoise : progression des apprentissages au primaire en mathématiques. Québec. http://www1.education.gouv.qc.ca/progressionPrimaire/mathematique/pdf/math_sectionCom.pdf
- Morin, E. (2011). *La construction des relations sémantiques en résolution de problèmes mathématiques au deuxième cycle du primaire*. (Doctoral dissertation, Université Laval).

- Patall, E., Cooper, H. et Robinson, J. C. (2008). Parent Involvement in Homework: A Research Synthesis. *Review of Educational Research*, 78(4), 1039-1101. doi:10.3102/0034654308325185
- Perrenoud. (1992). Ce que l'école fait aux familles. Dans P. Lang (dir.), *Entre l'école et la famille, un dialogue impossible ?* Berne.
- Picard, C. (2015). Les difficultés liées aux fractions, stratégies d'intervention et pistes d'évaluation au primaire (France Rob).), Chenelière Éducation : Montréal (Québec), pp. 344.
- Poirier, L. (2001). *Enseigner les maths au primaire. Notes didactiques* (Éditions L. Mercier). Saint-Laurent.
- Potvin, P et Paradis, L. (2000). *Facteurs de réussite dès le début du préscolaire et du primaire*. Québec.
- Rivière, A. (1990). La psychologie de vygotsky (édité par P. Margada). pp. 152. Liège.
- Rogoff, B., Ellis, S. et Gardner, W. (1984). Adjustment of adult-child instruction according to child's age and task. *American psychological association*, 2(2), 193-199.
- Saidi, A. (2014). *La réalisation des devoirs par les enfants québécois de la 6e année du primaire: variations de la participation parentale selon les caractéristiques familiales, personnelles et scolaires des enfants*. Mémoire de maîtrise. Université de Montréal.
- Sarrazy, B. (2001). Les interactions maîtres-élèves dans l'enseignement des mathématiques. Contribution anthro-didactiques des phénomènes d'enseignement. *Revue française de pédagogie*, 136(1), 117-132.
- Savoie-zajc, L. (2000). L'analyse de données qualitatives : pratiques traditionnelle et assistée par le logiciel NUD*IST. *Recherches qualitatives*, 21(2000), 99-123.
- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative. Dans Karsenty, T et Savoie-Zajc, L. (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (3^e éd., p. 356). Québec.
- Schmidt, S. (2003). Portée et limites de la notion d'autonomie en mathématiques: L'autonomie de l'enfant dans la théorie de Vygotski. Dans *Actes du colloque du Groupe de Didactique des Mathématiques du Québec*. Québec, 19-42

- Schmidt, S. et Thivierge, L. (2003). Interactions sociales et apprentissages mathématiques dans une classe d'élèves en difficulté grave d'apprentissage. La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire. *Éducation et francophonie*, 31(2), 124-154.
- Schneuwly, B. et Bronckart, J. B. (1985). Vygotsky aujourd'hui. Paris : Delachaux et Niestlé. pp. 237.
- Smith, L. (1993). Necessary knowledge: Piagetian perspectives on constructivism. *Psychology Press*.
- Tedesco, E., Vari, S. et Manesse, D. (1985). *Les attitudes et comportements des maîtres à l'égard du travail scolaire à la maison dans l'enseignement élémentaire*. Institut National de Recherche Pédagogique. Paris.
- Vachon, M. (2009). *Institutionnalisation et évaluation des savoirs dans un enseignement sur la mesure, au deuxième cycle du primaire*. Mémoire, Université du Québec à Montréal.
- Van der Zalm, A. (2010). Enhancing the involvement of parents in the mathematics education of their elementary school children (Doctoral dissertation, pp. 173, Simon Fraiser University)
- Vergnaud, G. (2000). *Lev Vygotski : pédagogue et penseur de notre temps*. Hachette éducation. Paris.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society the development of high psychological processes*. Harvard university press. (édité par S. Michael, Cole; Vera, John-Steiner; Sylvia, Scriber; Ellen). London.
- Vygotsky, L. S. (1985). Pensée et langage. Messidor, Éditions sociales: Paris.
- Vygotsky, L. S., (1997). *Pensée et langage* (3^e éd). Paris : La Dispute.
- Vygotsky, L. S. (2013a). Étude du développement des concepts scientifiques pendant l'enfance. Dans F. Sève (dir.), *Pensée et Langage, traduction de Françoise Sève, suivi de commentaire sur les remarques critiques de Vygotski par Jean Piaget* (4^e éd., p. 546). Paris: La Dispute.
- Vygotsky, L. S. (2013b). Étude expérimentale du développement des concepts. Dans F. Sève (dir.), *Pensée et Langage, traduction de Françoise Sève, suivi de commentaire sur les remarques critiques de Vygotski par Jean Piaget* (4^e éd., p. 546). La Dispute.

- Wertsch, J. V. (2007). Mediation. Dans H. Daniels, M. Cole et J. V. Wertsch (dir.), *The Cambridge Companion to Vygotsky*. New York: Cambridge University press.
- Wertsch, J. V. (2008). From Social Interaction to Higher Psychological Processes. *Human Development*, 51(1), 66-79. doi:10.1159/000112532
- Wertsch, J. V. (1979). From social interaction to higher psychological processes: a clarification of Vygotsky's theory. *Human development*, 22, 1-22.
- Wood, D. et Middleton, D. (1975). A study of assisted problem-solving. *British Journal of Psychology*, 66(2), 181-191.
- Yvon, F. et Zinchenko, Y. (2012). Vygotsky, une théorie du développement et de l'éducation: recueil de textes et commentaires. Faculté de psychologie de l'Université d'État de Mouscou Lomonossov MGU.