Des vidéoclips qui parlent de multiplications !

Adolphe Adihou[1],
Université du Québec à Rimouski, Campus de Rimouski,
Cathy Arsenault[2],
Université du Québec à Rimouski, Campus de Lévis

Résumé

Au cours de cet atelier, nous avons invité les participants à mener une réflexion didactique sur l'activité d'élèves du primaire, mise en scène lors de la réalisation de tâches sur la multiplication et sur le sens des fractions. Les séquences filmées et présentées sous forme de vidéoclips ont permis d'analyser les conduites des élèves, leurs raisonnements à travers leurs explications, les savoirs qu'ils mobilisent en réalisant les tâches et les effets des interactions élèves-élèves et maître-élèves. Ces analyses ont permis aux participants de mieux comprendre les différentes tentatives d'adaptations des élèves dans le processus de résolution de ces tâches et de dégager des éléments pertinents pouvant guider leurs interventions futures.

Introduction

Dans le cadre d'une recherche-développement, nous avons réalisé des vidéoclips mettant en scène des élèves de deuxième et troisième cycles du primaire, réalisant des tâches mathématiques sur la multiplication (fois plus – fois moins) et sur les fractions (le sens des fractions). Ces vidéos ont été produits dans le but d'illustrer concrètement des conduites d'élèves sur des tâches mathématiques diverses et ainsi favoriser un travail d'analyse didactique fort utile pour tout futur enseignant qui désire mieux comprendre, non seulement le travail de l'élève, mais aussi l'impact de ses choix didactiques.

Lors de notre atelier au 54e Congrès de l'AMQ, volet primaire, nous avons proposé à des enseignants, des conseillers pédagogiques et des étudiants en éducation d'effectuer ce travail d'analyse. Tout d'abord, nous avons mis à leur disposition les notions didactiques sur la multiplication et les fractions et leur avons présenté les tâches proposées aux élèves. Après l'analyse de ces tâches et leur positionnement par rapport aux contenus mathématiques (multiplication et fractions), nous leur avons demandé d'anticiper des conduites d'élèves. À la suite d'une discussion portant sur la mise en commun des anticipations, nous avons visionné les vidéos afin de confronter les conduites anticipées et réelles. Dans un esprit d'échanges, nous avons présenté et discuté les analyses.

[1]adolphe_adihou@uqar.qc.ca
[2]cathy_arsenault@uqar.qc.ca

Dans ce texte, nous exposons les principaux éléments mis en évidence lors de la première partie de cet atelier portant sur la multiplication, en considérant le travail et les échanges des participants. Nous précisons également les enseignements issus de nos réflexions.

1 Différents sens de la multiplication et de la division

Les travaux de Vergnaud (1991)[4] ont mis en évidence différents sens à la multiplication et à la division. Dans son ouvrage *Enseigner les maths au primaire*, Poirier (2001)[2] donne une structure à ces sens dans le but de les rendre plus opérationnels dans l'enseignement. Cette configuration a été reprise par plusieurs formateurs au Québec. Nous l'avons donc choisie pour notre travail. Ces sens sont pour la multiplication : l'addition répétée, le produit cartésien, la comparaison multiplicative, la disposition rectangulaire, l'aire et le volume ; pour la division : le partage et le groupement. Selon Roditi (2005)[3], une variété de situations mettant en jeu les divers sens de la multiplication et de la division favorisent la construction de connaissances significatives sur les structures multiplicatives. Voici des exemples de problèmes liés à chacun des sens de la multiplication et de la division.

- **Multiplication**
  1. **Problème d'addition répétée**
     Je mange 12 pommes par jour. Combien de pommes aurai-je mangées en 7 jours ?
  2. **Problème de produit cartésien ou combinaison**
     Simon prépare sa valise. Il y met 8 chandails et 5 pantalons. Combien d'ensembles différents peut-il porter ?
  3. **Problème de comparaison multiplicative : n fois plus ou n fois moins**
     Nathalie a 5 jetons. Son frère en a 9 fois plus. Combien de jetons son frère a-t-il ?
  4. **Problème de disposition rectangulaire**
     Dans le jardin, il y a 6 rangées contenant chacune 13 plants de maïs. Combien de plants de maïs y a-t-il en tout dans le jardin ?
  5. **Problème d'aire et de volume**
     Un champ mesure 18 m de long et 7 m de large. Quelle est la mesure de l'aire de ce champ ? Une cuve cylindrique mesure 10 m de hauteur et son rayon mesure 7 m. Quelle est la capacité de la cuve ?
- **Division**
  1. **Problème de partage**
     Mathieu a 28 billes qu'il veut partager également entre 4 amis. Combien chacun de ses amis en recevra-t-il ?
  2. **Problème de groupements**
     Valérie a 63 jetons. Elle veut en donner 7 à chacun de ses amis. À combien d'amis peut-elle en donner ?

Pour mieux comprendre la construction du sens de la multiplication, Vincent (1997, 1998, 2006)[5][6][7] a présenté à des élèves de troisième année des problèmes mettant en jeu la relation multiplicative « fois plus, fois moins » (sens comparaison multiplicative). L'analyse des conduites des élèves dans la résolution des problèmes a permis de dégager différents modèles de représentation de la multiplication, caractérisant ainsi le processus de construction. Voici la description de ces modèles.

Premier niveau – modèle additif

Ce modèle « [...] est caractérisé par sa référence à l'ajout ou au retrait d'un nombre d'éléments équivalent à la valeur de la relation traitée et met l'accent sur les éléments des collections » (Vincent, 1998, p.8)[6]. L'élève fait appel aux procédures de l'addition pour résoudre le problème. En fait, l'addition et la multiplication ne sont pas dissociées. L'élève considère la relation « fois plus » comme ayant la signification « de plus ».

Deuxième niveau – modèle mixte

Le modèle mixte est caractérisé par la considération des groupements et des parties dans l'illustration de la relation multiplicative. « Ce modèle supporte, avec quelques variantes, l'idée d'un groupement pareil ou équivalent dans les collections et l'ajout ou le retrait d'éléments ou de paquets à l'une des collections, selon la valeur attribuée à la relation » (Vincent, 2006, p.69)[5]. À ce niveau, l'élève généralise et différencie les schèmes utilisés (équivalence - itération - partage). Ainsi, l'expression « de plus » peut être remplacée par « fois de plus ». L'élève va entrer dans la multiplication en faisant comme si c'était de l'addition, mais en travaillant davantage sur des paquets que sur des objets, comprenant ainsi que la multiplication met en jeu une relation entre des groupements.

Troisième niveau – modèle multiplicatif

Ce niveau est caractérisé par une première construction des relations multiplicatives qui s'appuie sur la coordination des schèmes précédents, des relations éléments, parties et tout, des connaissances numériques variées. La multiplication et l'addition répétée se différencient enfin ! L'équivalence (autant) est prise en considération dans la comptabilisation des itérations. « Autant » signifie que j'en ai une fois et que tu en as une fois. Je dois donc avoir 2 autres fois. Ce qui fait 3 fois plus. C'est la notion de rapport (1 pour 3 ou 3 pour 1) qui s'installe. Cette nouvelle interprétation de l'équivalence marque un pas important dans la compréhension de la multiplication. En troisième année, peu d'élèves se rendent à cette étape. On vise surtout l'atteinte du second niveau.

2 Tâches proposées aux élèves et analyses

Deux tâches [3] ont été soumises à des groupes d'élèves de deuxième, troisième et quatrième année du primaire. La tâche 1 présente la relation multiplicative « trois fois moins » sans contrainte à des élèves de deuxième et troisième année. Voici la tâche :

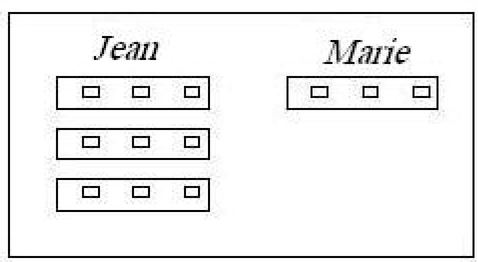
[3] Les tâches proposées sont inspirées des travaux de Suzanne Vincent (1997, 1998)[7][6].

> Tu vois les figurines sur la table ? Ici, c'est Simon et ici, c'est Francis. Peux-tu distribuer des jetons de manière à ce que Simon ait 3 fois moins de jetons que Francis ? Francis a 18 jetons.

La situation proposée met en évidence un problème de comparaison multiplicative. Simon a 3 fois moins de jetons que Francis signifie que Francis a 3 fois plus de jetons que Simon. Ainsi, 3 fois le nombre de jetons de Simon (S) équivaut au nombre de Francis (F). En d'autres termes, en faisant 3 groupements identiques avec les jetons de Francis, le nombre de jetons de Simon (S) est équivalent au nombre de jetons d'un groupement. Cette situation peut être traduite mathématiquement de la façon suivante : $3 \times S = F \Leftrightarrow S = \frac{F}{3}$. Si $F = 18$ alors $S = \frac{18}{3} = 6$.

La tâche 2 présente la relation multiplicative « trois fois plus » avec contrainte à des élèves de deuxième et quatrième année. Voici la tâche :

> Jean a 3 fois plus d'autocollants que Marie et en tout, ensemble, ils ont 16 autocollants. Ceci, c'est la solution qui a été proposée par un autre élève. Peux-tu me dire si cette solution est correcte ? Comment pourrais-tu faire pour montrer 3 fois plus en ayant 16 autocollants en tout ?



La situation proposée met en évidence un problème de comparaison multiplicative avec une contrainte. Jean a 3 fois plus d'autocollants que Marie signifie que 3 fois le nombre d'autocollants de Marie (M) équivaut au nombre de Jean (J). En d'autres termes, en faisant 3 groupements identiques avec les autocollants de Marie (M), le nombre d'autocollants de Marie (M) est équivalent au nombre d'autocollants d'un groupement. Cette situation peut être traduite de la façon suivante. Si M est le nombre d'autocollants de Marie, alors le nombre d'autocollants de Jean est $J = 3 \times M$. Le problème impose une contrainte : Jean et Marie ont ensemble 16 autocollants, donc $M + J = 16 \Leftrightarrow M + 3 \times M = 16$. Les autocollants de Jean et de Marie, mis ensemble, équivalent à 4 fois les autocollants de Marie. Ceci se traduit par $4 \times M = 16 \Leftrightarrow M = \frac{16}{4}$; donc Marie a 4 autocollants.

La configuration de la solution proposée ne respecte pas une des conditions. Ainsi, il faut répondre par la négative à la question posée : « Pouvez-vous me dire si cette solution est correcte ? » La richesse de la tâche réside ici dans les conduites des élèves pour trouver la réponse.

3 Anticipations des conduites des élèves par les participants

Selon Conne[1], un enseignant qui maîtrise bien la matière pourra facilement proposer des tâches susceptibles de faire faire des mathématiques à ses élèves. Toutefois, il sera plus difficile pour lui « [. . .] de prendre conscience de ce qu'il fait faire, d'identifier exactement ce que les élèves font et de juger de la signification que cela prend pour eux » (1999, p.43). Le travail d'anticipation des conduites des élèves sur des tâches est donc une étape essentielle dans la préparation que doit effectuer l'enseignant. Il permet de réfléchir sur la tâche mathématique, sur le travail des élèves et de prévoir des interventions efficaces pour les aider à accomplir la tâche. Ainsi, nous avons proposé aux participants d'anticiper les conduites des élèves pour ensuite mieux analyser !

Tâche 1 - Trois fois moins sans contrainte : élèves de deuxième et troisième année

Anticipations pour les élèves de deuxième année :
• Ils font $18 - 3 = 15$;

Anticipations pour les élèves de troisième année :
• Ils font $18 \div 2 = 9$; $9–3 = 6$;
• Ils font $3\times? = 18 \Leftrightarrow ? = \frac{18}{6}$;
• Ils font trois paquets de six jetons.

Tâche 2 - Trois fois plus avec contrainte : élèves de deuxième et quatrième année

Anticipations pour les élèves de deuxième année :
• Ils font $16 - 3 = 13$;
• Ils ajoutent une bande avec trois autocollants à Jean pour un total de quatre bandes de trois autocollants et une bande de trois autocollants à Marie ; il reste un autocollant, ce qui se traduit ainsi : $4 \times 3 + 1 \times 3 = 15$;

Anticipations pour les élèves de quatrième année :
• Ils ajoutent une bande de trois autocollants à Jean pour un total de quatre bandes de trois autocollants et une bande de trois autocollants à Marie ; il reste un autocollant, ce qui se traduit ainsi : $4 \times 3 + 1 \times 3 = 15$;
• Ils font $3 \times 4 = 12; 12 + 4 = 16$, donc trois bandes de quatre autocollants à Jean et une bande de trois autocollants à Marie ;
• Ils font $? + 3\times? = 16 \Leftrightarrow ? = 4$.

4 Description et analyse des conduites des élèves

Pour analyser les conduites des élèves, nous utilisons le modèle que Vincent (1997, 1998, 2006)[7][6][5] a mis en évidence à travers ses recherches et que nous avons présenté au point 1 de cet article.

Tâche 1 - Trois fois moins sans contrainte : élèves de deuxième année

Les deux élèves ont calculé le nombre de jetons de Simon en retranchant trois jetons de la collection de Francis ($18 - 3$). Ils calculent la différence pour déterminer le cardinal de la collection de Simon. Ils forment cette collection en prenant des jetons dans une boîte qu'ils dénombrent un à un jusqu'à l'obtention de 15 jetons. Dans l'explication de leur travail, ils précisent qu'ils ont fait « $18 - 3$ » pour trouver le nombre de jetons de Simon.
L'explication de la solution proposée traduit une conception des relations multiplicatives selon laquelle « trois fois moins » équivaut à « trois de moins ». Ces élèves réfèrent aux procédures de l'addition. Ils travaillent sur les éléments et non sur les groupements. Ils font appel surtout à des connaissances sur les nombres et les opérations additives. Il est donc possible de les situer au premier niveau de la construction de la relation multiplicative, niveau caractérisé par des procédures additives.

Tâche 1 - Trois fois moins sans contrainte : élèves de troisième année

Les trois élèves ne travaillent pas ensemble au départ. Leurs conduites diffèrent grandement. La jeune fille fait rapidement une estimation de la réponse : « C'est moins que dix », dit-elle. Elle avance le nombre six, pour ensuite dire neuf comme réponse possible. Ce travail s'appuie sur un schème de partage et des connaissances sur les nombres, soit « $18 = 9 + 9$ ou $18 \div 2 = 9$ ».

Le garçon à gauche de l'écran (A)[4] cherche à partager la collection en deux parts égales. Sa stratégie est mise de côté lorsque l'élève du centre (B) propose l'opération suivante : « $18 \div 3$ ». Le garçon A dénombre alors la collection de 18 jetons qu'il a sur son bureau et semble faire des paquets de cinq jetons. Il s'étonne du reste obtenu, soit quatre jetons. Le problème est répété par l'animatrice. Il tente alors de faire un partage en deux parties égales de la collection en décomposant le nombre 18 par l'opération « $10+8$ ». Par la suite, il divise chacun des termes par deux : « $10\div2 = 5; 8\div2 = 4$ ». Il semble alors associer cette dernière réponse au reste obtenu précédemment lorsqu'il dénombrait et admet que le nombre quatre est la réponse. Enfin, il dénombre à nouveau une partie de la collection pour indiquer combien de jetons il a enlevés. Il semble obtenir 15.

Les conduites particulières de cet élève sont caractérisées par des connaissances et des relations additives surtout. Il tente néanmoins d'égaliser les quantités au sein des collections. En considérant l'ensemble de son travail, cet élève semble osciller entre les modèles additif et mixte de la multiplication.

[4]Nous identifions par une lettre les deux garçons afin de les distinguer par la suite dans la discussion.

Le garçon B fait l'opération suivante : « $18 \div 3$ » et trouve 6. Il place sur la table trois rangées de jetons qu'il complète pour obtenir 18 jetons. Il constate que « $6 + 6 = 12$ » et « $12 + 6 = 18$ ». Il dit : « Simon va avoir six jetons ». Pour illustrer sa réponse, il prend six jetons de la collection de Francis et les donne à Simon. Il dit : « Simon a 6 jetons et moi j'en avais 18, mais j'en ai donné 3 fois moins, c'est-à-dire $18 \div 3$; $6 + 6 + 6 = 18$. »

En prenant des jetons de la collection de Francis pour constituer la collection de Simon, on peut penser que cet élève ne coordonne pas correctement les relations éléments, parties et tout. D'ailleurs, Vincent (1998)[6] précise que l'on peut douter d'une véritable coordination de ces variables chez des élèves de troisième année. En effet, dans la représentation finale de ce problème, le rapport multiplicatif entre les deux collections n'est pas correctement exprimé puisque Francis a maintenant 15 jetons. Lorsque l'animatrice rappelle à l'élève que Francis n'a plus 18 jetons, il précise qu'il en a donné, ce qui était induit par la consigne, et replace sur la table six jetons qu'il prend dans la boîte. Pour lui, les deux solutions semblent acceptables.

Le raisonnement de cet élève prend appui sur la coordination des schèmes de partage-distribution, des relations éléments, parties et tout ainsi que des connaissances numériques variées (additives et multiplicatives). En considérant l'ensemble de ses conduites et les propos de Vincent (2006)[5] sur l'instabilité des représentations des relations multiplicatives chez les élèves de troisième année, il est possible d'affirmer que cet élève réfère aux modèles mixte et multiplicatif.

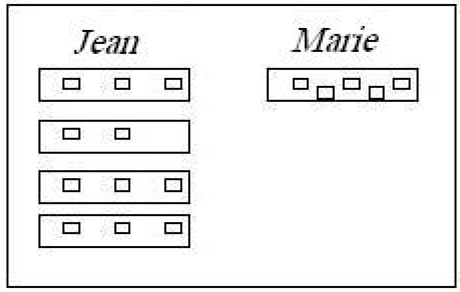
Tâche 2 - Trois fois plus avec contrainte : élèves de deuxième année

Les deux garçons reconnaissent immédiatement que la solution proposée n'est pas acceptable puisqu'il n'y a pas 16 autocollants, mais bien 12. Ensuite, ils précisent que Jean n'en a pas trois fois plus parce qu'il a seulement deux bandes de trois autocollants et que six autocollants ne représentent pas trois fois plus.

Lorsque l'animatrice leur suggère de modifier la solution proposée par un autre élève, les garçons s'empressent d'ajouter une bande de trois autocollants à Jean. Ainsi, sous la figurine de Jean et Marie, il y a une bande de trois autocollants, ce qui forme l'équivalence de départ ; ensuite, sous la figurine de Jean, il y a trois autres bandes de trois autocollants, ce qui représente trois fois plus. Cette conduite est typique du niveau 2 de la compréhension de la relation multiplicative. À ce niveau, l'enfant prend en compte des regroupements d'objets. Il travaille davantage sur des paquets.

Cette nouvelle solution ne satisfait pas les élèves, car il reste un autocollant. En le mettant à Marie, ils précisent que la relation trois fois plus n'est plus exprimée correctement. Ils tentent alors de modifier leur représentation en enlevant un autocollant à la deuxième bande de Jean et en l'ajoutant à la bande de Marie, ainsi que l'autocollant restant.

Dans cette nouvelle tentative, les élèves essaient de maintenir une équivalence de départ, même si les deux collections ne sont pas représentées de la même façon, soit un seul paquet de cinq autocollants. Ainsi, Jean a cinq autocollants sur deux bandes et Marie a cinq autocollants sur une bande. Cette représentation montre une volonté d'établir une équivalence de départ entre les deux collections,



mais elle ne satisfait toujours pas les élèves. Devant la difficulté qu'ils éprouvent, l'animatrice leur propose alors de modifier le problème pour trouver une solution. Spontanément, ils modifient le nombre total des autocollants en enlevant un autocollant. Ainsi, ils placent sous la figurine de Jean quatre bandes de trois autocollants, et sous celle de Marie une bande de trois autocollants. Cette représentation se situe à mi-chemin entre l'addition et la multiplication. Dans leurs explications, on entend qu'avoir trois fois plus équivaut à avoir chacun une bande de trois pour faire l'égalité et ensuite avoir trois bandes de plus. Ainsi, les élèves semblent travailler sur des paquets plutôt que sur des objets. Cependant, il faut considérer que la proposition d'un travail sur des bandes a influencé les conduites de ces élèves. Lors de la tâche 1, ils avaient eu une conduite répondant au premier niveau de la relation multiplicative, caractérisée par un travail sur les éléments et non sur les groupements. Ils avaient aussi utilisé le terme « de plus » plutôt que « fois plus », vocabulaire associé davantage à des procédures additives. Ainsi, en considérant les conduites sur les deux problèmes, ces élèves oscillent entre les modèles additif et mixte de la multiplication.

Tâche 2 - Trois fois plus avec contrainte : élèves de quatrième année

Les deux fillettes conviennent rapidement que la solution proposée n'est pas valide puisqu'il n'y a que 12 autocollants. L'animatrice leur suggère de modifier la solution proposée pour qu'elle corresponde mieux aux consignes du problème. La fillette à gauche de l'écran (A) propose alors d'ajouter des autocollants. Elle regarde les bandes sur la table sans savoir où les ajouter. La fillette à droite de l'écran (B) dit ne pas avoir de solution et demande si elle peut changer le total des autocollants. L'animatrice précise qu'il faut trouver une solution qui respecte les consignes du problème et répète l'énoncé. La fillette A propose alors d'ajouter une rangée de trois autocollants à Marie, ce qui fait 15 autocollants en tout. Toutefois, elle ne sait pas comment ajouter le dernier pour un total de 16 autocollants.

Les actions de la fillette A semblent être guidées par un désir de partager le bon nombre d'autocollants en maintenant des paquets égaux sans toutefois tenir compte du rapport multiplicatif entre les deux collections. La fillette B questionne à nouveau le total des autocollants et demande si elle peut faire le problème avec 12 autocollants. L'animatrice précise qu'il faut trouver une solution qui respecte les consignes du problème. Alors, la fillette A propose de couper un des autocollants. Devant la difficulté des fillettes, l'animatrice leur suggère de penser à une nouvelle solution. La fillette A retire alors un autocollant à chacune des bandes posées sur la table. Cette nouvelle procédure repose sans doute sur une stratégie d'essai : « des paquets de trois n'ont pas fonctionné, essayons des paquets de deux ». Le travail est poursuivi par la fillette B qui ajoute une bande de deux autocollants à Jean. La représentation du rapport multiplicatif semble de plus en plus significative pour les deux élèves et elles complètent la solution en ajoutant deux autres bandes de deux autocollants à Jean, pour un total de six et deux bandes de deux autocollants à Marie. Pour conclure, la fillette B dit : « Marie en a quatre et Jean en a trois fois plus ».

L'animatrice leur demande d'expliquer pourquoi il y en a trois fois plus. La fillette B reprend que Marie en a quatre et que Jean a trois paquets de quatre en montrant deux rangées d'autocollants à la fois.

La façon dont les élèves expliquent leur solution témoigne de l'émergence du troisième niveau de compréhension des structures multiplicatives. Elles examinent maintenant le rapport « 1 pour 3 ou 3 pour 1 » entre les collections de Marie et de Jean et valident leur solution en avançant que Jean en a trois fois plus, car Marie a un paquet de quatre autocollants et Jean, trois paquets de quatre autocollants. Elles semblent bien coordonner les éléments, les parties et le tout. Elles illustrent correctement le rapport multiplicatif même si la représentation physique est différente de la réponse attendue, soit trois bandes de quatre autocollants à Jean et une bande de quatre autocollants à Marie. La représentation relationnelle est néanmoins la même. À ce stade, les élèves semblent bien différencier la multiplication et l'addition répétée. Cependant, la solution proposée par les élèves avant la relance témoignait d'une conduite associée davantage à un modèle additif. Les contraintes du problème semblent les avoir déstabilisées, provoquant ainsi des conduites associées à des stades inférieurs de la construction de la relation multiplicative. Comme le souligne Vincent (1998, p. 15)[6], « [...] ces enfants sont en voie de transiter vers le modèle de représentation multiplicatif, bien que de manière laborieuse ou malhabile. »

5 Conclusion

Selon Conne (1999) [1], l'enseignant doit être en mesure de prendre une distance de l'activité enseignante pour mieux regarder et analyser le travail de l'élève, soit l'activité enseignée. Une fine analyse des deux activités (enseignant-enseigné) lui permet de s'assurer que les mathématiques qu'il a enseignées et celles que les élèves ont apprises correspondent au savoir de référence.

Ainsi, le travail d'anticipation et d'analyse de conduites d'élèves sur des tâches multiplicatives a offert aux participants cette distanciation de leur pratique enseignante. Ils ont pu identifier et analyser la diversité des raisonnements et des procédures auxquels les élèves se réfèrent pour tenter de coordonner les relations entre les éléments, les parties et le tout, ainsi que leurs connaissances numériques. Ils ont ainsi constaté, comme l'a souligné Vincent (1998)[6], que la relation multiplicative se construit petit à petit en prenant appui sur des connaissances déjà construites par les élèves dans le cadre du travail sur la numération et les structures additives ; que l'apprentissage n'est pas linéaire et qu'il est marqué « [...] d'allers-retours, de régressions, de continuités et de ruptures (1998, p.14) », révélant ainsi des conduites en construction ; que les problèmes qui déstabilisent les élèves font apparaître des conduites originales démontrant ainsi le parcours sinueux et audacieux des élèves dans l'apprentissage des concepts ; que les situations de débat entre les élèves révèlent le travail qu'imposent la formulation et la validation des réponses et qui contribue grandement à la structuration de la pensée et à l'apprentissage des concepts.

Références

[1] Conne, F. (1999). Faire des maths, faire faire des maths, regarder ce que ça donne. Dans G. Lemoyne, & F. Conne (Éds.), *Le cognitif en didactique des mathématiques,* (p. 31-69). Montréal, Presses de l'Université de Montréal.

[2] Poirier, L. (2001). *Enseigner les maths au primaire - Notes didactiques.* Saint-Laurent, Éditions du renouveau pédagogique inc. (ERPI).

[3] Roditi, É. (2005). *Les pratiques enseignantes en mathématiques – entre contraintes et liberté pédagogique.* France, L'Harmattan.

[4] Vergnaud, G. (1991). *L'enfant, la mathématique et la réalité : problèmes de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire* (4e Éd.). Berne, Suisse : Peter Lang.

[5] Vincent, S. (2006). *Allez et multipliez.* Montréal : Éditions La bande didactique.

[6] Vincent, S. (1998). Les conduites d'adaptation des élèves dans l'activité mathématique : un passage obligé dans la trajectoire d'apprentissage. *Instantanés mathématiques,* XXXV (1), 4-16.

[7] Vincent, S. (1997). Des conduites d'élèves en construction – le cas de figure des relations multiplicatives. *Éducation et Francophonie,* XXV (1), http ://www.acelf.ca/c/revue/revuehtml/25-1/rxxv1-07.html.