



UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Étude des annotations d'un enseignant à la suite de l'enseignement explicite des stratégies  
de résolution de problèmes mathématiques

par

Joanne Lapointe

Département d'administration et fondements de l'éducation  
Faculté des sciences de l'éducation

Mémoire présenté à la Faculté des sciences de l'éducation  
en vue de l'obtention du grade de Maitre en sciences,  
du Programme de Maitrise en mesure et évaluation

Devis de recherche présenté à la Faculté des sciences supérieures

Mai 2011

© Joanne Lapointe, 2011

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Ce mémoire intitulé :

Étude des annotations d'un enseignant à la suite de l'enseignement explicite des stratégies  
de résolution de problèmes mathématiques

Présenté par :  
Joanne Lapointe

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Roseline Garon, présidente  
Micheline Joanne Durand, directrice de recherche  
Louise Poirier, codirectrice  
Nathalie Loye, membre du jury

## RÉSUMÉ

Le *Programme de formation de l'école québécoise* situe l'élève au cœur de ses apprentissages. L'enseignant peut faciliter le développement des compétences en offrant une rétroaction permettant à l'élève de progresser dans ses apprentissages. Il est difficile pour les enseignants de faire des annotations pertinentes et efficaces en mathématique, car l'accent est mis sur le concept travaillé et non sur la démarche mathématique. C'est pourquoi, nous avons porté notre regard sur l'incidence que peut avoir l'enseignement explicite des stratégies ainsi que sur les annotations faites par l'enseignant sur les copies des élèves en ce qui a trait au développement de leurs compétences à résoudre des problèmes complexes en mathématique.

Nous avons opté pour une recherche qualitative et collaborative pour vivre un échange avec l'enseignant et vivre une interinfluence entre le praticien et le chercheur. La qualité des sujets a été favorisée. La technique d'échantillonnage retenue pour le choix de l'enseignant a été celle de cas exemplaires, tandis que celle que nous avons choisie pour les élèves était l'échantillonnage intentionnel critérié. La recherche a duré du mois de novembre au mois de mai de l'année scolaire 2008-2009. Comme instruments de cueillette de données, nous avons opté pour des entrevues avec l'enseignant et des mini-entrevues avec les élèves à deux moments de la recherche. Nous avons consulté les travaux corrigés des élèves dans leur portfolio.

Notre étude fait ressortir l'apport de l'enseignement stratégique de la démarche mathématique. Les résultats précisent que les annotations de type méthodologique ont été celles qui ont été les plus utilisées et ont permis une meilleure compréhension chez l'élève. De plus, elles favorisent le transfert d'une situation à l'autre et permettent à l'élève d'obtenir de meilleurs résultats.

### Mots clés

Enseignement explicite, annotations, rétroaction, résolution problèmes mathématiques, situation-problème, Renouveau pédagogique, compétences, rôle de l'élève, rôle de l'enseignant, progression

## **ABSTRACT**

The Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) places the student in the center of his learning. The teacher can facilitate the development of the student's skills by offering a feedback that allows the student to progress in his learning. It is difficult for the teacher's to make relevant and effective annotations in math, because the emphasis is placed on the concept that was worked on and not on the mathematical process. This is the reason why we decided to concentrate our research on the incidence the teacher's annotations can have on the development of the student's mathematical skills.

We opted for a qualitative and collaborative research to experiment an exchange with the teacher and live an inter influence between the practitioner and the researcher. The quality of the subjects was favoured. The teacher was chosen according to the sampling of exemplary case techniques and the students were chosen according to the intentional criteria sampling technique. The research lasted from november till may of the school year 2008-2009. Interviews with the teacher and mini interviews with the students at two moments of the research were used to collect data. We also consulted the corrected work placed in the pupil's portfolios.

Our study highlights the contribution of strategic teaching of the mathematical approach. The results specify that methodological annotation was mostly used and aims at a better understanding of the student. Furthermore, this type allows the transfer from a situation to another and allows the student to obtain better results.

### **Keywords**

Direct teaching, assessment, feedback, annotation, resolution mathematical problems, student and teacher learning, intervention, role of the student, role of the teacher,

## TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE : LES RÔLES DE L'ENSEIGNANT ET DE L'ÉLÈVE DANS L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE D'AUJOURD'HUI.....</b>	<b>4</b>
1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL DE LA RECHERCHE : D'UN PARADIGME À L'AUTRE.....	4
1.2 PROBLÈME GÉNÉRAL : LE CAS DES MATHÉMATIQUES .....	7
1.3 PROBLÈME EXAMINÉ : LA FAÇON DONT LES ENSEIGNANTS S'Y PRENNENT POUR CORRIGER LES TRAVAUX .....	10
1.4 BUT DE LA RECHERCHE .....	15
<b>CHAPITRE 2 CADRE CONCEPTUEL ET RECENSION DES ÉCRITS.....</b>	<b>17</b>
2.1 LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT RÉGULATEUR DANS UNE DÉMARCHE STRATÉGIQUE .....	18
<b>2.1.1 ENSEIGNEMENT STRATÉGIQUE.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2 ENSEIGNEMENT EXPLICITE DES STRATÉGIES .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.3 CLASSIFICATION DES STRATÉGIES .....</b>	<b>22</b>
2.2 LE CONCEPT DE RÉTROACTION .....	23
<b>2.2.1 LES NIVEAUX DE LA RÉTROACTION .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.2 LES TYPES DE RÉTROACTIONS .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.3 LES CONDITIONS D'UNE RÉTROACTION EFFICACE .....</b>	<b>30</b>
2.3 LES RÉTROACTIONS ORALES ET ÉCRITES .....	33
<b>2.3.1 LA RÉTROACTION ORALE .....</b>	<b>354</b>
<b>2.3.2 LA RÉTROACTION ÉCRITE .....</b>	<b>35</b>
<i>2.3.2.1 LE COMMENTAIRE.....</i>	<i>35</i>
<i>2.3.2.2 LA NOTATION.....</i>	<i>37</i>
<i>2.3.2.3 LE CONCEPT D'ANNOTATION .....</i>	<i>37</i>
2.4 LA RÉOLUTION DE PROBLÈME .....	39
<b>2.4.1 LA SITUATION- PROBLÈME.....</b>	<b>39</b>

2.4.2	LE PROBLÈME OUVERT .....	40
2.4.3	LE PROBLÈME COMPLEXE .....	40
2.4.4	LE PROBLÈME DE RÉINVESTISSEMENT .....	41
2.4.5	LE DOMAINE DE LA MATHÉMATIQUE DANS LE <i>PROGRAMME DE FORMATION</i> <i>DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE</i> .....	41
2.5	QUESTION DE RECHERCHE .....	43
<b>CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE .....</b>		<b>44</b>
3.1	TYPE DE RECHERCHE .....	44
3.2	DESCRIPTION DES PARTICIPANTS .....	46
3.3	DESCRIPTION DES INSTRUMENTS DE CUEILLETTE DE DONNÉES .....	48
3.4	PROCÉDURE DE CUEILLETTE DE DONNÉES .....	51
3.4.1	<b>ÉTAPE 1 : IDENTIFIER LES STRATÉGIES DE LA DÉMARCHE DE RÉOLUTION DE</b> <b>PROBLÈMES</b> .....	<b>52</b>
3.4.2	<b>ÉTAPE 2 : CHOISIR SIX PROBLÈMES COMPLEXES</b> .....	<b>52</b>
3.4.3	<b>ÉTAPE 3 : CIBLER LES STRATÉGIES DE LA DÉMARCHE À L'INTÉRIEUR DES</b> <b>PROBLÈMES CHOISIS</b> .....	<b>53</b>
3.4.4	<b>ÉTAPE 4 : PRÉVOIR LES ANNOTATIONS POSSIBLES POUR CHACUNE DES</b> <b>ÉTAPES DE LA DÉMARCHE</b> .....	<b>53</b>
3.4.5	<b>ÉTAPE 5 : ENSEIGNER EXPLICITEMENT LES STRATÉGIES DE LA DÉMARCHE</b> <b>DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES MATHÉMATIQUES</b> .....	<b>54</b>
3.4.6	<b>ÉTAPE 6 : EXÉCUTER LES TÂCHES MATHÉMATIQUES CHOISIES</b> .....	<b>54</b>
3.4.7	<b>ÉTAPE 7 : CORRIGER À L'AIDE DES ANNOTATIONS</b> .....	<b>55</b>
3.4.8	<b>ÉTAPE 8 : FAIRE UN RETOUR RÉFLEXIF AVEC LES ÉLÈVES</b> .....	<b>55</b>
3.5	STRATÉGIES D'ANALYSE DES DONNÉES .....	55
3.6	LIMITES DE CETTE RECHERCHE .....	60

<b>CHAPITRE 4 ANALYSE DES DONNÉES .....</b>	<b>61</b>
4.1 LES CHANGEMENTS APPORTÉS SUR LES PRATIQUES PÉDAGOGIQUES DE L'ENSEIGNANT .	61
<b>4.1.1 ENTREVUES .....</b>	<b>64</b>
<b>4.1.2 L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE DE CHACUNE DES STRATÉGIES .....</b>	<b>67</b>
<b>4.1.3 LA RÉDACTION DES ANNOTATIONS .....</b>	<b>71</b>
4.2 LES PROBLÈMES MATHÉMATIQUES PROPOSÉS AUX ÉLÈVES LORS DE CETTE ÉTUDE.....	74
<b>4.2.1 PROBLÈME 1.....</b>	<b>78</b>
<b>4.2.2 PROBLÈME 2.....</b>	<b>80</b>
<b>4.2.3 PROBLÈME 3 .....</b>	<b>82</b>
<b>4.2.4 PROBLÈME 4.....</b>	<b>84</b>
<b>4.2.5 PROBLÈME 5.....</b>	<b>86</b>
<b>4.2.6 PROBLÈME 6.....</b>	<b>88</b>
4.3 LE CHEMINEMENT DES SIX ÉLÈVES PARTICIPANTS TOUT AU LONG DE LA RECHERCHE ....	88
<b>4.3.1 ÉLÈVE NO 1.....</b>	<b>91</b>
<b>4.3.2 ÉLÈVE NO 2.....</b>	<b>93</b>
<b>4.3.3 ÉLÈVE NO 3.....</b>	<b>95</b>
<b>4.3.4 ÉLÈVE NO 4.....</b>	<b>97</b>
<b>4.3.5 ÉLÈVE NO 5.....</b>	<b>101</b>
<b>4.3.6 ÉLÈVE NO 6.....</b>	<b>104</b>
<b>CHAPITRE 5 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS .....</b>	<b>111</b>
5.1 : RÉTROACTIONS UTILISÉES POUR CORRIGER LES TRAVAUX .....	111
5.2 : CONDITIONS À METTRE EN PLACE POUR MAXIMISER L'EFFET DES ANNOTATIONS ÉLABORÉES EN LIEN AVEC LES STRATÉGIES ET LES NOTIONS MATHÉMATIQUES ENSEIGNÉES DE FAÇON EXPLICITE .....	114
5.3 : OBSERVATIONS MANIFESTES QUI PERMETTENT DE CONSTATER LES TRANSFORMATIONS SUR L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE DES STRATÉGIES .....	119



5.4 : SUGGESTIONS DE TRAVAUX POUR DES RECHERCHES FUTURES .....	121
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>123</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>126</b>
<b>ANNEXE 1 QUESTIONS POUR L'ENTREVUE.....</b>	<b>XV</b>
<b>ANNEXE 2 QUESTIONS POUR LA MINI-ENTREVUE .....</b>	<b>XVI</b>
<b>ANNEXE 3 LETTRE DE CONSENTEMENT ENSEIGNANT .....</b>	<b>17</b>
<b>ANNEXE 4 LETTRE DE CONSENTEMENT POUR LES ÉLÈVES .....</b>	<b>XX</b>
<b>ANNEXE 5 TABLEAU DE PLANIFICATION DES ANNOTATIONS.....</b>	<b>XXVII</b>
<b>ANNEXE 6 SIX PROBLÈMES MATHÉMATIQUES DE LA PRÉSENTE RECHERCHE.....</b>	<b>XXXV</b>
<b>ANNEXE 7 PROBLÈMES MATHÉMATIQUES POUR TRAVAILLER LES STRATÉGIES.....</b>	<b>XLIV</b>
<b>ANNEXE 8 TRACES DES RESOLUTIONS DE PROBLÈMES DES ÉLÈVES.....</b>	<b>XLIV</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Réseau conceptuel du concept de régulation .....	20
Figure 2 - Réseau notionnel du concept commentaire.....	34
Figure 3 - Modèle de collaboration enseignants-chercheurs .....	46
Figure 4 - Schéma du concept de mini-entrevue .....	49
Figure 5 – Schéma de la méthodologie choisie pour cette recherche. ....	59
Figure 6 - Liste des pictogrammes utilisés par Bibeau, R. (1995) dans son recueil <i>Vers une démarche mathématique</i> . ....	66
Figure 7 - Comparaison entre les types de rétroactions à deux moment de l'étude.....	71
Figure 8 - Types d'annotations relevées dans les travaux des élèves à la fin de l'étude.....	72
Figure 9 - Comparaison entre le début et la fin de l'étude de la capacité des élèves à nommer les étapes de la démarche mathématique. ....	106
Figure 10- Perception des élèves au regard de leur force, leur faiblesse.....	110
Figure 11 - Changements dans les apprentissages perçus par les élèves.....	109

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I - Le contenu des rétroactions et leur appropriation par l'apprenant (Rodet).....	29
Tableau II - Grille de codage utilisée pour l'analyse des traces des résolutions de problèmes mathématiques des élèves. ....	56
Tableau III- Grille de codage utilisée pour l'analyse des mini-entrevues .....	57
Tableau IV – Extrait de la planification des annotations de la situation « B.D d'hiver ». ...	77
Tableau V- Résultats des six élèves au problème 1 « B.D d'hiver ».....	78
Tableau VI – Extrait de la planification des annotations de la situation « La salle de spectacle ». ....	79
Tableau VII-Résultats des six élèves au problème 2 « La salle de spectacle ». ....	80
Tableau VIII – Extrait de la planification des annotations de la situation «Vive la semaine de relâche! ». ....	81
Tableau IX- Résultats des six élèves au problème 3 «Vive la semaine de relâche! ». ....	82
Tableau X – Extrait de la planification des annotations de la situation « C'est le temps des sucres! ». ....	83
Tableau XI- Résultats des six élèves au problème 4 « C'est le temps des sucres! ». ....	84
Tableau XII – Extrait de la planification des annotations de la situation « Poisson d'avril » .....	85
Tableau XIII- Résultats des six élèves au problème 5 « Poisson d'avril ».....	85
Tableau XIV – Extrait de la planification des annotations de la situation «Voici une recette santé pour se lever du bon pied ». ....	87
Tableau XV- Résultats des six élèves au problème 6 «Voici une recette santé pour se lever du bon pied ». ....	88
Tableau XVI - Résultats de l'élève 1 aux six problèmes faits lors de l'étude.....	90
Tableau XVII - Résultats de l'élève 2 aux six problèmes faits lors de l'étude.....	93
Tableau XVIII - Résultats de l'élève 3 aux six problèmes faits lors de l'étude .....	94
Tableau XIX - Résultats de l'élève 4 aux six problèmes faits lors de l'étude.....	97
Tableau XX - Résultats de l'élève 5 aux six problèmes faits lors de l'étude .....	100
Tableau XXI - Résultats de l'élève 6 aux six problèmes faits lors de l'étude.....	103
Tableau XXII - Comparaison des résultats des six participants à l'épreuve du MELS 2009 à ceux obtenus par les élèves de la CS.....	116

## REMERCIEMENTS

J'aimerais d'abord remercier les principales professeures qui m'ont permis de mener à bien cette longue recherche : d'abord, ma directrice, Mme Micheline Joanne Durand, que je remercie sincèrement pour sa rigueur intellectuelle et la pertinence de ses remarques et qui, à travers ses exigences, m'a toujours fait sentir sa confiance en mes capacités à mener à bien cette recherche. Puis, ma codirectrice, Mme Louise Poirier, qui a maintes fois accepté de lire avec grande minutie plusieurs sections de ce mémoire, ses judicieux et chaleureux conseils m'ont grandement appris.

Je voudrais également exprimer toute ma reconnaissance envers l'enseignante de mon échantillonnage, Mme Guylaine Rivest, son intelligence, son intégrité et son professionnalisme exemplaire ont beaucoup éclairé ma recherche. Je veux aussi remercier très chaleureusement ses jeunes élèves qui m'ont tellement inspirée lors des mini-entrevues et dont les progrès et l'enthousiasme m'ont donné l'envie de continuer à chercher.

Un merci spécial à Jocelyne Brault, qui a su mettre une touche magique à ce mémoire. La révision linguistique et la mise en page de ce document étaient devenues une lourdeur pour moi, merci de cette précieuse aide.

Puis, je tiens à remercier mes ami(e)s pour m'avoir supportée et écoutée toutes ces années. Tout particulièrement, Karine et Alain, dont le soutien intellectuel m'a été d'une aide inestimable, trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

Mes remerciements ne pourraient être complets sans un merci tout spécial à ma mère, Pierrette Lapointe, pour avoir fait la transcription intégrale de toutes les entrevues et mini-entrevues. Elle a même participé au contre-codage de mes données.

Enfin, je remercie mon conjoint, Rejean Landry et mes enfants, Samuel, Janik et Mélodie pour leur soutien, particulièrement durant ces dernières années où j'ai été peu disponible les matinées de fin de semaine pour des activités en famille.

Bonne lecture!

## INTRODUCTION

Tout au long de la vie professionnelle, plusieurs pratiques pédagogiques nous questionnent et de nombreuses valeurs véhiculées en rapport aux changements dans le milieu scolaire nous secouent. Dans certains cas, l'adhésion est totale, tandis que pour d'autres, quelques modifications partielles de l'enseignement s'avèrent nécessaires. Les valeurs, les croyances et les pratiques se consolident par la suite selon les lectures, les expériences et les diverses formations suivies.

Malgré tout, un problème persiste : les élèves éprouvant des difficultés en mathématique arrivent rarement à surmonter leurs lacunes. Peu de moyens sont disponibles ou connus pour les aider. Nous sommes alors en droit de nous interroger sur les façons d'enseigner les concepts, d'expliquer la démarche mathématique et d'enrichir les stratégies de résolution problèmes mathématiques qui sont jugées efficaces.

L'étape de la correction des travaux exige un temps considérable pour l'écriture des commentaires aux élèves sans avoir connaissance de l'effet qu'ils ont sur l'apprentissage de ceux-ci. C'est pourquoi, dans cette étude, nous porterons un regard sur l'incidence de l'enseignement explicite des stratégies ainsi que sur les annotations de l'enseignant sur les copies des élèves en ce qui a trait au développement de leurs compétences en mathématique. Nous pensons que la façon d'annoter les travaux peut favoriser la progression et développer ainsi un meilleur sentiment de compétence chez l'élève. Nous estimons aussi que certains types de commentaires aident davantage les élèves.

Dans un premier temps, nous décrirons la problématique en situant le contexte de recherche. De plus, nous identifierons le domaine général de recherche en précisant davantage le problème spécifique.

Dans un deuxième temps, la recension des écrits apportera des précisions conceptuelles quant aux concepts de régulation et de rétroaction. Le concept de rétroaction sera davantage détaillé selon les niveaux, les types, les fonctions, les variables et les conditions de son efficacité. Ensuite, les concepts de notation, de commentaire et d'annotation seront développés afin d'orienter l'expérimentation et la schématisation. Cette partie sera suivie par le concept de l'enseignement stratégique. Ce concept sera défini et la classification d'O'Malley et Chamont (1990) sera présentée. Les concepts concernant la discipline mathématique seront présentés à la fin de ce cadre conceptuel.

La méthodologie sera précisée dans le troisième chapitre. On y retrouvera la description du type de recherche, des participants ainsi que des instruments de cueillette de données. Par la suite, les procédures de cueillette de données et les stratégies d'analyse prévues seront présentées. Le chapitre se terminera par l'identification des limites de cette recherche.

À la suite de la collecte de données, plusieurs résultats méritent d'être analysés dans le chapitre 4. Dans un premier temps, les résultats généraux relatifs à l'impact de cette recherche sur les pratiques pédagogiques de l'enseignant seront présentés. Puis, nous illustrerons les différents types d'annotations qu'il a mis en pratique au cours de la recherche comme moyen de rétroaction sur les traces des élèves. Ensuite, nous nous attarderons aux problèmes mathématiques proposés aux élèves lors de cette étude. Puis, un portrait des six élèves participants sera présenté ainsi que le cheminement de chaque élève tout au long de la recherche.

Finalement, le chapitre 5 traitera d'abord des rétroactions utilisées par l'enseignant pour corriger les travaux des élèves portant sur la résolution de problèmes mathématiques. Cela sera suivi par les conditions à mettre en place pour maximiser l'effet des annotations. Puis, les observations manifestes qui permettent de constater l'effet que cette recherche a eu sur l'enseignement explicite des stratégies seront discutées. Ce chapitre se terminera par des suggestions de travaux pour des recherches futures.

Enfin, nous prétendons que cette recherche ne se contente pas de décrire les pratiques pédagogiques qui favorisent la progression des apprentissages à résoudre des problèmes mathématiques, mais nous souhaitons également diffuser les résultats dans le milieu scolaire. Nous sommes persuadée que les échanges entre chercheurs et enseignants peuvent contribuer à développer davantage des pratiques efficaces dans l'enseignement des mathématiques au primaire.

# **CHAPITRE 1**

## **PROBLÉMATIQUE : LES RÔLES DE L'ENSEIGNANT ET DE L'ÉLÈVE DANS L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE D'AUJOURD'HUI**

Dans ce premier chapitre portant sur la problématique, nous aborderons le contexte général de la recherche en précisant les changements récents survenus dans le monde de l'éducation au Québec. Ces changements ont conduit au renouvellement du curriculum basé sur une approche par compétences. Les visées de l'évaluation ont aussi suivi une mutation passant d'un paradigme centré sur l'enseignement à celui centré sur l'apprentissage, ce qui amène à considérer différemment les rôles de l'élève et de l'enseignant. Nous porterons une attention particulière à l'enseignant lorsqu'il effectue l'évaluation des apprentissages et, plus précisément, à la façon dont celui-ci fournit à l'élève des pistes de correction de qualité qui l'encouragent et l'orientent dans ses apprentissages. Cette recherche se questionnera donc sur le geste pédagogique de l'enseignant régulateur et sur les processus mobilisés par les élèves du primaire dans un contexte de résolution de problèmes mathématiques. Nous terminerons ce chapitre en décrivant quelques recherches réalisées dans une autre discipline, le français, où des pistes de solution ont été élaborées et nous conclurons en définissant le problème spécifique à cette étude.

### 1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL DE LA RECHERCHE : D'UN PARADIGME À L'AUTRE

La réforme de l'éducation mise en place au début du nouveau millénaire a amené un lot de transformations dans le système scolaire québécois tant au niveau administratif qu'à celui de la salle de classe. La fusion des commissions scolaires, l'intégration massive des élèves ayant des problèmes d'apprentissage, la présence à temps plein des élèves du préscolaire à l'école et l'ajout d'heures d'enseignement sont là quelques exemples que nous retrouvons de façon générale dans le monde scolaire québécois. La réforme du curriculum en est l'aboutissement du point de vue pédagogique.

Le nouveau curriculum illustré dans le Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ), en 2002, met de l'avant une approche par compétences et situe l'élève



au cœur de ses apprentissages. Au Québec, un certain consensus a été établi dans la compréhension du concept de compétence. Une compétence se définit, entre autres, comme un savoir-agir qui mobilise un ensemble de ressources (capacités, habiletés et connaissances) utilisées efficacement dans un but précis. Une compétence demande du temps pour se développer, elle est évolutive. L'enseignant peut faciliter le développement des compétences en offrant aux élèves de multiples occasions de se situer par rapport à leurs apprentissages, ainsi, pour Durand et Chouinard (2006) : « Dans l'approche par compétences, la mesure est au service des observations qui débouchent sur un jugement explicite situant l'élève dans son cheminement ou son niveau de maîtrise de la compétence » (p.77). Amener les élèves à se mobiliser davantage quant à leurs apprentissages scolaires est un plan à long terme et peut être abordé sous divers angles. Une compétence se développe dans un contexte où l'élève peut mobiliser un ensemble de ressources dans une tâche signifiante et complexe. Pour Scallon (2004) : « La compétence est la possibilité, pour un individu, de mobiliser de manière intériorisée un ensemble intégré de ressources en vue de résoudre une famille de situations-problèmes » (p.105). Allal et Mottier-Lopez (2007) parlent d'apprentissage situé lorsque cette tâche est contextualisée pour les élèves.

Le nouveau curriculum met aussi en lumière les liens intrinsèques entre l'apprentissage et l'évaluation. Dans cette perspective, il faut envisager l'apprentissage et l'évaluation en interaction constante afin de favoriser la progression des apprentissages de l'élève. Les recommandations de la Politique d'évaluation des apprentissages (MEQ, 2003) vont dans ce sens en précisant dix orientations pour assurer la réussite de tous les élèves. Les cinq premières nous interpellent particulièrement :

1. « L'évaluation en cours de formation doit être intégrée à la dynamique des apprentissages de l'élève » (p. 14).
2. « L'évaluation des apprentissages doit reposer sur le jugement professionnel de l'enseignant » (p. 15).
3. « L'évaluation des apprentissages doit s'effectuer dans le respect des différences » (p. 16).

4. « L'évaluation des apprentissages doit être en conformité avec les programmes de formation et d'études » (p. 17).
5. « L'évaluation des apprentissages doit favoriser le rôle actif de l'élève dans les activités d'évaluation en cours d'apprentissage, augmentant ainsi sa responsabilisation » (p. 18).

La première orientation met en relation l'évaluation et la fonction d'aide à l'apprentissage. « Cette conception de l'évaluation invite à la considérer comme une composante de l'apprentissage plutôt que comme une entité distincte » (MEQ, 2003, p.14). Selon Jalbert et Munn (2001) : « l'évaluation doit être intégrée au processus d'enseignement et d'apprentissage et jouer un rôle de régulation, c'est-à-dire d'ajustement de l'apprentissage » (p. 49). Dans cette perspective, l'évaluation a d'abord une visée formative d'aide à l'apprentissage où la régulation de l'enseignant joue un rôle prépondérant. Cette idée n'est pas nouvelle en soi. Dès 1992, le Conseil supérieur de l'éducation « constatait que l'évaluation dans sa fonction de régulation n'était pas encore bien intégrée aux pratiques pédagogiques » (p.39). Ces dernières sont le pont central des trois autres orientations où l'enseignant agit en professionnel. Celui-ci n'est plus seulement un expert et un transmetteur de connaissances, il crée des situations d'apprentissage, questionne l'élève, le soutient et le guide dans ses apprentissages dans un contexte de différenciation pédagogique et de régulation des apprentissages (Durand et Chouinard, 2006).

La régulation se définit par l'ajustement de l'apprentissage et des actions pédagogiques. Pour Allal (2007), la régulation est « une succession d'opérations visant à fixer un but et orienter l'action vers celui-ci, contrôler la progression de l'action vers le but, assurer un retour sur l'action et confirmer ou réorienter la trajectoire de l'action ou redéfinir le but » (p. 277). La régulation offerte par l'enseignant soutient l'élève dans l'acquisition de connaissances et le développement de compétences. En tout temps, la régulation doit favoriser le progrès de l'élève. Pour Hattie et Timperley (2007), elle est efficace si elle minimise l'écart entre les apprentissages réalisés et ce qui est attendu. Cette assertion prend tout son sens lorsque, dans la classe, l'enseignant met en place des modalités permettant à l'élève d'actualiser pleinement le développement de ses compétences. Les élèves sont au cœur de la cinquième orientation qui favorise un rôle actif de l'élève dans les activités

d'évaluation en cours d'apprentissage en vue d'augmenter sa responsabilisation. D'un récepteur passif, qui recevait et reproduisait ce qui lui était montré, l'élève est maintenant vu comme un constructeur et un acteur qui résout des problèmes complexes en mobilisant ses connaissances et ses stratégies.

La régulation implique une transformation des pratiques pédagogiques et évaluatives qui amène l'enseignant en interaction constante avec ses élèves. Legendre (2005) définit la rétroaction comme une « communication d'informations qu'une personne reçoit en réponse à ses actions, à ses attitudes, à ses comportements ». Elle permet de fournir à l'élève des informations qui le confirment ou non dans la réalisation de la tâche tout en lui apportant le soutien nécessaire (Wiggins 1993). Dans le vécu quotidien d'une classe, les enseignants n'ont ou ne prennent pas toujours le temps d'effectuer ce dialogue pédagogique auprès de leurs élèves. Pour créer ce dialogue, il serait souhaitable que les commentaires des enseignants laissés sur les travaux des élèves contiennent des pistes d'interventions qui les aident à s'améliorer. Le renouveau pédagogique encourage fortement cette façon de faire. En mettant l'accent sur la démarche utilisée par l'élève, les nouvelles visées encouragent les enseignants à fournir une explication à l'élève plutôt qu'à simplement lui indiquer son erreur. Pour Perrenoud (1997), même si plusieurs interventions pédagogiques ont cette visée, elles demeurent souvent infructueuses.

## 1.2 PROBLÈME GÉNÉRAL : LE CAS DES MATHÉMATIQUES

Le *Programme de formation de l'école québécoise* est divisé en cinq domaines d'apprentissage dont la mathématique, de la science et de la technologie. Ce domaine est structuré autour de trois compétences : la première (C1) interpelle la capacité de l'élève à résoudre des situations-problèmes ; la seconde (C2) réfère au raisonnement mathématique et, finalement, la troisième (C3) est orientée sur le développement de la communication et du langage mathématique. L'accent est mis sur la démarche de l'enfant en plaçant à l'avant-plan la résolution de situations problèmes mathématiques en tant que processus. Dans ce cas, elle constitue un objet d'apprentissage en soi. De plus, « en tant que modalité pédagogique, elle supporte la grande majorité des démarches d'apprentissage en

mathématique » (MEQ, 2002b, p. 124). Il est à noter que le concept de situation-problème sera défini dans le second chapitre.

Cet intérêt pour la démarche des élèves était déjà présent dans les programmes de la fin des années 1980. À cette époque, on prônait que les stratégies utilisées par les élèves devaient faire partie des constituantes de l'évaluation. Selon Lakatos (1976, cité dans Poirier, 2001) : « la mathématique est un dialogue entre individus aux prises avec des problèmes mathématiques » (p. 3). À la même époque, on a vu apparaître une série de manuels scolaires élaborés et structurés à partir d'une approche de résolution de problèmes. Les travaux de recherche dans le domaine, réalisés par Chevallard (1988) et Vygotsky (1998), s'accordent sur le fait que résoudre des problèmes mathématiques est un élément clé de la compétence en mathématique. Celle-ci constitue maintenant une activité incontournable dans les apprentissages mathématiques. Dans une étude de Chevallard (1988), la place de la démarche de l'élève dans son rôle d'apprenant est clairement illustrée.

« Il faut y ranger notamment le savoir nécessaire à l'enseigné pour tracer sa route à travers le processus d'ensemble que gèrent le contrat didactique et son évolution en rapport avec les contenus enseignés. Il faut y ranger aussi ce savoir mathématique qui est, pour l'enseigné, à un moment donné, l'un des outils que l'exercice de son métier d'élève réclame » (p. 11).

L'attitude positive envers les mathématiques est plus importante à développer que les contenus à couvrir. Selon une étude de Berger, Forgette-Giroux et Bercier-Larivière (2002), le recours à des situations authentiques faisant ressortir l'utilité des notions apprises pour la vie courante contribue grandement au développement des mathématiques. Cette attitude, assortie d'expériences valorisantes et réussies, permettra d'augmenter la confiance en soi, l'intérêt, la persévérance et la curiosité, tous nécessaires aux apprentissages de la mathématique.

Selon ces auteurs :

« certains facteurs justifient actuellement de revoir l'apprentissage, l'enseignement et l'évaluation des mathématiques au niveau des années préparatoires et de formation. D'abord, la fréquentation de milieux

d'apprentissage structurés de plus en plus tôt durant l'enfance favorise une initiation précoce aux notions fondamentales. Puis, les progrès marqués en psychologie scolaire et en sciences cognitives suggèrent un changement radical de paradigme épistémologique. Le critère n'est plus le savoir externe à l'élève décrit dans les programmes et les manuels scolaires, il s'apparente davantage à un critère de viabilité des connaissances de l'élève. L'enseignement des mathématiques doit prendre en compte celui qui apprend. Ainsi, le passage d'un paradigme réaliste, basé sur l'organisation des contenus d'apprentissage essentiellement externe à l'apprenante et à l'apprenant, à un paradigme constructiviste, nécessite la prise en compte des connaissances de l'élève pour organiser les apprentissages », Berger, Forgette-Giroux, Bercier-Larivière, 2002 (p. 3).

Selon Chambers, (1993 cité dans Berger, Forgette-Giroux et Bercier-Larivière (2002) ) :

« Autrefois, l'enseignement des mathématiques avait pour but d'amener les élèves à comprendre le raisonnement de l'enseignant et à l'adopter. Aujourd'hui, le but est plutôt d'arriver à comprendre la pensée de l'élève pour l'amener à progresser. »

Toutefois, l'habileté à résoudre des problèmes mathématiques peut être un défi de taille pour certains élèves. Selon Mary (2007) :

« La résolution d'une situation problème peut alors représenter un défi particulièrement important pour des élèves qui présentent un retard ou qui ont des difficultés d'apprentissage pouvant les mener à l'échec. En effet, certains auteurs mettent en évidence certaines caractéristiques de ces élèves qui peuvent rendre la résolution plus difficile. Ainsi, ils ont des stratégies moins développées lors de la résolution de problèmes (Pericola Case, Harris et Graham, 1992), ils ont plus de difficultés à se construire une représentation mentale du problème et à se servir de mesures de contrôle lors de la résolution, ils manquent d'autonomie (Focant, 2003 ; Perrin-Glorian, 1993) et ils ont de la difficulté à changer de point de vue, ce qui manifeste une certaine rigidité (Perrin-Glorian, 1993). Nous pensons dès lors qu'il est important de proposer aux élèves à risque des situations problèmes riches qui permettent un engagement cognitif de leur part » (p. 579).

Berger et al. (2002) relatent l'efficacité de l'enseignement des mathématiques par des situations-problèmes : « Par ailleurs, l'enseignement en situation de résolution de problèmes chez des élèves de 3<sup>e</sup> année a fait ses preuves. Il donne de meilleurs résultats lors

des évaluations standardisées, tant en calcul que lors de la maîtrise des concepts » (p. 15). Toutefois, selon une enquête internationale sur la mathématique et les sciences (TEIMS), les élèves du Québec sont passés du 5<sup>e</sup> au 14<sup>e</sup> rang en mathématique entre 1995 et 2003. On peut se questionner sur ce résultat, avec l'arrivée du nouveau pédagogique au Québec, les élèves n'ont pas amélioré leur rendement. De plus, une analyse des résultats de l'épreuve ministérielle obligatoire en mathématique, fin 3<sup>e</sup> cycle du primaire, de juin 2007, réalisée dans une commission scolaire du Québec (Pelletier 2007), a démontré que le taux de réussite de la situation-problème est semblable depuis quelques années. Selon les quatre échelons établis par le MELS, pour l'année 2007, 29 % des élèves ont très bien réussi, 30 % ont réussi, 24 % ont réussi partiellement et 17 % des élèves n'ont pas réussi à résoudre la situation-problème. Ces résultats nous indiquent qu'il est important d'offrir aux enseignants des pistes de solution pour augmenter le rendement des élèves à résoudre des situations-problèmes mathématiques.

Présentement, dans les écoles du Québec, les efforts sont mis sur des pistes d'action telles que la métacognition, l'enseignement explicite de stratégies, l'utilisation de situations d'apprentissage notamment. Pour développer cette compétence, l'élève doit être capable d'appliquer les stratégies de la démarche de résolution problèmes mathématiques, soit comprendre le problème, cueillir les informations importantes, traiter les données, valider sa réponse et communiquer celle-ci.

### 1.3 PROBLÈME EXAMINÉ : LA FAÇON DONT LES ENSEIGNANTS S'Y PRENNENT POUR CORRIGER LES TRAVAUX

La correction des travaux des élèves est un exemple du rôle de l'enseignant régulateur. Ce geste pédagogique banal, quotidien et ancré dans les habitudes des enseignants peut-il amener l'élève à améliorer son rendement scolaire? Sans vouloir suggérer que les enseignants fassent le deuil de cette pratique sécurisante qu'est la correction, ils gagneraient peut-être à être davantage sensibilisés aux conditions qui la rendent plus efficiente en favorisant ainsi une meilleure progression des élèves. Dans leur livre « Corriger des copies », Veslin et Veslin (1992) précisent que lors de la correction,

l'enseignant doit inciter l'élève à identifier ses erreurs, à les répertorier, à s'autocorriger et à s'autoévaluer.

Les commentaires observés sur les travaux des élèves indiquent que les enseignants n'arrivent toujours pas à effectuer une correction qui favorise la progression de l'élève, car rare sont les corrections des enseignants qui incitent l'élève à identifier ses erreurs, à les répertorier, à s'autocorriger et à s'autoévaluer. Selon Jalbert et Munn (2001) « Aujourd'hui, l'évaluation se résume souvent à la seule vérification de l'atteinte des objectifs cognitifs. Le virage à prendre pour instaurer de nouvelles pratiques d'évaluation est important et il ne saurait se faire sans établir une planification qui sollicitera l'engagement de tous les agents d'éducation » (p. 48). On constate qu'il est plus facile pour l'enseignant de signaler à l'élève les erreurs rencontrées que de les lui expliquer par une annotation. En plus, les élèves éprouvent une difficulté supplémentaire lorsque vient le temps de transférer les notions et stratégies apprises dans un autre contexte.

Les études consultées (Bergeron, Tran, 1999; Bovet, 1999; Leboeuf, 1999; Morrissette, 1999) qui traitent du phénomène des annotations sont en lien avec la correction des textes des élèves en français. Cette tradition pédagogique est bien implantée lors de la correction des situations d'écriture. Les annotations laissées par l'enseignant sur les textes consolident la capacité métalinguistique ou métatextuelle de l'élève (Simard, 1999). Cette technique de correction du français écrit est expérimentée avec efficacité au primaire, au secondaire et même aux études postsecondaires. Halté (1984) nomme ce processus de correction : le dialogue pédagogique. L'enseignant s'exprime clairement à travers ses annotations et l'élève les reçoit comme des aides utiles à la réécriture de son texte.

Les études recensées en ce qui concerne l'écriture de textes nous indiquent que l'annotation des copies des élèves serait la base d'un dialogue pédagogique et servirait de support à l'apprentissage (Roberge, 2008). Plusieurs auteurs (Roberge, 2008; Ouellet, 2003; Deaudelin et Lefebvre, 2001; Simard, 1999) ont abordé explicitement l'importance des annotations dans un contexte de rédaction de textes en français. Selon ces travaux, l'annotation est un élément incontournable de la pratique pédagogique. Deaudelin et

Lefebvre (2001) témoigne que l'annotation permet à l'élève de réfléchir sur ses propres processus en plus de susciter un travail métacognitif. En ce qui concerne l'étude de Roberge (2008) : « La correction est d'une importance capitale dans l'apprentissage de l'élève puisque c'est à partir des commentaires formulés par l'enseignant qu'il pourra diriger sa démarche d'apprentissage » (p. 5). Des indices émergent également des travaux de Simard (1999) au sujet de la pertinence des annotations pour l'amélioration de la compétence de l'écriture. Les annotations qui apparaissent sur les textes des élèves sont un bon moyen pédagogique, car elles les habituent à prendre conscience des divers constituants d'un texte. Toutefois, selon Halté (1984, cité dans Roberge, 2008) « Les annotations portent significativement plus sur la forme que sur le fond » (p.12). Dans une étude antérieure, Roberge a démontré que, sur 72 copies d'élèves, 632 annotations portaient sur la langue (la forme), contre 27 annotations sur le contenu (le fond). Ces nombres indiquent que les enseignants sont plus à l'aise à identifier les erreurs de forme (Roberge, 2008).

Les annotations favorisent le développement de la capacité métalinguistique de l'élève. Morrissette (1999) partage ses réflexions sur cette démarche du commentaire en trois temps. Selon cette enseignante, les annotations sont un support formatif à l'écriture. Son expérience lui permet d'affirmer que cette façon de corriger s'inscrit dans un processus de dialogue pédagogique continu qui se révèle aussi riche pour ses élèves que pour elle. Le commentaire explicatif se veut une aide concrète, un support formatif qui permet à l'élève de progresser. Pour Roberge (2008) : « Les annotations claires permettent à l'élève de bien comprendre ce que l'enseignant voulait lui dire : quelle est la nature de l'erreur et comment il peut y remédier » (p. 7).

Malgré son importance dans la correction des textes, Mostert (1999) remarque que cette tâche est ardue pour la majorité des enseignants. Il est inévitable d'invoquer la lourdeur des corrections lorsqu'un enseignant annote les copies de ses élèves. Il doit planifier ses annotations en se fixant des objectifs, composer des énoncés précis et les rédiger dans le respect, l'empathie et l'authenticité. Malgré cette lourdeur, cette tâche est populaire auprès des enseignants, car les annotations favorisent l'autorégulation chez les



élèves. Les annotations font partie d'une perspective d'apprentissage. Elles sont un bon moyen pour favoriser le transfert par le retour métacognitif qu'elles permettent de faire et ainsi amener l'élève à réinvestir dans de nouvelles situations (Morrissette, 1999).

Roberge (2008) propose une classification des types de commentaires utilisés par les enseignants en français. Le premier type est *l'absence de commentaire*. Il est impossible à observer, car l'enseignant peut avoir décidé de ne rien écrire sans pour autant vouloir faire réfléchir l'élève. Le deuxième type, *la correction de l'erreur*, c'est la première marque visible de la correction. Le troisième type, *la trace*, peut être le souligné d'un mot ou faire un point d'interrogation. Le quatrième type, *le commentaire codé*, l'enseignant utilise alors un code de correction qui est connu des élèves. Celui-ci est exclusivement dédié aux erreurs de la langue. Le cinquième type, *le commentaire exclamatif* ou *interrogatif*, porte un jugement sur le texte de l'élève. C'est celui-ci qui peut amener l'élève à se questionner sur son texte. Le sixième type, *le constat*, traite, en général, plus des erreurs de contenu. C'est un commentaire qui souligne les erreurs de l'élève. Le septième et dernier type, *le commentaire amélioratif*, est le commentaire qui oriente l'élève dans sa rédaction. L'enseignant suggère des pistes de correction à l'apprenant. Ce type est plus aidant, car il propose des pistes d'écriture.

De plus, les études consultées ont permis de préciser l'efficacité des annotations en français. Ces rétroactions permettent à l'élève d'améliorer sa compétence à rédiger des textes. L'efficacité des rétroactions est bonifiée par un dialogue pédagogique qui fournit à l'élève des pistes de correction de qualité qui l'encouragent et l'orientent dans ses apprentissages. Il serait maintenant intéressant de valider si, dans un contexte de résolution de problèmes mathématiques, les annotations favorisent la progression des élèves et ainsi améliorent leur compétence en mathématique.

Les études citées précédemment peuvent nous orienter afin d'enrichir notre façon de corriger les résolutions de problèmes des élèves. Il serait avantageux de chercher une solution pour améliorer la façon d'annoter les travaux de mathématique et enrichir les interventions des enseignants. En identifiant plus spécifiquement les difficultés des élèves,

les enseignants pourraient adapter leurs interventions auprès de ceux ayant de grandes difficultés en mathématique. Il serait intéressant d'identifier les lacunes de ces élèves afin de répondre à leurs besoins. Les enseignants se sentiraient beaucoup plus outillés s'ils connaissaient les interventions à mettre en place qui amèneraient une progression dans les stratégies utilisées chez leurs élèves. C'est dans ce contexte qu'intervient l'enseignement stratégique où l'enseignant effectue un enseignement explicite de stratégies dans la phase d'apprentissage guidé. Déjà, dans son livre, *L'enseignement stratégique* (1992), Tardif se questionne : comment l'enseignant peut-il devenir « stratégique » dans la construction du savoir par l'élève? Les études établissent qu'un enseignement explicite met en situation les élèves afin d'expliquer en quoi la stratégie est importante pour la réussite de la tâche. C'est donner un nom à la stratégie enseignée et expliquer comment cette stratégie leur sera utile pour comprendre la tâche (Giasson, 1990). Dans leurs annotations, les enseignants pourraient cibler les stratégies à développer chez les élèves.

Dans une recherche exploratoire de type expérience formatrice, Presseau (2000) étudie le rôle des rétroactions sur le transfert des apprentissages en mathématique. Les résultats sont mitigés. L'interprétation des résultats signale que les rétroactions ont peu d'efficacité. Ces résultats peuvent être attribuables au fait que, au moment de l'expérimentation, l'intervenant avait un rôle d'évaluateur. Les études qui soutiennent que les rétroactions permettent à l'adulte de contribuer à la progression des élèves reconnaissent que l'intervenant doit avoir un rôle de « collaborateur plus expérimenté » (Presseau, 2000). Dans la présente recherche, il sera important de maintenir ce rôle de guide, de collaborateur expérimenté afin de favoriser l'impact que pourront avoir les rétroactions.

Les conséquences de ne pas s'occuper de l'enseignement et de la correction des résolutions de problèmes mathématiques peuvent être dramatiques. Les élèves éprouvant de grandes difficultés en mathématique au primaire, poursuivent leur scolarité au secondaire avec un écart considérable avec les autres élèves. Cet écart devient si grand qu'ils ne réussissent pas à le résorber. Étant une matière obligatoire pour la sanction des études, la réussite des mathématiques devient cruciale. Sans cette réussite, impossible d'obtenir un diplôme d'études secondaires (DES). Même le diplôme d'études professionnelles (DEP)

exige les mathématiques de troisième ou de quatrième secondaire, niveaux que plusieurs élèves en difficulté n'arrivent pas à atteindre. Cette réalité amène une pertinence sociale et économique à cette recherche. Les conséquences sur la qualité de vie de ces élèves sont considérables. Nul doute qu'un jeune adulte non qualifié incite un coût économique immense pour la société. Selon Statistiques Canada, en 2004 : « le taux de chômage chez les personnes de 25 à 44 ans qui n'avaient pas terminé leurs études secondaires se situait à 12,2 %, alors qu'il était beaucoup plus bas, soit 6,8 %, chez les personnes dont le secondaire constituait le niveau de scolarité le plus élevé ». Selon Finnie & Meng (2006), les décrocheurs du secondaire qui ont tendance à avoir de très faibles scores en *numératie* ont des effets significatifs sur le marché du travail. Dans le rapport de Statistiques Canada (2004), la *numératie* est définie comme :

« Les connaissances et les compétences requises pour gérer efficacement les exigences relatives aux notions de calcul de diverses situations. »

#### 1.4 BUT DE LA RECHERCHE

Cette recherche trouve sa pertinence professionnelle dans l'effort qu'elle mettra à documenter les interventions des enseignants dans la formulation des annotations lors des apprentissages des élèves en mathématique. Prenant en considération que la réussite des mathématiques est un élément important de la réussite scolaire des élèves et qu'il est de pratique courante pour les enseignants de commenter les travaux des élèves et que cette façon de faire est beaucoup plus riche en français qu'en mathématique, nous voulons porter notre attention dans un contexte de résolution de problèmes mathématiques.

Le but de cette recherche consiste donc à documenter les interventions orales (enseignement explicite des stratégies) et écrites (les commentaires laissés sur les travaux des élèves) d'une enseignante qui peuvent favoriser une meilleure correction des résolutions de problèmes mathématiques. Il s'agit aussi à identifier les observations manifestes qui permettent de constater l'effet de l'enseignement explicite des stratégies de la démarche mathématique. Pour approfondir notre réflexion sur le sujet, les aspects suivants seront traités dans le prochain chapitre : la nature et les caractéristiques d'une rétroaction efficace, les différents types de commentaires : de la note à l'annotation ainsi

que l'enseignement explicite des stratégies en lien avec les processus mathématiques mobilisés afin de résoudre un problème mathématique.

## **CHAPITRE 2**

### **CADRE CONCEPTUEL ET RECENSION DES ÉCRITS**

Lorsqu'il est question des interventions de l'enseignant en salle de classe, on situe le rôle de l'enseignant en considérant la fonction de régulation des apprentissages dans un contexte d'évaluation formative. L'enseignant régulateur est celui qui applique une démarche d'enseignement stratégique où les rétroactions tant orales qu'écrites revêtent une grande importance lorsqu'elles sont bien formulées. En premier lieu, nous aborderons l'enseignement stratégique, un modèle d'enseignement qui favorise l'utilisation des rétroactions, qui permet de reconnaître le rôle vital de l'affect dans l'apprentissage et qui donne une place importante au transfert. Pour approfondir ce modèle, nous précisons la phase de l'enseignement explicite des stratégies et catégoriserons ces dernières pour une meilleure compréhension

En deuxième lieu, nous développerons la compréhension du concept de rétroaction en détaillant ses caractéristiques (niveaux, types, fonctions, variables), et en présentant les conditions de son efficacité. Ce qui nous mènera à approfondir les rétroactions écrites qui peuvent prendre la forme de commentaire aux visées plurielles. Il en ressortira que l'annotation est une façon prisée pour favoriser ou consolider l'application des stratégies enseignées de façon explicite lors de la correction de travaux d'élèves.

L'enseignement stratégique est fortement utilisé dans une approche où les élèves construisent leurs savoirs, contexte qui se retrouve régulièrement lors de la de résolution de problème. La compétence à résoudre des problèmes mathématiques est au cœur de cette recherche. Dans un troisième temps, nous définirons le domaine de la mathématique tel que présenté dans le *Programme de formation de l'école québécoise* du ministère de l'Éducation du Québec (2002b), en mettant l'accent sur la distinction entre les concepts de situations-problèmes et en situant les différents types de problèmes.

Nous finaliserons ce chapitre en indiquant les questions de recherche qui sont retenues pour synthétiser cette problématisation théorique.

## 2.1 LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT RÉGULATEUR DANS UNE DÉMARCHE STRATÉGIQUE

La régulation est un concept emprunté au monde des affaires et peut se retrouver à différents niveaux, du macro au micro. Au plan macroscopique, on parlera de régulation d'un système, qui se définit comme un ensemble de fonctions et d'actions dont le but est de maintenir l'équilibre d'un système complexe en dépit des interventions de son environnement ou de modifier le système de façon à ce qu'il s'adapte aux conditions environnantes (Legendre, 2005). Laveault (2000) précise que notre système d'éducation québécois vise à développer l'autonomie du jeune afin que la régulation de ses apprentissages puisse se faire sans aide extérieure. Au plan microscopique, la régulation est alors définie comme « un procédé, lié à l'évaluation, qui consiste pour l'élève ou pour l'enseignant à ajuster les actions afin que l'apprentissage puisse progresser » (MEQ, 2002a, p. 7). Scallon (2004) affirme que la régulation est « un processus de rétroaction qui permet de contrôler étape par étape la coordination des actions jusqu'à accomplissement » (p. 23). À la suite des travaux de Allal, Durand et Chouinard (2006) distinguent trois modalités de régulation : (1) la régulation de l'enseignant, (2) la régulation pédagogique et (3) l'autorégulation.

Allal (2007) est l'une des premières chercheuses à s'intéresser à l'action régulatrice de l'enseignant en salle de classe dans le contexte de l'évaluation formative. Elle définit la régulation de l'enseignant comme une succession d'actions visant : (1) à fixer un but, (2) à contrôler la progression de l'action vers le but, (3) à assurer un retour sur l'action et (4) à confirmer ou réorienter la trajectoire de l'action. Elle y distingue trois types, soit : les régulations proactives, qui surviennent au moment d'engager l'élève dans une activité ou une situation didactique nouvelle; les régulations interactives, qui se présentent tout au long du processus d'apprentissage; et les régulations rétroactives, qui surviennent au terme d'une séquence d'apprentissage plus ou moins longue, à partir d'une évaluation ponctuelle.. Durand et Chouinard (2006) ajoutent que l'enseignant planifie la mise en place de dispositifs de différenciation pédagogique lors d'activités de régulations

proactives. De plus, les rétroactions spontanées se retrouvent principalement lors des régulations interactives, c'est-à-dire lorsque l'enseignant intervient naturellement en salle de classe de façon orale ou écrite en s'adressant à tout le groupe ou à un élève en particulier. Quant aux rétroactions planifiées, elles se réalisent surtout lors des régulations rétroactives.

Pour ce qui est du deuxième type de régulation, les régulations pédagogiques, elles visent directement la régulation de l'enseignement. Il s'agit d'un ajustement et d'une amélioration d'un processus ou d'un produit suite à l'expérimentation en salle de classe

Les régulations de l'enseignant doivent aussi servir à préparer l'élève à un plus grand contrôle sur ses apprentissages. Cela concerne l'autorégulation qui est définie comme des représentations générées par soi-même, à des sentiments et à des actions qui sont planifiées et adaptées de manière récurrente en fonction de l'atteinte d'objectifs personnels (Zimmerman 2000). Il n'est donc pas étonnant de retrouver parmi les composantes de l'autorégulation les mêmes composantes que dans la régulation en général, à cette différence que le contrôle revient à l'élève plutôt qu'à des partenaires externes (Louis, 1999). Pour qu'il y ait autorégulation, il faut qu'il y ait une forme d'engagement de l'élève dans la tâche à accomplir, engagement au cours duquel il exerce une suite d'activités importantes, notamment : (1) la détermination du but d'apprentissage; (2) la planification des activités à entreprendre; (3) le contrôle d'activités (monitoring) en cours de réalisation; et (4) la vérification et l'ajustement en fonction de critères d'efficience ou d'efficacité. Dans ce contexte, l'autorégulation est intimement liée aux habiletés métacognitives de l'élève (Durand et Chouinard, 2006). Le schéma de la **Figure 1 - Réseau conceptuel du concept de régulation**, en page 20, présente le concept de régulation dans son entièreté.

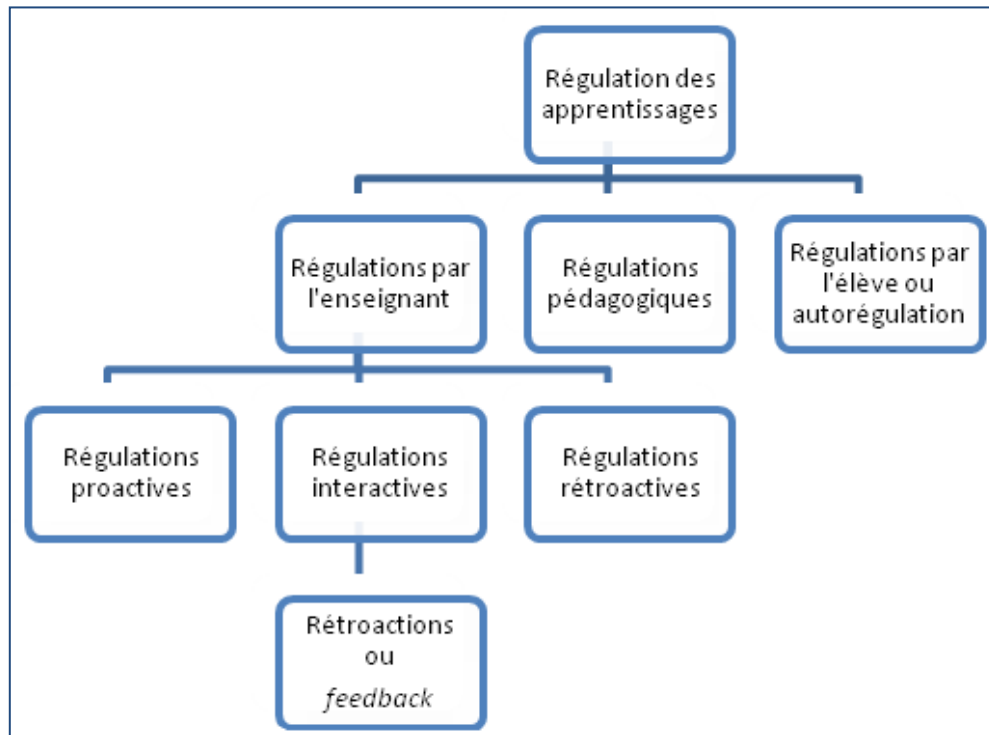


Figure 1 - Réseau conceptuel du concept de régulation

Afin de rendre l'élève plus autonome face à ses apprentissages et d'intervenir de façon plus efficace dans un contexte de régulation des apprentissages, l'enseignant s'engage dans une démarche stratégique et identifie les stratégies qui seront explicitement enseignées aux élèves.

### 2.1.1 Enseignement stratégique

Selon Langevin (1992), plusieurs études réalisées aux États-Unis ont fait la preuve que les élèves qui développent et utilisent efficacement des stratégies d'apprentissage améliorent leur rendement scolaire. L'enseignement stratégique intervient non seulement dans le contenu, mais également dans les stratégies cognitives et métacognitives relatives à ce contenu (Tardif, 1992). Plusieurs enfants ont de la difficulté à l'école, non pas parce qu'ils manquent de connaissances, mais plutôt parce qu'ils ne savent pas comment organiser ces connaissances. Selon Presseau (2004), l'enseignement stratégique est un ensemble organisé d'informations dont l'objet premier est le rôle de l'enseignement dans l'apprentissage. Cet enseignement permet à la fois de comprendre l'apprentissage et d'intervenir efficacement dans son processus.



L'enseignement stratégique est une manière de penser l'enseignement dans lequel on retrouve trois types d'intervention de l'enseignant : l'enseignement explicite, la pratique guidée et la pratique autonome. Le premier type offre aux élèves un modèle explicite. Il s'agit de rendre un processus mental interne transparent aux yeux des élèves. L'enseignant verbalise les stratégies nécessaires à la tâche. Le second, la pratique guidée, permet à l'enseignant de guider les élèves vers la maîtrise des stratégies nécessaires. Ils s'entraînent à effectuer les tâches, l'enseignant diminue graduellement l'aide apportée. La dernière intervention consiste à passer de la pratique guidée à la pratique autonome. Dans un modèle d'enseignement constructiviste tel que l'enseignement stratégique, les stratégies doivent être enseignées explicitement. Dans cette présente étude, nous utiliserons principalement le premier type d'intervention, l'enseignement explicite des stratégies. Les élèves vivront un peu de pratique guidée et de pratique autonome, mais l'emphase de cette recherche sera vraiment l'enseignement des stratégies de la démarche mathématique.

### **2.1.2 Enseignement explicite des stratégies**

Alors que l'enseignement traditionnel est axé sur la transmission de contenu, l'enseignement explicite porte sur les stratégies. Cet enseignement permet à l'enseignant de valider la compréhension des élèves des stratégies qu'ils doivent maîtriser pour effectuer les tâches. Nommer, décrire, donner des exemples, expliquer, illustrer sont toutes des actions de l'enseignement explicite. Il s'agit de démontrer l'utilité de la stratégie et de valoriser cette stratégie pour que les élèves puissent la réutiliser. Cet enseignement favorise le transfert de la stratégie à des situations-problèmes nouvelles.

Afin que l'intervenant puisse efficacement utiliser l'enseignement stratégique, il doit bien connaître les caractéristiques des stratégies d'apprentissage qui doivent être enseignées de façon explicite. Peu importe la terminologie utilisée par les auteurs, tous s'accordent pour dire que celles-ci sont des processus cognitifs utilisés par l'apprenant pour traiter les informations et ainsi favoriser l'apprentissage. Wenden et Rubin (1987) en identifient six : (1) Ces stratégies sont des actions ou des techniques spécifiques utilisées par l'apprenant. (2) Certaines de ces actions sont observables et d'autres non. Par exemple,

« je peux observer l'action de poser des questions et je ne peux observer l'action de faire une comparaison mentale. » (3) Les élèves utilisent ces stratégies en cas de besoin. Elles servent à résoudre des problèmes. (4) Ces techniques sont enseignées pour contribuer à l'apprentissage. (5) Ces stratégies sont parfois conscientes ou non. L'élève peut décider d'utiliser le dictionnaire, mais peut inconsciemment faire une déduction pour comprendre le sens d'un mot. (6) Ces stratégies sont flexibles, c'est-à-dire qu'elles peuvent être modifiées, changées, rejetées et enrichies par de nouvelles stratégies ajoutées au répertoire de l'élève.

### **2.1.3 Classification des stratégies**

Étant donné que les stratégies d'apprentissage sont des processus cognitifs, il est important de bien les circonscrire pour une meilleure compréhension. Les recherches sur les stratégies d'apprentissage ont permis à plusieurs auteurs d'élaborer des classifications de ces stratégies. Dans cette recherche, nous utiliserons la classification d'O'Malley et Chamont (1990). Cette classification les subdivise en trois grandes catégories : métacognitives, cognitives et socioaffectives. (1) Les stratégies métacognitives impliquent une réflexion sur le processus d'apprentissage. L'anticipation, la planification, l'attention générale, l'autogestion, l'autorégulation et l'autoévaluation sont quelques stratégies qui permettent à l'élève cette réflexion sur son propre processus d'apprentissage. (2) Les stratégies cognitives impliquent une interaction avec les disciplines scolaires. Ce sont des actions, des techniques ou des comportements qui facilitent l'acquisition des connaissances. La répétition, le classement, le regroupement, la prise de notes, la substitution, le résumé, l'inférence sont quelques stratégies possibles. Cette recherche utilisera principalement ce type de stratégies pour faciliter l'acquisition des stratégies utilisées dans la discipline des mathématiques. (3) Les stratégies socioaffectives impliquent l'interaction avec une autre personne dans le but de favoriser l'apprentissage et le contrôle de la dimension affective accompagnant l'apprentissage. La clarification, la coopération et l'autorenforcement font partie de cette catégorie.

L'enseignement stratégique est axé sur la construction active et personnelle des savoirs et des savoir-faire par l'élève, ce qui le situe dans le courant constructiviste de l'apprentissage (Langevin, 1992). Il vise à faire prendre conscience à l'élève des stratégies

cognitives et métacognitives qu'il utilise lors des activités d'apprentissage. Les modèles d'enseignement qui favorisent une approche constructiviste telle que l'enseignement stratégique encouragent l'utilisation des annotations. Ce qui les unit, c'est le transfert des connaissances. Pour que le transfert puisse être réalisé et que les apprentissages aient un sens, il faut que l'enseignant planifie son enseignement. Presseau (2004), dans son livre, *Intégrer l'enseignement stratégique dans sa classe*, précise que la planification fournit le meilleur environnement d'apprentissage à l'élève et lui assure des occasions qu'il peut transférer ses apprentissages. Il existe un lien étroit entre les rétroactions, les commentaires explicatifs et les annotations, ils défendent tous une approche constructiviste.

Dans cette section, nous verrons que les rétroactions écrites sous la forme d'annotations doivent être planifiées pour augmenter leur efficacité et favoriser le transfert. Ainsi, elles deviennent une porte d'entrée constructive pour l'amélioration de la performance de l'élève, tout comme l'est l'enseignement stratégique.

## 2.2 LE CONCEPT DE RÉTROACTION

Le concept de rétroaction, traduction du mot *feed-back*, n'est pas nouveau. Scallon (2004) le définit comme une réaction consécutive à un geste, à un comportement ou une réponse qui confirme que ce geste, ce comportement ou cette réponse est correct ou adéquat. Rodet (2000) parle de la rétroaction comme « une réaction déclenchée automatiquement après une perturbation, visant à provoquer une action corrective en sens contraire » (p. 47). Pérez (2001) propose que la rétroaction concerne l'information fournie à l'élève, à la suite d'une réponse incorrecte, dans le but de l'assister dans son cheminement d'apprentissage. Finalement, Perrenoud (1997) affirme que la rétroaction indique à l'élève les étapes qu'il a franchies et les difficultés qu'il a rencontrées lors de l'exécution d'une tâche.

Les auteurs recensés décrivent diverses fonctions liées à la rétroaction. Celle-ci permet à l'apprenant de mieux développer sa capacité à se réguler. La rétroaction a pour but d'agir sur ce qui précède et qui justifie son exercice. Elle informe l'apprenant sur la qualité de son activité d'apprentissage et lui permet d'approfondir sa connaissance tout en lui

indiquant comment y parvenir. La rétroaction vient après quelque chose. En ce sens, elle se veut une réponse. Étant donné qu'elle participe pleinement au processus d'apprentissage et à la construction des connaissances, elle peut être considérée comme une évaluation formative. Cette évaluation intervient au cours d'un apprentissage et fait partie intégrante du processus d'apprentissage de l'élève (Hattie et Timperley, 2007; Macfarlane et Nicola 2006; Louis, 1999; Rodet, 2000 et Shute, 2008).

La régulation devient possible lorsque l'élève connaît l'objectif à atteindre et reçoit des rétroactions efficaces qui lui font envisager de nouvelles stratégies qui permettent de réduire l'écart qui le sépare du but à atteindre. Nul doute que la qualité de la régulation dépendra de la qualité des rétroactions faites à l'élève. S'il n'y a pas de rétroaction, la régulation devient caduque. Dans le contexte de la présente recherche, ce sont les rétroactions écrites formulées à la suite de l'enseignement explicite de stratégies qui seront étudiées. Dans un premier temps, les niveaux de rétroaction seront identifiés. Puis, seront présentées les différents types selon leur contenu, leur formulation et les changements apportés chez l'élève. Les conditions d'une rétroaction efficace seront abordées par la suite.

### **2.2.1 Les niveaux de la rétroaction**

À ce jour, les principaux auteurs (Bangert-Drowns, Robert, L, 1991; Rodet, 2000; Lee et Dwyer, 1994; Vollmeyer et Rheinberg, 2005; Sugita, 2004; Shute, 2008) ont identifié des niveaux de rétroaction qui influencent l'apprentissage. Ces niveaux n'ont pas tous le même effet sur la progression de l'élève. Dans leur méta-analyse, qui présente une démarche statistique combinant les résultats d'une série d'études indépendantes sur un problème donné, Hattie et Timperley (2007) proposent un cadre théorique sur le concept de rétroaction. Selon ce cadre, une rétroaction a pour but de développer une attitude chez l'apprenant qui permet d'augmenter ses efforts, sa motivation et son engagement. Cette synthèse précise que les effets des rétroactions sur l'apprentissage sont difficiles à identifier, car plusieurs facteurs extérieurs viennent influencer la progression des apprenants. Toutefois, ils identifient que les rétroactions de type affectif ont rarement de l'effet sur l'apprentissage. Ces auteurs précisent quatre niveaux de rétroaction de la façon suivante :

- (1) Le premier niveau concerne directement la tâche. Par sa facilité d'application, ce niveau de rétroaction est plus fréquent chez les enseignants. Il consiste à informer l'élève sur la réussite de sa tâche. Est-ce une tâche réussie ou non? Le problème de ce type de rétroaction est que l'élève ne sait pas comment améliorer son rendement. L'apprenant sait qu'il n'a pas réussi la tâche, mais il ne reçoit aucun indice sur les stratégies à employer pour palier à son erreur. Celui-ci ne peut comprendre ses erreurs et ainsi améliorer sa progression. Par exemple : « Tu n'arrives pas à la bonne réponse, il y a douze personnes au banquet et non huit ».
- (2) Le deuxième niveau est déjà plus explicite que le premier. Ce niveau consiste à fournir à l'élève les processus et les stratégies nécessaires afin de réduire l'écart entre sa performance et la réussite de la tâche. On fournit à l'élève les informations nécessaires pour corriger sa perception erronée et lui permettre de progresser. Ce type de rétroaction l'amène à transférer ses stratégies dans d'autres contextes puisque l'élève reçoit les pistes nécessaires. Par exemple : « Pour éviter des erreurs de calcul, fais la preuve de tes opérations en effectuant l'opération inverse ».
- (3) Le troisième niveau est beaucoup plus complexe. Il implique l'autorégulation des élèves. Ces derniers deviennent acteurs de leur évaluation. Plusieurs facteurs externes et internes influencent ce type de rétroaction. Des exemples de facteurs externes de l'élève sont l'environnement social, le milieu socioéconomique ou le climat de classe. Pour ce qui est des habitudes de vie des élèves, comme le sommeil, le genre de l'élève, garçon ou fille ou les dimensions affectives de celui-ci, ils sont de bons exemples de facteurs internes. Ce niveau devient possible seulement si les élèves se mobilisent. Il y a une grande place à l'implication des enfants dans ce type de rétroaction, ce qui permet une plus grande généralisation et favorise ainsi la progression de l'élève. Par exemple : « Est-ce un oubli ou un choix, tu n'as pas laissé de traces de tes preuves de calculs. As-tu réfléchi à ce que ces preuves peuvent apporter à ton propre cheminement scolaire? » Cette rétroaction oblige l'élève à se questionner sur l'importance de faire des preuves de calculs lors d'une résolution de problème mathématique.

(4) Finalement, le quatrième niveau concerne davantage la relation entre l'enseignant et l'apprenant que la tâche par elle-même. L'enseignant intervient sur l'effort de l'élève, la qualité de son travail, sa persévérance et sa motivation. Toutefois, la méta-analyse de Hattie et Timperley (2007) établit que ce type de rétroaction n'a pas d'effet sur les apprentissages des élèves. Selon ces études, les rétroactions affectives ont peu ou pas d'effet sur la progression des élèves. Ces données s'expliquent par le fait que ces auteurs ont distingué l'apprentissage et la motivation. « Bravo, tu as persévéré et tu as remis un travail de qualité! » est un exemple de rétroaction de ce type qui motive et encourage l'élève sans lui donner une piste sur la correction de la tâche.

### **2.2.2 Les types de rétroactions**

Plusieurs études (Bangert-Drowns, Robert, L 1991; Rodet, 2000; Lee, 1994; Vollmeyer, 2005; Sugita, 2004; Shute, 2008) précisent divers types de rétroactions. Ces auteurs ont senti le besoin de catégoriser les rétroactions afin d'approfondir leurs recherches. Leur façon de subdiviser les rétroactions est différente, mais tous les auteurs s'accordent sur le fait que certaines rétroactions ont peu d'effet sur la progression des apprentissages des élèves.

Bangert-Drowns, Kulik. Kulik & Morgan.(1991) ont effectué une méta-analyse afin d'étudier l'effet des rétroactions sur les apprenants. Ils ont revu quarante rapports de recherches effectués entre 1913 et 1990 qui traitaient des rétroactions. Ces chercheurs ont utilisé une procédure d'analyse comprenant quatre phases : (1) la sélection des recherches, (2) les caractéristiques de codage des recherches, (3) l'effet de la validité de la recherche par rapport aux résultats et (4) la relation entre les caractéristiques de la recherche et les résultats. Selon ces auteurs, on peut regrouper les rétroactions en quatre groupes : la catégorie « bon ou mal », la catégorie « écrire la bonne réponse », la catégorie « recommence » et la catégorie « explication ». En regroupant les rétroactions de cette façon, les auteurs ont pu étudier l'effet des différents types de rétroactions. Les résultats ont démontré que le type « explication » produit un effet plus riche sur la progression des apprentissages des élèves.

D'autres auteurs (Vollmeyer, 2005; Rodet, 2000; Hattie et Timperley, 2007; Shute, 2008) approfondissent les types de rétroactions selon leur contenu. Dans leurs recherches, les auteurs confirment le bien fondé des interactions des enseignants. Leurs études mentionnent aussi que certaines conditions sont nécessaires afin de maximiser l'effet des rétroactions.

Rodet (2000) propose une catégorisation du contenu de l'information qui est véhiculé dans la rétroaction selon trois paramètres : (1) les contenus : cognitif, méthodologique, métacognitif et affectif; (2) les formulations : prescriptif, informatif, suggestif et négatif; et (3) les changements chez l'apprenant : progression, régression et neutralité.

Considérons d'abord les quatre types de contenu. Le type cognitif se distingue par la correction des erreurs de concepts. Il permet d'approfondir les connaissances des élèves. Le second, d'ordre méthodologique, indique à l'apprenant les stratégies employées et l'invite à utiliser celles qui auraient pu être utilisées pour faciliter le déroulement de la tâche. Le type métacognitif indique à l'élève les processus métacognitifs qu'il peut utiliser pour bien saisir les enjeux des activités dans lesquelles il est engagé. Finalement, le type affectif n'est pas à négliger malgré le peu d'effet observé sur la progression de l'élève. Tout apprenant est sensible à ce que l'on pense de son travail. Ce type de rétroaction permet d'apprécier la compétence de l'élève et de fournir des éléments d'encouragement et de motivation.

La classification de Rodet (2000) se fait aussi par rapport à la nature du contenu. La nature du contenu de la rétroaction peut être : prescriptif, informatif, suggestif ou négatif. Une rétroaction prescriptive corrige les erreurs et indique les informations pour approfondir les connaissances de l'élève. Par exemple : « Il y a douze chats en tout ». Un contenu informatif indique les stratégies qui auraient dû être employées. Par exemple : « Tu devais compter les pattes et le partager en quatre en utilisant soit un dessin ou la division ». Les rétroactions de type suggestif invitent l'élève à faire le point sur ses stratégies et à approfondir ses connaissances. Par exemple : « As-tu consulté ton coffre à outils pour te

rappeler comment partager les pattes des chats? » Finalement, les rétroactions qui ont une connotation négative. Par exemple : « Attention, tu n'as pas bien compté les pattes des chats! »

En terminant, Rodet (2000) précise les changements possibles chez l'apprenant, soit la progression, la régression et la neutralité. Il y a régression lorsque l'apprenant ne se remet pas en question ou il y a blocage face aux apprentissages. Une neutralité a lieu lorsque l'élève ne manifeste aucun changement. Il y a absence d'évolution. La progression s'effectue lorsque l'élève démontre sa capacité à approfondir ses connaissances et à accroître sa motivation et ouvrir le dialogue.

Enfin, Rodet (2000) identifie quelques éléments susceptibles de favoriser l'apprentissage par les rétroactions. Des propos suggestifs et constructifs sont à privilégier. Les rétroactions invitent l'apprenant à un dialogue pédagogique ainsi qu'à des échanges entre pairs. La rétroaction indique l'accès à des ressources documentaires complémentaires. L'enseignant évalue les stratégies de l'élève et lui en suggère d'autres. Il est évident que la rétroaction doit situer les connaissances de l'apprenant par rapport aux attentes. Cet auteur propose aussi que les rétroactions soient planifiées. Il considère qu'une meilleure structuration des rétroactions provoque plus facilement un changement chez l'élève. L'enseignant doit savoir ce qu'il veut travailler chez ses élèves. L'intention pédagogique de l'enseignant doit être bien claire lors de la planification.

Cette classification nous semble complète, car elle identifie les conditions qui permettent à la rétroaction d'accompagner le processus d'apprentissage de l'élève. Afin d'utiliser efficacement les informations contenues dans les rétroactions, l'enseignant personnalise son enseignement en rencontrant individuellement chaque élève. Cette rencontre permet à l'enseignant d'identifier l'erreur, de l'expliquer à l'élève et de lui fournir des stratégies pour s'améliorer. Le Tableau I, à la page 29, illustre la classification de Rodet (2000) qui découle de ses travaux. On y distingue les caractéristiques qui sont reliées tant aux contenus, aux formulations qu'aux changements provoqués chez l'élève.



Tableau I - Le contenu des rétroactions et leur appropriation par l'apprenant, Rodet (2000), p. 61.

<b>Tuteur</b>				
<b>Nature du contenu</b>	<b>Cognitif</b>	<b>Méthodologique</b>	<b>Métacognitif</b>	<b>Affectif</b>
<b>Prescriptif</b>	Corriger les erreurs conceptuelles de l'apprenant.  Indiquer les informations non présentes dans le travail de l'apprenant.	Indiquer les stratégies employées et leur pertinence.	Identifier le profil cognitif de l'apprenant.	
<b>Informatif</b>	Indiquer les sujets non suffisamment approfondis.  Transmettre des compléments d'information.	Indiquer d'autres stratégies qui auraient pu être employées.	Indiquer à l'apprenant les activités métacognitives qu'il peut utiliser.  Situer les connaissances acquises dans le cadre plus vaste du cursus de formation.	La portée affective d'une rétroaction dépend plus de son style que de son contenu.  La personnalisation de la rétroaction, en s'appuyant sur les références de l'apprenant facilite son approbation par celui-ci.
<b>Suggestif</b>	Inviter l'apprenant à approfondir ses connaissances.  Inviter l'apprenant à poursuivre le dialogue pédagogique.	Inviter l'apprenant à faire le point sur ses stratégies.	Inviter l'apprenant à devenir son propre évaluateur.	
<b>Style du commentaire</b>				
<b>Négatif</b>	À éviter. La formulation de commentaires trop ouvertement négatifs va à l'encontre de l'établissement de conditions favorables à la réception de la rétroaction de l'apprenant.			

### 2.2.3 Les conditions d'une rétroaction efficace

Plusieurs auteurs ont étudié les conditions d'une rétroaction efficace. Dans leur méta-analyse, Bangert-Drowns et al.(1991) soulignent que certains types de rétroactions sont plus efficaces que d'autres. Ils font référence à cinq caractéristiques : (1) le type de rétroaction, (2) le moment de la rétroaction, (3) la valeur de la tâche, (4) le type d'évaluation et (5) le nombre d'erreurs lors de l'évaluation. Nous allons expliquer davantage ces variables afin de préciser l'efficacité d'une rétroaction.

Le type de rétroaction. Une rétroaction doit être formulée de façon constructive et ainsi expliquer les erreurs à l'élève. Le seul fait de noter une erreur ne permet pas à l'apprenant de progresser. Il doit comprendre son erreur et se créer de nouvelles stratégies qu'il pourra transférer dans d'autres situations d'apprentissage.

Le moment de la rétroaction. On y précise également que le moment où l'enseignant transmet la rétroaction influence la valeur de celle-ci. Une rétroaction donnée immédiatement après la tâche a un effet plus grand sur la progression de l'élève qu'une rétroaction transmise après un délai de quelques jours. L'âge de l'enfant influence également cette variable. Un élève de six ou sept ans demande une rétroaction presque immédiate, tandis qu'un élève de onze ou douze ans peut patienter quelques heures avant de recevoir sa rétroaction. Quand la rétroaction arrive plusieurs jours après la tâche, l'élève a perdu ses référents et ne se souvient plus vraiment de l'intention de la tâche, d'où l'inefficacité d'une telle rétroaction. Pour que l'interprétation de celui-ci soit bonne, il faut que la tâche soit bien distincte dans la mémoire de l'élève.

La valeur de la tâche. Les études mentionnent aussi que la valeur accordée à la tâche influence la valeur de la rétroaction. Plus une tâche est reconnue comme importante, plus grande sera l'efficacité de sa rétroaction. Une carte de souhait écrite pour sa mère devient beaucoup plus signifiante pour l'enfant qu'une carte de souhait offerte à un autre élève de la classe. Un examen de fin d'année a plus de valeur aux yeux des élèves qu'un petit test de fin de journée. L'enseignant doit choisir ses rétroactions en tenant compte de cet état de fait.

Le type d'évaluation. Un autre facteur important pour l'efficacité d'une rétroaction est le type d'évaluation. Certains types d'évaluation permettent plus facilement à l'enseignant de transmettre des rétroactions à l'apprenant. Un examen à choix multiples est moins propice qu'un examen où l'élève élabore une réponse construite. Pour l'enseignant, il devient difficile de composer une rétroaction quand l'enfant n'a qu'à choisir entre vrai ou faux. Il ne peut comprendre quelles stratégies l'élève n'a pas maîtrisées. Dans un tel cas, la rétroaction devient inutile.

Le nombre d'erreurs lors de l'évaluation. Finalement, la quantité d'erreurs de l'élève est une variable considérable. Il est plus facile de prendre en considération une rétroaction lorsque l'élève a quelques erreurs ou des erreurs mineures que s'il a échoué la tâche au complet. À ce moment, il devient difficile, autant pour l'enseignant que pour l'apprenant, de cibler les stratégies ou les notions qui posent problème. Dans un pareil cas, on doit se fixer des objectifs et composer nos rétroactions en ne tenant compte que de ceux-ci.

D'autre part, la méta-analyse de Shute (2008) établit que les études sur les rétroactions sont très contradictoires. Plusieurs variables personnelles à l'élève influencent l'efficacité de la rétroaction. Par exemple, la motivation, les valeurs relatives à l'éducation, le degré de performance de l'élève, le besoin d'accompagnement, le style d'apprentissage de celui-ci et l'âge. Malgré ces variables médiatrices, plusieurs s'entendent pour affirmer que les rétroactions de type affectif ont peu d'effet, toutefois elles permettent d'augmenter la motivation chez l'élève et d'assurer une meilleure mobilisation de celui-ci.

Malgré tout, la plupart des auteurs s'avancent pour préciser des conditions favorisant la progression de l'élève. Dans leur recension des études, Bangert-Drowns et (1991) précisent que la rétroaction doit porter sur le bon type d'erreurs. Celle-ci doit demander à l'élève la mobilisation de ses stratégies. Ces auteurs vont dans le même sens que Shute (2008) sur le fait que certains types d'évaluation permettent plus facilement à l'enseignant de transmettre des rétroactions à l'apprenant.

Pour confirmer l'affirmation de Shute quant à la quantité d'erreurs, Bangert-Drowns et al. (1991) proposent que les rétroactions doivent porter sur les erreurs mineures. Lorsque l'erreur provient d'une incompréhension d'un concept, une simple rétroaction n'est pas suffisante pour remédier à cette lacune. Quand l'erreur est majeure et démontre une incompetence, une rétroaction écrite ne peut remplacer un enseignement individualisé. Finalement, tout comme Rodet (2000), Bangert-Drowns, et al. (1991) affirment que, pour assurer une efficacité optimale, la rétroaction doit être planifiée avant la tâche. Au moment de la planification de la tâche, l'enseignant doit prévoir les erreurs possibles des élèves. Il doit également envisager quelles stratégies seront sollicitées dans cette tâche. Par la suite, il doit composer les annotations efficaces pour chacune d'elles.

Hattie et Timperley (2007) ont étudié, pour leur part, douze méta-analyses effectuées entre les années 1982 et 1996. Toutes ces méta-analyses rassemblées ont permis d'avoir accès aux résultats de 196 études sur l'effet des rétroactions. Cette méta-analyse précise qu'une rétroaction est efficace si elle répond à trois questions : (1) « Qu'est-ce que je veux améliorer chez mon élève? » (Le but). Cette question vise le but du commentaire, par exemple : « je veux que mon élève soit capable de relever les mots importants du problème. » (2) « Comment doit-il s'y prendre? » (Les stratégies). Cette question suggère des stratégies à l'élève, par exemple : « souligne les mots importants et réécris le problème dans tes propres mots. » Et, finalement, (3) « Comment pourra-t-il réinvestir dans une autre tâche? » (Le transfert). L'enseignant se questionne alors si les stratégies proposées sont transférables dans d'autres situations.

Dans sa recherche, Lapointe (2004) réaffirme l'efficacité d'une rétroaction lorsqu'elle est faite rapidement après l'exécution de la tâche. Ainsi, l'information donnée est plus précise et l'élève, à qui elle est adressée, assimile plus facilement cette information. Elle précise son idée en indiquant que les rétroactions doivent être faites fréquemment et être adaptées à l'âge de l'élève et à sa compétence. Elle explique également qu'il faut s'assurer que la rétroaction soit donnée sur ce qu'a fait l'élève et non sur ce qu'il est. Une rétroaction efficace stimule et motive l'élève à réinvestir ou à relever un défi sur lequel il aura du contrôle. Elle ajoute que la manière de faire la rétroaction est importante. Ainsi,

l'enseignant doit porter une attention particulière à ce qu'elle soit « empreinte de bienveillance ».

Dans la méta-analyse de Shute (2008), un tiers des recherches effectuées mentionne que les rétroactions peuvent nuire à l'apprentissage. Ces résultats doivent être remis en contexte : les rétroactions pouvaient être données à l'élève durant l'exécution de la tâche. Les auteurs ont démontré que l'interruption par l'évaluateur avait un effet négatif sur la progression des élèves. De plus, ces recherches établissent que la critique et le contrôle ne favorisent pas le progrès chez l'apprenant. Souvent, les rétroactions fournies durant ces recherches n'étaient pas assez spécifiques, l'élève ne sait pas trop quoi améliorer dans sa tâche.

Certains auteurs (Giroux, 2004; Rodet, 2000; et Roberge, 1999) indiquent que les rétroactions peuvent être abordées selon qu'elles sont transmises de façon écrite ou orale. Dans la section suivante, on précisera cette distinction et on définira les trois types de rétroactions écrites.

### 2.3 LES RÉTROACTIONS ORALES ET ÉCRITES

Cette communication qui peut s'établir entre l'enseignant et ses élèves par la rétroaction peut se faire de différentes façons. Le réseau conceptuel suivant illustre les différents concepts associés au concept de rétroaction et leurs relations. Ces concepts seront définis par la suite. La Figure 2, en page 34, illustre bien le concept de commentaire dans le contexte de la rétroaction.

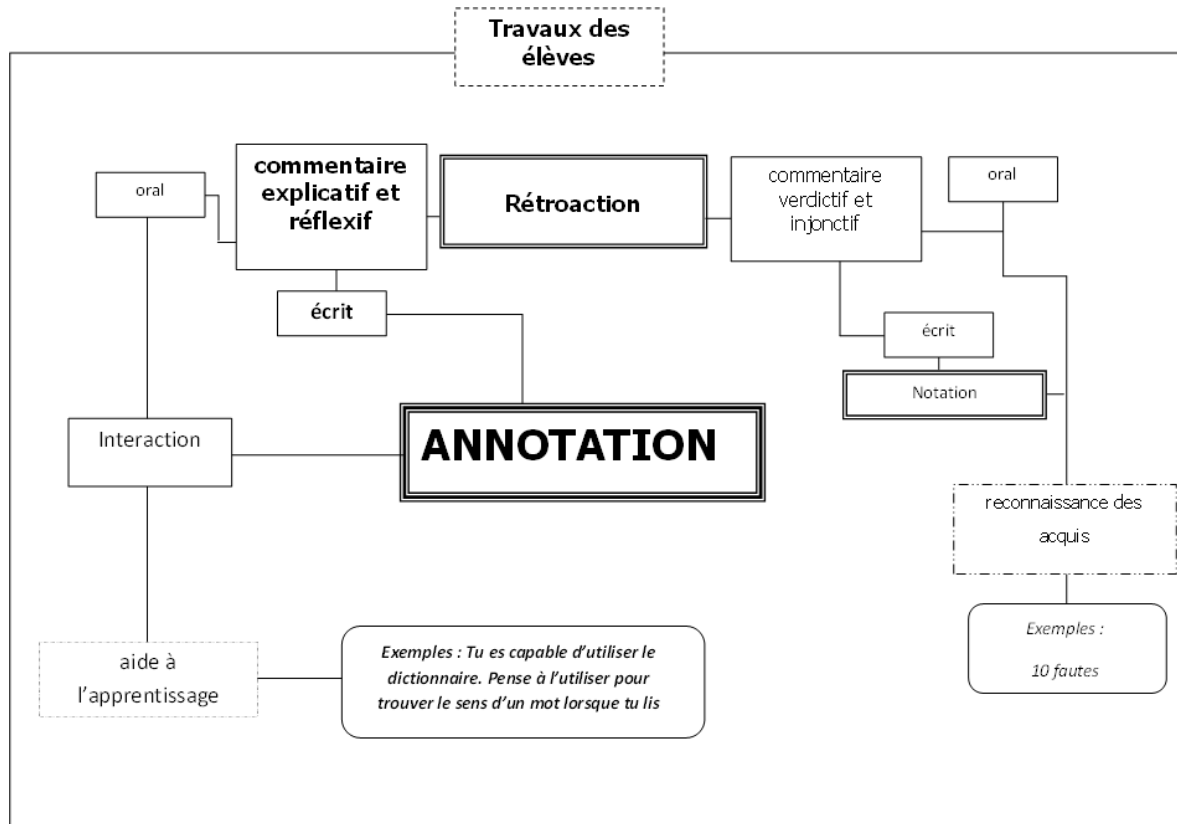


Figure 2 - Réseau notionnel du concept commentaire

Champagne, Grenier, Lymburner, Lapointe, Paquette, Rousseau, Thomas, dans le cadre du cours « Analyse d'expériences en évaluation », Université de Montréal, 2006.

### 2.3.1 LA RÉTROACTION ORALE

Giroux (2004) parle de rétroaction orale lorsque l'enseignant utilise des interactions langagières comme dialogue pédagogique. Ces échanges verbaux permettent de repérer les erreurs ou les difficultés et d'orienter l'apprenant sur les processus cognitifs qu'il doit mobiliser. Cette intervention peut se faire, par exemple, lors d'une rédaction de texte; l'enseignant peut questionner l'élève sur le contenu du texte en lui demandant s'il a pensé à tous les éléments du plan de travail.

Pour Roberge (1999), les rétroactions orales favorisent l'appropriation par les élèves et réduisent considérablement l'ampleur du travail de l'enseignant. Elle propose une démarche de correction enregistrée qui transmet à l'apprenant des rétroactions orales sur sa

tâche. Toutefois, Rodet (2000) considère que ces rétroactions demandent une grande attention auditive et l'élève doit être capable de prendre des notes pour une efficacité à long terme. Pour lui, cette activité peut souvent être réductrice par rapport à la rétroaction écrite.

### **2.3.2 La rétroaction écrite**

Rodet (2000) met l'accent sur les bienfaits de la rétroaction écrite. Un des grands avantages est le fait que l'évaluateur dispose du temps nécessaire à la construction de son propos. Quant à l'élève, l'intérêt de la rétroaction écrite est sa permanence, c'est-à-dire que l'élève peut réaliser un véritable travail cognitif et métacognitif à partir du texte de la rétroaction. Il a le temps voulu pour lire et relire, si nécessaire le message. Il pourra conserver autant qu'il voudra ces rétroactions écrites, les organiser et les réutiliser aisément au besoin. Plusieurs auteurs retiennent deux types de rétroaction, soit le commentaire explicatif et réflexif ainsi que le commentaire verdictif et injonctif. Dans la catégorie commentaire verdictif et injonctif, nous retrouvons la notation et dans celle du commentaire explicatif et réflexif, nous décelons l'annotation.

#### *2.3.2.1 Le commentaire*

Morrisette (1999) parle du commentaire explicatif et réflexif comme d'une aide concrète à l'élève, un support formatif. Dans leur dossier intitulé *Le commentaire dans la correction des textes écrits*, paru dans la revue *Québec Français*, Bergeron et Tran (1999) établissent une comparaison entre mesurer et commenter. Lorsque l'on vérifie si les connaissances sont acquises, souvent en dehors de tout contexte, l'apprentissage des élèves est mesuré. Au moment où l'évaluateur veut transmettre ses idées, l'apprentissage de l'élève est commenté. « Commenter est emprunté au latin "commentari" qui signifie méditer, appliquer sa pensée à quelque chose » (p. 31). Toujours selon ces auteurs, commenter, c'est se servir d'un texte pour en expliquer un autre. Pour Rodet (2000), le commentaire explicatif et réflexif est une remarque, un exposé qui explique, interprète ou apprécie un texte. Enfin, Bergeron et Tran (1999) définissent le commentaire comme un ensemble d'interactions écrites entre l'apprenant et le correcteur. Le commentaire est un terme plus global qui renferme à la fois la notation et l'annotation.

Quelques recherches précisent des types de commentaires. Halté (1984, dans Leboeuf, 1999) classe les commentaires selon les objectifs pédagogiques visés par les enseignants lors de la formulation de ceux-ci. Ce dernier regroupe les commentaires en trois catégories : verdictifs, injonctifs et explicatifs. Le premier type se nomme verdictif : l'enseignant émet un jugement selon le résultat de l'élève et les attentes de la tâche. La notation est un commentaire verdictif. Ensuite, il y a les commentaires injonctifs. Ceux-ci prescrivent une correction obligatoire. L'enseignant ordonne la correction à faire et ne laisse aucun choix à l'élève. Le dernier type, l'explicatif, réunit les deux autres catégories et les complète en fournissant une explication ou une piste à l'apprenant pour favoriser sa progression. Celui-ci est beaucoup plus formateur. Un exemple de commentaire explicatif est l'annotation. Les annotations ne sont pas seulement un signal ou un mot que l'on transmet à l'élève sur ce qu'il vient de faire. Elles fournissent une explication à l'élève sur l'erreur et sur la façon de la corriger. Elles indiquent des pistes de remédiation et d'enrichissement. Celles-ci offrent une porte d'entrée constructive à l'élève afin d'améliorer sa performance. Il faut expliquer à l'élève ses erreurs et non se contenter de les signaler. Leboeuf (1999) ajoute une quatrième catégorie à la classification de Halté, celle du commentaire réflexif. Ce type de commentaire cherche à faire réfléchir l'élève sur un sujet ou une idée.

La démarche que propose Rodet (2000), dont l'épistémologie tient davantage du constructivisme, va dans ce sens. Il s'agit de permettre à l'élève de comprendre ses erreurs et de le pister pour améliorer ses stratégies d'apprentissage. L'enseignant doit choisir quel type de commentaire explicatif, quel type d'annotation il utilisera. Il devra choisir entre le type méthodologique, qui développe la structure et l'organisation, le type cognitif, qui précise les concepts, le type métacognitif, qui élabore les stratégies d'apprentissage ou bien le type affectif, qui stimule la motivation et l'estime de soi.

À ces propos, Leboeuf (1999) ajoute la notion de pertinence. Selon lui, le seul type de commentaire qui est adéquat est le commentaire explicatif, car il est le seul qui explique les erreurs des élèves et suggère quelques pistes pour s'améliorer. Pour s'assurer d'une



meilleure efficacité du commentaire, l'enseignant devrait considérer davantage les objectifs d'apprentissage qu'il vise chez ses élèves avant de rédiger ses commentaires.

### 2.3.2.2 *La notation*

Contrairement à l'annotation qui est un commentaire explicatif et réflexif, la notation permet d'émettre un jugement selon le résultat de l'élève. Dans *Le dictionnaire actuel de l'éducation*, Legendre (2005) définit la notation par l'action de noter, de rendre un verdict sur la tâche accomplie. D'après Masseron (1981, dans Leboeuf, 1999), la notation consiste à porter un jugement sur les éléments d'une copie d'un élève. La notation est un commentaire appréciatif de la réussite d'une tâche. La notation amène souvent une appréciation chiffrée ou un simple mot, par exemple : « excellent! », « très bien! ». Lorsque l'on emploie la notation, on mesure la réussite de l'élève.

### 2.3.2.3 *Le concept d'annotation*

L'annotation est un commentaire explicatif et, selon Leboeuf (1999), relève plutôt de la remarque ou de la suggestion qui permet l'amélioration des apprentissages des élèves.

L'annotation a comme fonction d'aider l'élève à progresser dans ses apprentissages. Celle-ci offre une porte d'entrée constructive à l'élève à l'amélioration de sa performance. Les annotations visent une meilleure compréhension chez l'élève de ses processus d'apprentissage en l'incitant à identifier ses erreurs, à les répertorier, à s'autocorriger et à s'autoévaluer. Selon Simard (1999), l'annotation consiste essentiellement à aider l'apprenant à réviser et corriger sa tâche et non pas à le faire pour lui. En plus de consolider les apprentissages, l'annotation offre la possibilité de valoriser et d'encourager l'élève. L'annotation a vraiment une visée d'évaluation formative.

Quelques études (Leboeuf, 1999; Simard, 1999; Veslin et Veslin, 1992; Deaudelin et Lefebvre, 2001) précisent les critères théoriques d'une bonne annotation. Une annotation est lisible et en lien avec les objectifs poursuivis par l'enseignant dans la tâche. Lorsqu'un enseignant écrit une annotation sur le travail d'un élève, il a en tête que cette dernière peut

être lue par d'autres individus, tels que les parents. Il est donc primordial qu'elle soit écrite dans un langage que plusieurs lecteurs peuvent comprendre. Certains auteurs soulignent également l'importance de « désigner des points positifs, des réussites précises » (Veslin et Veslin, 1992). L'enseignant doit faire référence à des critères précis connus des élèves. Simard (1999) explique que l'enseignant s'entend avec les élèves sur les termes qui désigneront les critères et les emploie dans ses annotations. Dans le cadre d'une annotation efficace, il est essentiel de sélectionner et de cibler clairement l'erreur à travailler, en préciser la nature et orienter la correction en donnant des conseils ou des méthodes. Ceci permet à l'élève de connaître l'aspect sur lequel il doit intervenir pour améliorer son travail (Veslin et Veslin, 1992).

D'autre part, Leki (1990, cité dans Frankenberg, 1999) considère qu'il est difficile d'apprécier les effets d'une annotation. Les variables qui influencent l'apprentissage sont trop nombreuses pour attribuer la progression aux annotations laissées par l'enseignant.

Ce cadre conceptuel a permis de définir les concepts de rétroaction, de commentaire et d'annotation. Il est important de préciser que, pour cette présente étude, nous avons fait le choix d'employer le mot commentaire lorsque la rétroaction était verdictive et injonctive. C'est-à-dire lorsque l'enseignant écrit une rétroaction dans le but de prescrire une correction sans suggérer de stratégies. Pour les commentaires explicatifs et réflexifs qui fournissent une explication à l'élève sur l'erreur et sur la façon de la corriger, nous avons utilisé le mot annotation.

Selon Tardif (1992), l'enseignant stratégique est un entraîneur qui place constamment l'élève dans un contexte de résolution de problème. Il lui appartient de bien maîtriser les objets d'apprentissage afin d'intervenir de façon plus efficiente. Ses rétroactions écrites sous la forme d'annotations seront alors appuyées sur un référentiel de compétences et formulées de façon compréhensible pour les élèves. La compétence « résoudre des problèmes mathématiques », qui se retrouve dans le *Programme de formation de l'école québécoise*, nous interpelle de façon plus particulière dans cette recherche.

## 2.4 LA RÉOLUTION DE PROBLÈME

Le terme de problème évoque encore souvent l'idée d'énoncés impénétrables, de données enchevêtrées, de calculs compliqués. Gamo (2007), dans son livre, *La résolution de problème*, identifie trois types de procédures. Le premier vise à simuler les actions décrites dans l'énoncé du problème. Ce type est pour les débutants. Le second fait appel à une représentation mathématique de la situation. Le recours au comptage devient de plus en plus présent. Le troisième type, toujours selon Gamo (2007) est pour les élèves experts, celui-ci reconnaît que tel problème relève de telle opération et mobilise les bonnes techniques. La résolution de problèmes permet aux élèves de construire les concepts et procédures mathématiques. C'est une démarche qui développe des compétences de raisonnement et des connaissances durables chez les élèves. Celle-ci constitue une tâche complexe où l'élève recherche une solution sans savoir au départ comment y parvenir. Plusieurs auteurs, Gamo (2007); Focant (2003); Poirier (2001) s'entendent sur le fait que pour construire de nouvelles connaissances, il faut remettre en cause les connaissances antérieures de l'apprenant.

Un problème mathématique est défini comme une situation initiale, avec un but à atteindre. On connaît le contexte dans lequel il doit être atteint, mais on ne connaît pas la procédure pour l'atteindre (Poirier, 2001; Focant, 2003; Gamo, 2007). Gamo (2007), en définit quatre types : (1) la situation-problème, (2) le problème ouvert, (3) le problème complexe et (4) le problème de réinvestissement. Nous allons nous servir de cette classification pour définir chaque type de problème et spécifier, par la suite, celui qui sera utilisé lors de notre recherche.

### 2.4.1 La situation- problème

La notion de situation-problème se retrouve dans la compétence 1 du domaine de la mathématique du *Programme de formation de l'école québécoise* (PFEQ). Elle a deux fonctions : l'une pédagogique, puisqu'elle favorise l'engagement des élèves dans un projet et l'autre, didactique, car elle permet l'acquisition de nouvelles connaissances. La

complexité de ce type de problème amène les élèves à réaliser qu'ils ne peuvent résoudre la situation-problème avec leurs seules connaissances actuelles et qu'ils ont besoin d'acquérir de nouvelles connaissances. Ce type de problème éveille la curiosité et développe l'autonomie des élèves. Par exemple : Demander aux élèves de partager une douzaine de beiges à 26 personnes alors qu'ils n'ont pas encore vu les concepts de division et de fraction. Pour les élèves en difficulté, la résolution de situations-problèmes est très complexe et, pour eux, il est très difficile d'imaginer des pistes de solution.

Les autres types de problèmes sont, selon Gamo (2007) « destinés à mettre les élèves en situation de recherche et de développement de compétences d'ordre méthodologique » (p.78). Les élèves devront appréhender le problème, mobiliser les concepts et les processus et établir des liens.

#### **2.4.2 Le problème ouvert**

Gamo (2007) précise que les problèmes ouverts permettent aux élèves d'essayer, d'organiser leur démarche, de mettre en œuvre une solution et d'évaluer leur solution. Les problèmes ouverts emploient des concepts avec lesquels les élèves sont assez familiers. Ils peuvent facilement comprendre le problème et ainsi s'engager dans des essais. Avec ce type de problème, les élèves, toujours selon Gamo (2007) « acquièrent des compétences méthodologiques relatives à des savoir-faire qu'ils vont rencontrer dans toutes les disciplines et qui pourront être transférées » (p.81). Voici un exemple d'énoncé de problème ouvert tiré du livre, *La résolution de problèmes*, de Gamo (2007) : « Le papa de Mario collectionne les vieux véhicules (motos et autos), il en a 9. Lorsque son fils compte les roues, il en trouve 30. Combien y a-t-il de motos et d'autos? ». (p.79)

#### **2.4.3. Le problème complexe**

Un problème complexe est un problème qui nécessite la mobilisation de plusieurs concepts. Ce type de problème exige de scinder le problème en sous-problèmes. Les informations nécessaires à la résolution se retrouvent à différents endroits : dans l'énoncé, dans le texte, dans un graphique, dans un schéma ou fournies oralement. La cueillette des

informations devient très complexe. Voici un exemple d'énoncé de problème complexe, toujours tiré du livre, *La résolution de problèmes*, de Gamo (2007) : « Dans ma ville, il y a une course de voiliers. Trois voiliers participent à la course. Le premier, le bateau Rigolo, a parcouru 236 km. Le deuxième, le voilier Gomi, a vogué sur la moitié des 500 km à faire. Le troisième, le voilier Nemo, n'a plus que 280 km à traverser. Qui arrivera le premier? ». (p.126)

#### **2.4.4. Le problème de réinvestissement**

Un problème de réinvestissement demande à l'élève de résoudre un problème complexe ou ouvert déjà connu, mais dans un autre contexte. Ce type de problème utilise les connaissances antérieures et permet de les renforcer. Si on prend l'énoncé de problème ouvert ci-haut mentionné : « Le papa de Mario collectionne les vieux véhicules (motos et autos), il en a 9. Lorsque son fils compte les roues, il en trouve 30. Combien y a-t-il de motos et d'autos? », pour en faire un problème de réinvestissement, on pourrait transformer ce problème de cette façon : « L'enseignant de Nathalie amène les enfants à la mare, il y a des écureuils et des canards, il y en a 12. Lorsque Nathalie compte les pattes, elle en trouve 40. Combien y a-t-il d'écureuils et de canards? ».

#### **2.4.5 Le domaine de la mathématique dans le *Programme de formation de l'école Québécoise***

Avec le Renouveau pédagogique, la compétence « résoudre des problèmes mathématiques » propose aux élèves des situations complexes dans lesquelles ils peuvent construire et s'approprier de nouvelles connaissances. Il est à noter que la situation-problème de la compétence 1 du PFEQ a subi un glissement de sens entre les versions du programme.

Dans sa première version, on parlait réellement de situation-problème selon les conditions de Douady (1986). Elle caractérise les situations-problèmes en considérant quatre aspects : (1) L'élève doit pouvoir s'engager dans la résolution du problème et envisager ce qu'est une réponse possible du problème. (2) Les connaissances de l'élève sont,

en principe, insuffisantes pour qu'il résolve immédiatement le problème. (3) La situation-problème doit permettre à l'élève de décider si une solution trouvée est convenable ou pas. (4) La connaissance que l'on désire voir acquérir par l'élève doit être l'outil le plus adapté pour la résolution du problème au niveau de l'élève (Douady, 1986). Toutefois, l'évaluation de telles situations posait des difficultés : comment évaluer l'élève sur quelque chose dont on sait pertinemment qu'il n'a pas tous les outils pour le résoudre? Avec le temps, la situation-problème est devenue un problème complexe comme décrit antérieurement. Toutefois, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec a conservé cette terminologie et la confusion s'est installée entre le concept de situation-problème et celui de problème complexe.

Dans le PFEQ, les trois compétences mathématiques, C1. Résoudre une situation problème, C2. Reasonner à l'aide de concepts mathématiques, C3. Communiquer à l'aide d'un langage mathématique, se développent en relation étroite avec l'acquisition de savoirs qui regroupent les concepts et les processus mathématiques. Lors d'une résolution de situation-problème, l'élève doit mobiliser un ensemble de ressources (connaissances, stratégies, etc.). L'élève s'engage dans un processus où il applique différentes stratégies de compréhension, d'organisation, de solution, de validation et de communication. Pour ce qui est des notions mathématiques du PFEQ, celles-ci prennent appui sur le concret. Elles donnent accès à un ensemble spécifique de savoirs qui empruntent aux méthodes, aux champs conceptuels et au langage propre à chacune des disciplines qui définissent le domaine (l'arithmétique, la géométrie et les statistiques).

Dans la présente recherche, les élèves seront amenés à résoudre des problèmes ouverts ou complexes, car nous croyons que la résolution de ces types de problèmes est un préalable à la résolution de situations-problèmes. Finalement, pour qu'une rétroaction soit efficace il faut notamment (1) qu'elle apporte le soutien nécessaire à l'élève pour qu'il comprenne et corrige ses erreurs; (2) qu'elle soit reçue le plus rapidement possible après la tâche; et (3) qu'elle soit rédigée dans un langage descriptif. Ce cadre théorique indique que les annotations fournissent à l'élève des pistes de correction de qualité qui l'encouragent et l'orientent dans ses apprentissages. L'enseignement stratégique encourage l'utilisation de

ces annotations. Les annotations, tout comme l'enseignement stratégique, se rejoignent par leur visée qui se manifeste par le transfert des connaissances. Pour que ce dernier puisse se réaliser, il faut que l'élève soit placé constamment en contexte de résolution de problèmes. La pertinence de notre recherche réside dans le fait de documenter, dans un contexte de résolution de problèmes mathématiques, les annotations formulées par l'enseignant en regard des stratégies enseignées de façon explicite et la prise en compte de ces annotations par les élèves afin d'améliorer leur compétence à transférer leurs connaissances et de progresser dans leurs apprentissages en mathématique.

## 2.5 QUESTION DE RECHERCHE

L'analyse et la synthèse des concepts exposés dans ce cadre théorique ont permis de documenter la question générale de la recherche : quelles sont les annotations utilisées par l'enseignant dans une visée de régulation des apprentissages des élèves lors de résolution de problèmes mathématiques effectuées à la suite d'un enseignement explicite?

De façon plus spécifique, nous tenterons de répondre aux questions suivantes :

- (1) En quoi les pratiques d'évaluation des apprentissages de l'enseignante pour corriger les travaux des élèves lors de la résolution de problèmes mathématiques se sont-elles transformées en cours de réalisation de la recherche collaborative?
- (2) Quelles annotations (types de contenu, formulation, etc) seront élaborées en lien avec les stratégies et les notions mathématiques enseignées de façon explicite à partir de problèmes mathématiques choisis par l'enseignant?
- (3) Finalement, de quelles façons les élèves ont-ils tenu compte des annotations de l'enseignante pour mobiliser les stratégies appropriées lors de la résolution de problèmes mathématiques?

## **CHAPITRE 3**

### **MÉTHODOLOGIE**

Les questions de recherche de cette étude justifient l'intérêt d'opter pour une recherche collaborative, car elles demandent une coopération étroite entre les chercheurs et l'enseignant. C'est le souci de l'interdisciplinarité et du travail d'équipe qui expliquerait l'intérêt pour la recherche collaborative. Les chercheurs et les participants devront mettre en commun leurs compétences et travailler ensemble sur un même projet afin d'innover et d'accroître le niveau de compétence des participants en vue d'apporter des solutions novatrices efficaces aux problèmes émanant de la problématique de cette étude (Lefrançois, 1997).

#### 3.1 TYPE DE RECHERCHE

La présente étude adopte le paradigme de la recherche qualitative puisqu'elle se situe dans le contexte naturel des acteurs et accorde une grande importance au fait que les participants exercent une influence majeure sur les comportements observés. La recherche qualitative permet de tenir compte des expériences vécues par les participants en fonction de leur environnement propre (Denzin et Lincoln, 2005; Miles et Huberman, 2003). Afin de préciser davantage le type de cette recherche, le genre descriptif peut lui être attribué. La recherche descriptive cherche à explorer et décrire des phénomènes de comportement informationnel et leurs composantes, à découvrir et identifier les relations existantes entre ces dernières (Fortin, 1996; Deslauriers et Kérisit, 1997). Le phénomène qui sera étudié est complexe et renferme plusieurs variables que le chercheur ne pourra contrôler. La nature des questions de recherche et le nombre considérable de variables incontrôlables orientent le type de cette recherche.

La recherche collaborative prend forme autour de l'idée de faire la recherche « avec » plutôt que « sur » les enseignants (Desgagné, Bednarz, Couture, Poirier et Lebuis, 2001). Ces auteurs considèrent la recherche comme un échange de services entre les acteurs. Il y a une influence réciproque entre le praticien et le chercheur. Il s'agit d'un type



de recherche qui amène deux mondes différents à travailler en collaboration. Alors que le chercheur vient du monde de la théorie, l'enseignant, lui, vient de celui de la pratique.

En recherche collaborative, « l'enseignant devient comme un partenaire de l'investigation avec qui on pose un regard complice et réflexif sur la pratique » (Desgagné, Bednarz, Couture, Poirier et Lebuis, 2001, p. 35). Les rencontres fréquentes avec l'enseignant ont permis d'ajuster, de coconstruire, de planifier et de modifier les interventions en classe. Cette activité réflexive a donc enrichi les données de la recherche tout en bonifiant les stratégies d'enseignement. Ceci est le gain réciproque que chacun est susceptible d'apporter à l'autre. Ce partage d'expertises entre les partenaires engagés dans la recherche favorise les échanges entre différents points de vue. Ce désir de rapprochement prend sa source dans un constat d'éloignement entre le monde universitaire et les praticiens du milieu scolaire. Les chercheurs ne peuvent plus prétendre construire un savoir pour le praticien sans considération à l'expérience de celui-ci (Desgagné et Bednarz, 2005). La Figure 3, en page 46, illustre les possibilités qu'offre une recherche collaborative pour notre sujet d'étude, on peut y voir les activités réflexives, les retombées ainsi que l'objet de formation autant pour le monde de la recherche que pour le milieu scolaire.

Cette figure est inspirée du modèle de collaboration enseignants-chercheurs de Desgagné et al. (2001), schématise bien l'activité réflexive de la présente recherche.

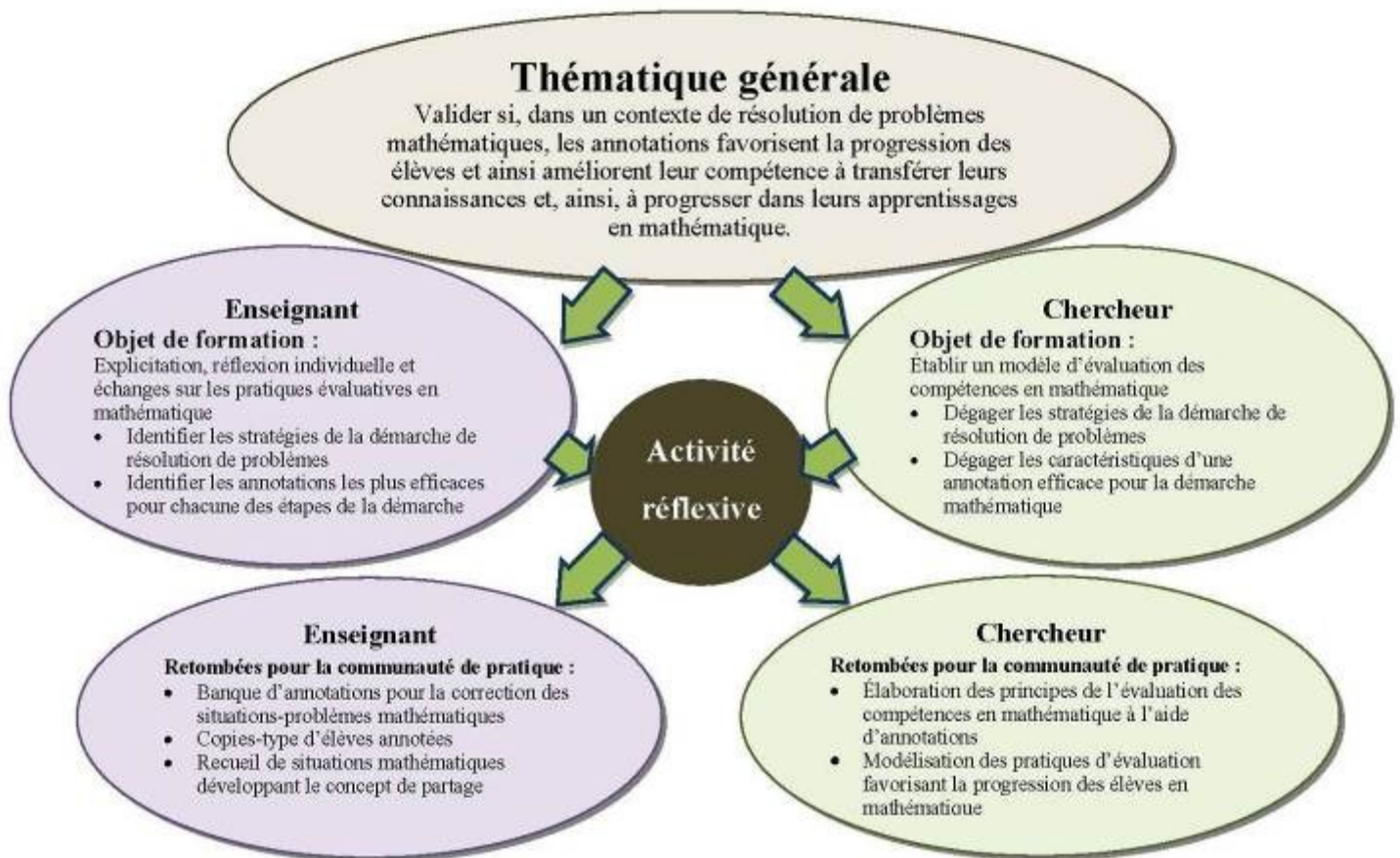


Figure 3 - Modèle de collaboration enseignants-chercheurs

### 3.2 DESCRIPTION DES PARTICIPANTS

La recherche comporte deux types de participants : l'enseignant et ses élèves. Nous avons utilisé deux processus d'échantillonnage différents. Toutefois, étant donné le type de recherche, la qualité des sujets a été favorisée contrairement à la grandeur de l'échantillon.

L'enseignant a été choisi selon la technique d'échantillonnage de cas exemplaires. Dans le but de rendre les données encore plus variées et valides, le participant avait une bonne maîtrise du programme de formation et des processus mobilisés lors de la résolution de problèmes mathématiques. La démarche d'évaluation était bien assimilée et le portfolio était utilisé comme moyen de conservation des traces de l'élève. Nul doute que la technique

d'échantillonnage de convenance a été privilégiée. Cette technique consiste à choisir les individus les plus accessibles et les plus disponibles. L'enseignant a accepté de s'engager dans un processus de réflexion et de formation continue.

La collecte de données s'est faite dans une classe de 4<sup>e</sup> année d'une école d'un milieu socio-économique moyen d'une commission scolaire située dans la couronne nord de Montréal. Les élèves ont été choisis selon la technique d'échantillonnage intentionnel critérié. Afin d'obtenir une cueillette de données étoffées, six élèves ont été choisis selon leurs différents niveaux de compétence en mathématique :

un élève cheminant très facilement (1 dans le bulletin) : élève 2,

un élève cheminant facilement (2 dans le bulletin) : élève 3,

deux élèves cheminant avec difficulté (3 dans le bulletin) : élèves 1 et 4,

deux élèves cheminant avec grande difficulté (4 et 5 dans le bulletin) : élèves 5 et 6.

L'enseignant a demandé aux enfants ciblés s'ils étaient intéressés à participer à cette recherche. Les parents des élèves intéressés ont été informés des buts de la recherche et ont autorisé leur participation à la collecte des données en complétant la lettre de consentement. Vous retrouverez à l'annexe 4, la lettre de consentement qu'ils ont reçue.

Cette étude s'est déroulée dans le respect des normes déontologiques concernant la recherche universitaire. Les parents ont reçu une lettre qui leur a été acheminée, par l'entremise de leur enfant, pour obtenir leur consentement éclairé. Le chercheur a effacé tous les noms sur les traces recueillies afin de préserver la confidentialité des participants

### 3.3 DESCRIPTION DES INSTRUMENTS DE CUEILLETTE DE DONNÉES

Dans la présente étude, toutes les données ont été recueillies selon la catégorisation de Van der Maren (1995, p.83-84), qui définit ce type de données comme des « données obtenues dans une situation d'interaction entre le chercheur et le sujet dont le format dépend de l'un et de l'autre ». Nous avons opté pour une entrevue semi-structurée avec l'enseignant au début et à la fin de cette présente étude. Nous avons choisi de faire des mini-entrevues avec les élèves, une avant et une après la recherche. Tout le long de l'étude, nous avons rencontré régulièrement l'enseignant afin d'échanger sur son vécu quotidien et, finalement, nous avons consulté les travaux corrigés des élèves dans leur portfolio.

Ainsi, des données ont été recueillies à l'aide d'entrevues semi-structurées avec l'enseignant. Ces entretiens ont été enregistrés afin d'obtenir l'intégral des propos. Ces entrevues ont été guidées par des thèmes prédéterminés par le chercheur, le canevas de l'entrevue se retrouve à l'annexe 1. Elles ont été effectuées à deux moments différents. Une première a eu lieu au début de la recherche afin de bien connaître la vision de l'enseignant sur l'enseignement des mathématiques, sur sa démarche d'évaluation, sur l'utilisation des annotations comme moyen de rétroaction et sur l'impact de celles-ci sur la progression des élèves. À la fin de la recherche, lors de la seconde entrevue, le chercheur a repris ces mêmes thèmes afin de vérifier l'impact de cette recherche sur la pratique de l'enseignant.

Finalement, il y a eu enregistrement des entretiens avec l'enseignant. Des rencontres fréquentes ont été prévues afin de réguler les pratiques de l'enseignant et permettre les échanges entre praticien et chercheur lors d'une recherche collaborative. Il a été demandé à l'enseignant de tenir un journal de bord de ses réflexions quotidiennes afin d'enrichir la collecte de données. Il y a noté son questionnement sur les stratégies d'enseignement de la démarche mathématique ainsi que sur les erreurs des élèves lors de l'exécution des résolutions de problèmes mathématiques. Lors de ces rencontres, les interventions ont été éclaircies, approfondies et réajustées. Ces entretiens seront présentés abondamment au chapitre quatre.

D'autres données ont été recueillies lors de mini-entrevues avec les élèves. Nantais (1992) a développé le concept de la mini-entrevue. Elle le décrit comme :

« un dialogue entre l'enseignant et l'élève dans le contexte d'une tâche précise se rapportant à des notions déjà enseignées. La principale caractéristique est de pouvoir être utilisée avec chacun des élèves dans un laps de temps relativement court tout en étant intégré à l'enseignement régulier » (p. 415).

La mini-entrevue vient répondre à un besoin exprimé par des enseignants désireux de cerner la pensée de l'enfant dans son processus d'apprentissage. Cet outil d'évaluation venait d'un souci des enseignants sensibles à l'importance de la compréhension dans le processus d'apprentissage en mathématique.

Le schéma de la figure 4 **Figure 4 - Schéma du concept de mini-entrevue** ci-dessous illustre le concept de mini-entrevue utilisée dans la présente étude.

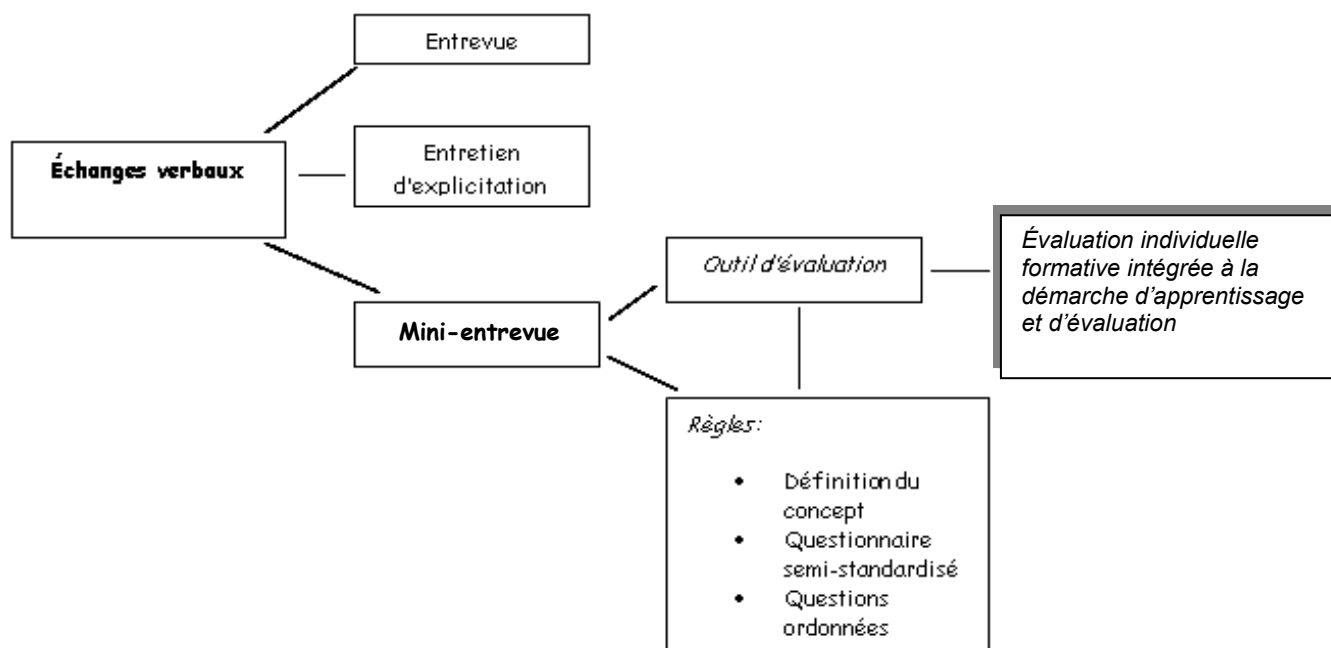


Figure 4 - Schéma du concept de mini-entrevue

Lapointe, J. et Thomas, J. réalisé dans le cadre du cours ETA6521, *Analyse d'expériences en évaluation*, Université de Montréal, (2006).

Avant de procéder aux mini-entrevues, un questionnaire a été élaboré respectant les règles de fonctionnement proposées par Nantais (1992) :

- A) Préparer un questionnaire semi-standardisé avec des questions identiques pour tous les interrogés, mais avec la possibilité d'ajuster certaines questions pour une meilleure compréhension;
- B) Ordonner les questions de façon à commencer avec les problèmes plus difficiles. De cette façon, l'élève aura à utiliser des stratégies plus nombreuses et plus complexes et ne pourra pas se fier qu'à sa mémoire pour répondre.
- C) S'assurer de faire émerger les connaissances antérieures dès le début de l'entretien. Si celles-ci ne sont pas présentes, l'entretien s'arrête et l'enseignant entame un processus de remédiation avec l'élève. Par exemple dans notre mini-entrevue, si l'enfant n'a aucune connaissance des étapes de la démarche mathématique enseignée en classe, rien ne sert de lui demander quelle étape de la démarche est facile pour lui. Il est évident qu'il ne pourra pas répondre, ne connaissant pas les étapes de la démarche;
- D) Administrer le questionnaire sur une courte durée : 5 à 10 minutes.

Ces mini-entrevues ont été enregistrées pour garder l'intégralité des propos. Il y en a eu une mini-entrevue au début de la recherche afin de vérifier le niveau de compréhension de la démarche mathématique des élèves et vérifier s'ils sont capables de nommer leurs forces et leurs faiblesses en résolution de problèmes mathématiques. À la fin de l'étude, une seconde mini-entrevue a été réalisée afin de pouvoir comparer le niveau de compréhension des élèves et vérifier s'ils ont une meilleure connaissance de leurs forces et faiblesses. Les cinq questions de la mini-entrevue portaient sur la démarche mathématique et elles vérifiaient si les annotations favorisent la progression de l'élève :

Question 1 : Peux-tu expliquer la démarche mathématique utilisée en classe?

Question 2 : Peux-tu nommer les stratégies de cette démarche?

Question 3 : Quelle stratégie est la plus facile pour toi? Explique.

Question 4 : Laquelle est la plus difficile? Explique.

Question 5 : Est-ce que c'est aidant pour toi que ton enseignant te précise la stratégie à travailler? Explique.

Un troisième type de données consistait à recueillir les travaux corrigés au portfolio des élèves lors des résolutions de problèmes mathématiques. Ces données ont enrichi les observations faites lors des mini-entrevues. De plus, ces traces illustrent les annotations que l'enseignant a utilisées, elles témoignent aussi du rendement des élèves lors de résolutions de problèmes mathématiques, et permettent de constater leur évolution d'un travail à l'autre. Le résultat de l'épreuve unique en mathématique fourni par le MELS, en juin 2009, ainsi que la moyenne de la commission scolaire ont été ajoutés pour finaliser le portrait des élèves en regard des compétences en mathématique.

#### 3.4 PROCÉDURE DE CUEILLETTE DE DONNÉES

Une présence prolongée du chercheur sur le terrain a eu lieu. La recherche a duré sept mois afin de recueillir des traces des élèves lors de deux étapes se terminant par un bulletin. Cette présence a permis de diminuer des biais de hasard et a favorisé une meilleure compréhension du milieu scolaire.

La cueillette des données a débuté à l'automne 2008 et s'est terminée en mai 2009. Une rencontre préliminaire avec l'enseignant a eu lieu afin de présenter la recherche. Il y a eu une rencontre entre le chercheur et la direction de l'école afin de l'informer du projet de recherche. L'inventaire des portfolios de l'année précédente a permis de recueillir les types d'annotations que l'enseignant utilisait avant d'entreprendre cette recherche collaborative.

Lors des activités réflexives avec l'enseignant, le concept d'annotations selon le cadre conceptuel défini précédemment a été précisé. Des rencontres avec l'enseignant ont été planifiées toutes les deux semaines pour préparer les résolutions de problèmes mathématiques et faire un retour sur les réflexions notées dans le journal de bord. L'enregistrement audio de ces rencontres a aussi été effectué. Ces rencontres ont aussi permis de mettre en place la procédure de cueillette de données.

Celle-ci s'opérationnalise en huit parties : (1) identifier les stratégies de la démarche de résolution de problèmes; (2) choisir six résolutions de problèmes mathématiques; (3) cibler les stratégies de la démarche à l'intérieur des problèmes choisis;

(4) prévoir les annotations possibles pour chacune des étapes de la démarche; (5) enseigner explicitement les stratégies de la démarche de résolution problèmes mathématiques; (6) faire exécuter les tâches mathématiques choisies aux élèves; (7) corriger à l'aide des annotations planifiées; (8) faire un retour réflexif avec les élèves. Toutes ces étapes ont été réalisées pour chacun des six problèmes choisis. Afin de réduire au maximum les biais, des problèmes travaillant le même savoir essentiel, soit l'arithmétique : sens et écriture des nombres naturels, plus précisément le sens et le choix des opérations ont été sélectionnés.

### **3.4.1 Étape 1 : Identifier les stratégies de la démarche de résolution de problèmes**

La première étape a été de consulter les différentes démarches de résolution de problèmes. Pour ce faire, des sources telles que le PFÉQ et certains guides produits sur la résolution de problèmes ont été consultés.

La démarche mathématique retenue a été élaborée en combinant les démarches proposées dans le document *Vers une démarche stratégique*, Bibeau (1995), et *Le coffre à outils mathématique* (2005-2006) produit par une commission scolaire. Voici les stratégies que nous avons privilégiées : 1) Comprendre le problème; 2) Cueillir les informations; 3) Traiter les informations; 4) Vérifier la réponse; 5) Communiquer la démarche.

### **3.4.2 Étape 2 : Choisir six problèmes complexes**

À partir du matériel utilisé en classe par l'enseignante, nous avons choisi six problèmes complexes qui mettent en pratique l'arithmétique et, plus précisément le sens et le choix des opérations. La sélection s'est aussi faite en tenant compte d'un niveau de difficulté équivalent pour tous les problèmes. Ceci permet de diminuer au maximum les biais. Selon le MELS, dans le document *Progression des apprentissages en mathématique*, 2009 :

« C'est graduellement que se construit la pensée mathématique chez les élèves, notamment à partir des expériences personnelles et des échanges avec leurs pairs. Ces apprentissages s'appuient sur des situations concrètes souvent liées à la vie quotidienne. Ainsi, l'enseignante et



l'enseignant proposent aux élèves diverses activités d'apprentissage qui les amènent à réfléchir, manipuler, explorer, construire, simuler, discuter, structurer ou s'entraîner et qui les aident à s'appropriier des concepts, des processus et des stratégies » (p. 3).

Tous les tableaux indiquant les savoirs essentiels du document *Progression des apprentissages en mathématique* (MELS, 2009), sont présentés de façon à ce que les élèves développent des concepts et des processus de plus en plus complexes, selon leur âge et leur année scolaire.

### **3.4.3 Étape 3 : Cibler les stratégies de la démarche à l'intérieur des problèmes choisis**

Après une lecture détaillée de chacun des problèmes identifiés précédemment, les stratégies propres à la démarche mathématique ont été ciblées afin de bien planifier l'enseignement explicite. On a déterminé spécifiquement comment l'élève doit cueillir l'information dans le problème ou comment il devra traiter l'information. En décortiquant le problème, on a pu identifier quelles étaient les stratégies ciblées. Par exemple, dans le problème « Salle de spectacle », les élèves devaient traiter les données afin de calculer le nombre de chaises par rangées. Les stratégies : traiter par étapes, écrire des équations, faire un dessin et faire des essais et erreurs pouvaient être utilisées. On trouvera, à l'annexe 5, le type de tableau dont nous nous sommes servis. De plus, dans le chapitre quatre, nous allons exposer plus amplement la démarche que nous avons effectuée pour cibler les stratégies de chaque problème.

### **3.4.4 Étape 4 : Prévoir les annotations possibles pour chacune des étapes de la démarche**

Pour assurer un optimum d'efficacité, la rétroaction doit être planifiée avant la tâche. Au moment de la planification de la tâche, l'enseignant prévoyait les erreurs possibles des élèves. Il identifiait également les stratégies qui seront sollicitées dans cette tâche. Par la suite, des annotations formulées selon les paramètres indiquées dans le cadre conceptuel pour chacune des tâches ont été rédigées.

Avant d'exécuter chaque problème en salle de classe, l'enseignant ciblait le moment où les élèves solliciteraient les différentes stratégies de la démarche et établissait une banque d'annotations pour chaque étape. Par exemple, pour l'étape « Cueillir les informations », l'annotation suivante a été écrite à l'élève : « Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question. Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé ». « Traiter les informations », l'annotation suivante a été utilisée : « Utilise ton coffre à outils pour t'aider à te rappeler les différents concepts appris en classe. Dans ce problème, il t'aurait aidé à respecter les règles afin de bien faire les diagrammes ». Cette annotation donne à l'élève des pistes pour se questionner. Finalement, pour l'étape « Vérifier la réponse », l'annotation « Tu dois relire la question pour vérifier si tu réponds bien au problème » précise l'action que l'élève devrait exécuter. Voir l'annexe 5 pour obtenir plus d'exemples.

#### **3.4.5 Étape 5 : Enseigner explicitement les stratégies de la démarche de résolution de problèmes mathématiques**

Dès le début de l'expérimentation, chacune des étapes de la démarche mathématique a été présentée et expliquée. Un enseignement explicite des stratégies de chaque étape de la démarche a été fait auprès des élèves. Afin de s'assurer que chaque stratégie soit comprise par tous avant l'exécution de la tâche mathématique, une pratique guidée a permis d'instrumenter les élèves. Dans le but de favoriser l'assimilation de la démarche, un support visuel a été affiché en classe. Selon la classification de O'Malley et Chamot (1990), ce sont des stratégies cognitives qui permettront à l'élève de développer des techniques, c'est-à-dire des actions pour faciliter l'application de cette démarche de résolution de problèmes.

#### **3.4.6 Étape 6 : Exécuter les tâches mathématiques choisies**

Lors de l'exécution des problèmes par les élèves, l'enseignant circulait dans la salle de classe afin d'apporter une régulation spontanée aux élèves éprouvant certaines difficultés et demandant d'être rassurés sur les stratégies de la démarche. Il questionnait les

élèves pour les amener à mobiliser les bonnes stratégies, par exemple : « Comment vas-tu faire pour identifier les mots importants du problème? » L'enseignant a constaté que plus l'étude avançait, moins il devait intervenir pour sécuriser les élèves. Ceux-ci développaient de plus en plus d'autonomie lors de l'exécution des problèmes. À certains moments, il précisait quelques consignes ou expliquait un mot lorsque l'incompréhension était majeure ou la précision était importante pour toute la classe.

### **3.4.7 Étape 7 : Corriger à l'aide des annotations**

Au fur et à mesure que les élèves remettaient leurs travaux à l'enseignant, les copies des élèves étaient annotées en utilisant la banque planifiée à cet effet lors de la préparation. Les tableaux de la planification des annotations se retrouvent à l'annexe 5. Ces annotations étaient inscrites directement sur la feuille selon les erreurs commises par l'élève.

### **3.4.8 Étape 8 : Faire un retour réflexif avec les élèves**

Lorsque tous les travaux furent annotés, un temps de lecture a été prévu pour permettre à chaque élève de s'appropriier le sens des annotations inscrites sur ses travaux. C'est-à-dire que l'enseignant planifiait un temps d'arrêt pour que chaque élève lise les annotations sur sa copie. Par la suite, une discussion avec le groupe permettait le partage entre les élèves des stratégies gagnantes et les amenait à identifier plus facilement la ou les stratégies de la démarche mathématique qui leur causaient problème. Un rappel des annotations précédentes avant le commencement de chaque nouveau problème était effectué.

## **3.5 STRATÉGIES D'ANALYSE DES DONNÉES**

Avant l'analyse des données, nous avons procédé à une vérification de la saisie. Cette vérification a été exhaustive, car toutes les annotations laissées sur les copies des élèves lors de l'étude ont été analysées. L'utilisation du logiciel *QDA Miner* a permis de

décontextualiser les données. L'analyse de contenu s'est effectuée par un codage thématique des annotations selon la classification des rétroactions de Rodet (2000). Cette classification a été développée précédemment dans le cadre conceptuel. D'autres thèmes se sont ajoutés en lien avec l'évolution des processus de résolution des élèves. La synthèse des données permettait de réaliser le portrait global du codage afin d'élaborer une grille d'analyse en conformité avec nos questions de recherche. Le tableau II **Tableau II - Grille de codage utilisée pour l'analyse des traces des résolutions de problèmes mathématiques des élèves.** ci-dessous contient la grille de codage utilisée pour l'analyse des traces des résolutions de problèmes mathématiques des élèves.

Tableau II - Grille de codage utilisée pour l'analyse des traces des résolutions de problèmes mathématiques des élèves.

<b>Type de rétroaction</b>	
COM	Commentaire
ANNO	Annotation
<b>Type d'annotation</b>	
COGN	Cognitif
METH	Méthodologique
META	Métacognitif
AFFEC	Affectif
<b>Type de contenu</b>	
PRES	Prescriptif
INF	Informatif
SUG	Suggestif
NEG	Négatif

Pour ce qui est de l'analyse des mini-entrevues, la grille de codage a été faite selon quatre thèmes : l'utilité des annotations, le changement observé chez l'élève, la démarche

mathématique et la perception de l'élève. Le Tableau III ci-dessous comporte les codes utilisés pour cette analyse.

Tableau III- Grille de codage utilisée pour l'analyse des mini-entrevues

<b>Annotations</b>	
ANINUT	Annotations inutiles
ANUT	Annotations utiles
PARFUTI	Annotations parfois utiles
<b>Changement observé chez l'élève</b>	
NEUT	Neutralité dans la compréhension de la démarche
PROG	Progression dans la compréhension de la démarche
REG	Régression dans la compréhension de la démarche
<b>Démarche mathématique</b>	
DEM	Nomme la démarche
NDEM	Ne nomme pas la démarche
EXP	Explique la démarche
NEXP	N'explique pas la démarche
ORD	Nomme la démarche en ordre (comprendre, cueillir, traiter, valider et expliquer)
NORD	Ne nomme pas la démarche en ordre
<b>Perception de l'élève</b>	
FAIB	Nomme une faiblesse
NFAIB	Incapable de nommer une faiblesse
FORC	Nomme une force
NFORC	Incapable de nommer une force
JUS	Justifie sa réponse
NJUS	Incapable de justifier sa réponse

Afin d'assurer la validité des données, une vérification par contre-codage a été effectuée. Il est pratiquement impossible, pour un codeur, d'appliquer systématiquement et

exactement les mêmes règles de codage à travers le temps. Nous avons refait le codage à partir des premières données jusqu'à la fin de l'exercice. Une comparaison de ces codes a assuré une fiabilité de l'application des règles de codage. Lorsque le codage est effectué par des codeurs humains, des différences d'interprétation sont à prévoir.

Le contre-codage, qui consiste en une confrontation des codages de plusieurs codeurs, a fait ressortir les différences dans l'interprétation des codes. Celui-ci a été réalisé par un auxiliaire de recherche. La grille de codage a été expliquée et le codage a été fait de façon autonome. Les résultats ont été comparés à la fin de ce contre-codage.

Le calcul du contre-codage a permis d'identifier les ambiguïtés, en plus de fournir un indice supplémentaire de la fiabilité. Une des ambiguïtés concernait les types d'annotations cognitifs et méthodologiques. Lorsque l'on identifiait le code cognitif (annotation qui identifie un concept et qui permet d'approfondir les connaissances des élèves), à certains moments, il y avait une confusion avec le code méthodologique (annotation qui indique à l'apprenant les stratégies employées). Dans l'application, la différence entre une connaissance et une stratégie n'est pas toujours aussi évidente que dans la théorie.

L'autre imprécision concerne deux codes qui identifient le type de contenu : prescriptif et suggestif. L'annotation prescriptive corrige les erreurs et indique les informations pour approfondir les connaissances de l'élève. L'annotation suggestive invite l'élève à faire le point sur ses stratégies et à approfondir ses connaissances. Le but de ces deux types de contenu vise l'approfondissement des connaissances de l'élève, toutefois, leur différence réside dans l'approche utilisée, c'est-à-dire que le prescriptif donne l'information nécessaire pour se corriger et le suggestif amène l'élève à se questionner. Dans l'application, la différence n'était pas toujours claire, car lors de l'annotation prescriptive, l'intervenant justifiait la pertinence de son annotation. Il est possible de confondre cette justification avec le questionnement utilisé pour amener l'élève à faire le point dans une annotation suggestive.

Il est à noter que les résultats du contre-codage de notre recherche assurent une bonne fiabilité, puisque nous avons obtenu un résultat de 80,5 %.

Des analyses de fréquence ont traduit les types d'annotations les plus utilisés par l'enseignant. Des diagrammes à barres ou des graphiques linéaires illustrent l'examen de nos données. Des extraits de l'entrevue avec l'enseignant, des mini-entrevues avec les élèves ainsi que de rencontres avec l'enseignant permettent de bonifier les données.

Dans le but de maximiser la qualité des résultats, nous avons triangulé des instruments de cueillette de données ainsi que celle des codeurs. Cette triangulation consiste à cueillir des données provenant des traces écrites laissées par les élèves dans leur portfolio lors de la mini-entrevue et lors de l'entrevue avec l'enseignant. Toutes ces données ont enrichi notre analyse.

Pour une meilleure compréhension, la Figure 5 ci-dessous récapitule la méthodologie utilisée lors de cette étude.

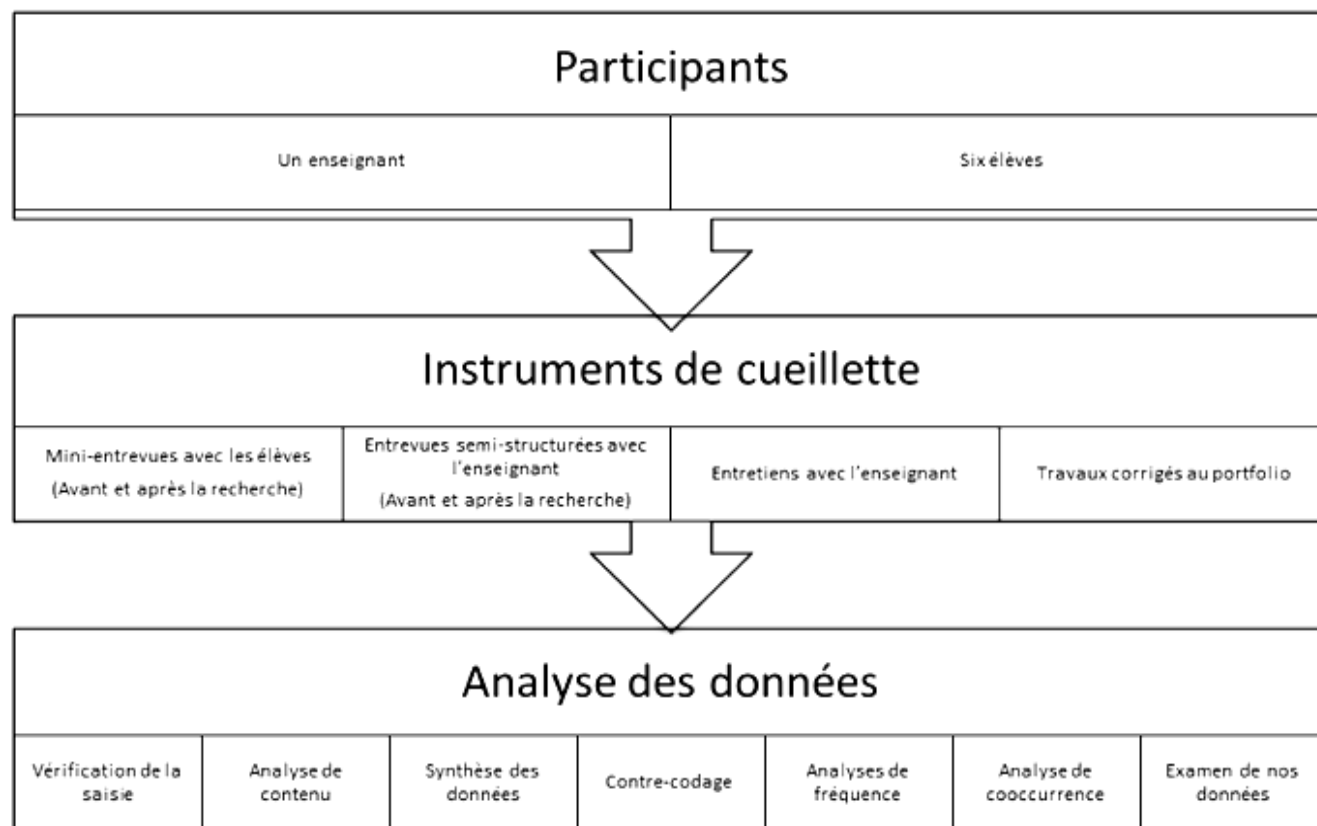


Figure 5 – Schéma de la méthodologie choisie pour cette recherche.

### 3.6 LIMITES DE CETTE RECHERCHE

Dans un contexte réel de classe, on retrouve des dimensions sociales importantes dont la relation maître/élève, la relation chercheur/élève et la relation chercheur/enseignant qui constituent des biais importants pour cette recherche. C'est pour cette raison que nous avons recueilli des données sur une période assez longue, soit six mois. Espéret (2001) déplore le fait que la plupart des recherches évaluant l'effet de certains traitements sont de trop courte durée. Il est pertinent de tester de nouvelles méthodes pédagogiques dans un contexte réel et à long terme.

En tant que chercheurs, nous considérons qu'il existe trois qualités incontournables lors d'une recherche : le respect, l'empathie et l'authenticité. Ce sont des qualités que nous nous sommes engagée à respecter tout au long de la recherche. Dans toute recherche, les règles d'éthique sont inévitables, particulièrement lors d'une recherche collaborative. Ce partage d'information entre chercheurs et enseignants est une condition sine qua non que ces valeurs soient au centre de toutes les interventions.

Le choix de faire une recherche collaborative était dans le souci de déboucher sur une pratique réelle et de documenter le plus possible tous les énoncés relatifs que nous avons mis dans notre étude. Nous voulions avoir de l'impact sur le milieu scolaire et ainsi justifier la pertinence socioprofessionnelle de la recherche. Le choix d'opter pour un type de recherche qualitative était justifié par le fait que nous voulions développer un modèle d'intervention qui tenait compte des théories et de la pratique beaucoup plus que de prouver ou vérifier si telle ou telle pratique était plus ou moins efficace.

Selon Lessard-Hébert, Goyette et Boutin, (1995), la recherche qualitative est : « La formulation de théories, d'hypothèses ou de modèles par " induction analytique ", occupe généralement une place plus importante que le " contexte de la preuve " ou de la vérification » (p. 117).

La recherche collaborative, qui fait partie des recherches qualitatives, répondait mieux à nos attentes qu'une recherche quantitative.



## **CHAPITRE 4**

### **ANALYSE DES DONNÉES**

À la suite de la collecte de données, plusieurs résultats méritent d'être analysés dans ce chapitre. Dans un premier temps, les résultats généraux relatifs aux changements apportés sur les pratiques pédagogiques de l'enseignant seront présentés. Nous préciserons d'abord l'application de la démarche d'enseignement stratégique de celui-ci. Puis, nous illustrerons les différents types d'annotations rédigés au cours de la recherche comme moyen de rétroaction sur les apprentissages des élèves.

Dans un deuxième temps, nous nous attarderons aux problèmes mathématiques proposés aux élèves lors de cette étude. Initialement, nous justifierons le choix de nos problèmes et nous les décrirons. Ensuite, nous arborerons les problèmes en relatant les stratégies enseignées et les annotations sous-jacentes qui ont été utilisées pour la rétroaction.

Finalement, un portrait des six élèves participants sera présenté par l'illustration de leur cheminement tout au long de la recherche. Nous observerons comment les élèves ont réinvesti les annotations pour améliorer leurs stratégies à résoudre des problèmes mathématiques.

#### 4.1 LES CHANGEMENTS APPORTÉS SUR LES PRATIQUES PÉDAGOGIQUES DE L'ENSEIGNANT

Rappelons que l'objet de cette recherche concerne l'étude des annotations d'un enseignant à la suite de l'enseignement des stratégies de résolution de problèmes mathématiques. La première analyse a donc été conduite pour faire ressortir les transformations observées dans la démarche d'enseignement. Pour ce faire, nous allons analyser quelques extraits des entretiens avec l'enseignant. Ces rencontres ont eu lieu à toutes les trois semaines tout au long de la recherche afin de réguler les pratiques de l'enseignant et permettre les échanges entre praticien et chercheur. L'enseignant se questionnait sur l'enseignement explicite des stratégies à mettre en pratique pour la

démarche mathématique ainsi que pour les erreurs des élèves lors de l'exécution des résolutions de problèmes.

#### 4.1.1 Les entrevues

Lors de ces rencontres, les interventions ont été précisées, approfondies et réajustées. Le premier entretien du 5 novembre 2008 fait mention de l'enseignement explicite des stratégies et du questionnement de l'enseignant :

*« Que doit-on enseigner en enseignement stratégique? Les élèves paniquent devant un problème, ils n'ont pas la base. Ils ne savent pas quoi faire. Ils veulent trouver une réponse absolument. »*

Une discussion entre chercheur et enseignant a mené à la proposition de réaliser des capsules d'enseignement des stratégies se rapportant aux deux premières étapes de la démarche, soit : *comprendre un problème* et *cueillir l'information*. De cette façon, les élèves pouvaient se concentrer sur les deux premières sans chercher absolument une réponse. Cela permettait de centrer le travail des jeunes sur ce que nous voulions développer. L'entretien du 7 janvier 2009 mentionne une différence lors de l'exécution des problèmes mathématiques :

*« Oui, ça paraît vraiment, juste la partie analyse, comprendre et dire dans mes mots, si ce n'est pas fait, ils bloquent et là, ils commencent à s'apercevoir, à faire l'analyse et à comprendre. Là, ça découle, j'ai beaucoup moins de masse d'élèves qui arrivent à mon bureau parce qu'ils paniquent, qui sont perdus et ne comprennent pas. »*

Après avoir présenté le questionnement de l'enseignant, il est essentiel de valider comment celui-ci s'y prenait pour enseigner les notions et stratégies mathématiques avant la présente étude pour ensuite constater l'effet de les transformations apportées à la suite de ces rencontres sur son enseignement lors de la résolution de situations-problèmes mathématiques.

La question 1 de l'entrevue initiale du mois de novembre 2008 avec l'enseignant informe sur le type d'intervention de l'enseignant : « Expliquez brièvement comment vous planifiez votre enseignement »

*« Les connaissances antérieures des enfants, pour partir de ça, pour leurs expliquer puis construire. Bien là, on va construire soit par des exemples au tableau par eux autres, puis moi, je vais, des fois je vais les mettre en situation difficile, je vais leur donner un défi. J'utilise des fois quelques mises en situation. Une fois que je vois qu'ils ont l'intérêt de voir la notion puis de la comprendre bien je vais donner, je vais leur faire sortir qu'est-ce qui est important de savoir pour la notion. On va faire des exercices soit des petites situations-problèmes, soit juste des exercices qu'on va travailler pour voir si on la comprend bien pour les amener graduellement à arriver dans une situation complexe puis l'expliquer. »*

Cet extrait tend à être conforme à la définition de Tardif (1997) qui dit que l'enseignement stratégique est celui où l'enseignant joue le rôle d'un entraîneur qui place constamment l'élève dans un contexte de résolution de problème. Toutefois, l'enseignant utilise les mots : *connaissances antérieures, notions, exercices*, qui nous amènent à nous questionner si l'enseignement concernait uniquement les connaissances liées aux stratégies reliées à un problème mathématique spécifique. Sachant que l'enseignement traditionnel est axé sur la transmission de contenu et que l'enseignement explicite porte plus particulièrement sur les stratégies, nous avons proposé un enseignement explicite des stratégies concernant les étapes de la démarche mathématique.

Nous avons suggéré que, durant une semaine, l'enseignant présente exclusivement des problèmes qui sollicitent la stratégie enseignée. Après la semaine d'entraînement, le nom de la stratégie était ajouté sur l'affiche de la classe « Notre démarche mathématique ». Nous avons ciblé, dans le recueil de problèmes *Vers une démarche mathématique*, de Bibeau, R. (1995), cinq problèmes pour chaque stratégie. Par exemple, pour la troisième étape de la démarche : *traiter les informations*, la stratégie « faire un tableau », le choix du problème 4-42 était propice :

« Trois amis, Jean, Carl et Dany conduisent des autos de marques différentes et pratiquent des sports différents.  
Carl conduit une Volvo.

Jean joue au hockey.  
 Le conducteur de la Pontiac joue au golf.  
 Qui conduit la Ford? Qui joue au tennis? »

Pour bonifier cette intervention, nous nous sommes appuyée sur la recherche d'O'Malley et Chamont (1990) qui classifie en trois grandes catégories les stratégies d'apprentissage : métacognitives, cognitives et socioaffectives. Pour orienter les travaux, nous avons visé le développement des stratégies cognitives des élèves. Celles-ci sont des actions, des techniques ou des comportements qui facilitent l'acquisition des connaissances. La répétition, le classement, le regroupement, la prise de notes, la substitution, le résumé, l'inférence sont quelques stratégies possibles.

L'extrait de l'entretien du 7 janvier 2009 indique que l'enseignant a modélisé des techniques pour faciliter le traitement des problèmes et qu'une répétition a été faite avant l'exécution du prochain problème.

*« J'ai enseigné une par une. Je vais prendre les stratégies une par une, on modélise et je vais les enseigner avec des exemples. On modélise. Je vais prendre les stratégies du traitement et je vais les modéliser une par une. On les voit une à une et on voit pourquoi, on voit aussi mettons essais et erreurs, quelles traces je peux laisser. Ça va les aider à comprendre où je m'en vais, même pour la personne qui corrige, car eux sont portés à tout effacer... »*

Deux autres extraits d'entretien, mais cette fois-ci en date du 5 mars 2009, démontrent que l'enseignement explicite de stratégies a permis à l'enseignant de nommer, décrire, donner des exemples, expliquer et illustrer. Cela a aussi amené une meilleure compréhension de l'utilité de la stratégie et de la valoriser pour que les élèves puissent la réutiliser.

*« Quand je regarde, ils ont compris là, chaque semaine, j'en fais trois ou quatre, ils comprennent qu'ils doivent comprendre tous les mots avant de poursuivre. Avant, ils auraient essayé même si le mot équilatéral, ils ne savaient ce que ça voulait dire, ils auraient commencé, là, ils l'ont cherché avant dans leur coffre à outils. »*

*« Là, ils savent faire l'analyse et comprennent que c'est une stratégie essentielle. Ils ne font pas que réécrire les mots essentiels, mais ils écrivent dans leurs propres mots, même pour certains, ils me font des dessins, ils vont plus loin... »*

Lors de la dernière rencontre, le 29 avril 2009, l'enseignant exprime clairement qu'il ressent une plus grande aisance à enseigner explicitement les stratégies. Il cible maintenant les stratégies qui doivent être enseignées et prend vraiment le temps de faire un enseignement explicite de ces stratégies avant de présenter un problème complexe.

*« Je réalise qu'avant je travaillais en groupe que les connaissances liées au problème, pour certains, c'était une perte de temps, car ils savaient déjà. Là, je travaille les stratégies avec eux autres. Je sais lesquelles travailler, car je les ai planifiées une par une. Tout le monde en a besoin, même mes forts. L'effet est là, je n'ai plus de masse d'élèves qui paniquent et bloquent. Ils ont les stratégies pour se débrouiller. »*

La rencontre du 8 avril 2009 a démontré que l'enseignant se questionnait de plus en plus sur ses interventions pédagogiques : *« Il me semble que ce problème, il lui manque quelque chose et je ne vois pas quoi? »*

Le problème proposé était une résolution de problème simple. On n'y retrouvait qu'un seul concept à mobiliser. Pour qu'un problème soit complexe, il doit y avoir la mobilisation de plusieurs concepts. Ce type de problème exige de scinder le problème en sous-problèmes. Un temps dans cette rencontre a été consacré à la modification en un problème complexe.

#### 4.1.2 L'enseignement explicite de chacune des stratégies

Selon la classification de O'Malley et Chamot (1990), ce sont des stratégies cognitives qui permettront à l'élève de développer des techniques, c'est-à-dire des actions pour faciliter l'application de cette démarche de résolution de problèmes. Nous avons donc proposé que, durant une semaine, l'enseignant présente exclusivement des problèmes qui sollicitent la même stratégie cognitive. Après une semaine d'exercice, le nom de la stratégie était ajouté sur l'affiche de la classe « Notre démarche mathématique ». Pour ce faire, nous

avons ciblé dans le recueil de problèmes, *Vers une démarche mathématique*, de Bibeau, R. (1995), cinq problèmes pour chaque stratégie. Vous trouverez quelques exemples en annexe 7. Pour aider à la sélection des problèmes, nous avons utilisé la catégorisation de l'auteur Bibeau, R (1995), soit à partir du tableau présentant les différentes stratégies et leur pictogramme associé. Ainsi, chaque problème est accompagné des pictogrammes qui identifient les stratégies qui seront sollicitées dans l'exécution de la résolution. Dans la figure 6 ci-dessous se trouve la liste de ces pictogrammes.










Codes en lettres	Stratégies	Classes						Codes graphiques
		1re	2e	3e	4e	5e	6e	
D	Représenter le problème par un dessin.	x	x	x	x	x	x	
M	Utiliser un matériel concret.	x	x	x	x	x	x	
É	Écrire une équation mathématique.	x	x	x	x	x	x	$2 \times 4 = ?$
EE	Procéder par essais et erreurs.	x	x	x	x	x	x	
P	Vérifier toutes les possibilités.	x	x	x	x	x	x	
R	Trouver une régularité.		x	x	x	x	x	
T	Utiliser un tableau.		x	x	x	x	x	
L	Effectuer un raisonnement logique.			x	x	x	x	
S	Résoudre un problème plus simple.				x	x	x	
RE	Résoudre le problème à rebours.				x	x	x	
DP	Identifier les données pertinentes.					x	x	

Figure 6 - Liste des pictogrammes utilisés par Bibeau, R. (1995) dans son recueil *Vers une démarche mathématique*.

Dès le début de l'expérimentation, un enseignement explicite des stratégies de la démarche a été fait auprès des élèves. Durant les quatre premières semaines de cette présente recherche, soit les semaines du 3, du 10, du 17 et du 24 novembre 2008, l'enseignement explicite fut exclusivement sur les deux premières étapes de la démarche

mathématique, soit : *comprendre le problème et cueillir les informations*. L'enseignant a mis l'emphase sur la première lecture afin de munir les élèves de stratégies pour trouver l'idée générale du problème. Il a outillé les élèves pour qu'ils reformulent mentalement le problème. Il a sensibilisé les élèves à l'importance d'une bonne compréhension du vocabulaire. Dans un deuxième temps, il a travaillé avec les élèves pour qu'ils fassent une deuxième lecture efficace. Les élèves se sont pratiqués à encercler les informations importantes et à encadrer la question ou, au besoin, plusieurs sous-questions. Ils se sont entraînés à identifier les données et à saisir ce qui est demandé dans le problème. Enfin, ils se sont exercés à mettre dans leurs mots les données des problèmes proposés.

La semaine du 1<sup>er</sup> décembre 2008 a été consacrée à la stratégie : *écrire des équations*. Cette stratégie consiste à représenter le problème par une ou des équations mathématiques. Voici un exemple de problème qui a été travaillé en classe : « Tu as 4 séries de 8 cartes représentant des joueurs de hockey. Tu décides d'échanger 2 de ces séries contre 1 série de 12 cartes d'autres joueurs. Combien de cartes as-tu maintenant? »

Nous avons poursuivi l'enseignement avec la stratégie : *traiter par étapes*. Il s'agit de problèmes qui demandent plusieurs étapes de résolution. Par exemple, dans le problème : « René joue aux billes avec Mélanie. Lundi, il en a perdu 48. Mardi, il en gagne 99. Mercredi, il en perd 27. Sachant qu'il a commencé à jouer avec 160 billes, combien en a-t-il maintenant? »

Pour ce genre de problème, l'élève doit s'y prendre une étape à la fois. Dans cet exemple, il doit procéder en enlevant ou en ajoutant les billes une journée après l'autre.

Au retour des vacances de Noël, la stratégie : *faire des essais et erreurs* a été travaillée. Cette stratégie consiste à avancer une réponse possible, à la vérifier, à proposer une nouvelle réponse en fonction des résultats obtenus et ainsi de suite jusqu'à ce que nous obtenions la bonne réponse. Voici un problème qui a été réalisé en classe : « Trouve deux nombres dont la somme est 101 et la différence 27. »

Nous avons poursuivi dans la semaine du 12 janvier 2009 avec la stratégie : *faire un dessin*. Celle-ci implique que l'élève utilisera un dessin, une figure ou un diagramme pour représenter le problème. Elle est utile pour résoudre la plupart des problèmes et a souvent un rôle complémentaire aux autres stratégies. « Madame Bureau exerce le métier de menuisière. Elle a dans un sac 12 clous et 8 vis. Elle utilise 8 clous et 5 vis pour fabriquer une bibliothèque. Combien lui reste-t-il de clous et de vis dans son sac? »

La semaine suivante fut consacrée à la stratégie : *faire une régularité*. Il s'agit de découvrir la règle de formation d'une suite et à l'utiliser pour compléter cette même suite. Cet exemple a été travaillé en classe : « Linda planifie ses économies pour 8 jours. Elle dépose dans sa tirelire 1 cent le premier jour, 2 cents le deuxième jour et 4 cents le troisième jour et ainsi de suite. Combien aura-t-elle économisé après huit jours? »

La semaine du 26 janvier 2009 a permis de travailler la stratégie : *résoudre un problème plus simple*. Cette stratégie permet de simplifier le problème pour qu'il soit plus accessible. Dans un problème, il suffit parfois de réduire les nombres tout en gardant le même texte. Par exemple, dans le problème : « Martin possède 594 timbres et Katia 2 109. Éric en possède autant que Martin et Katia ensemble, plus 127. Combien Éric possède-t-il de timbres? »

Penser à réduire les nombres pour simplifier le problème facilite grandement la compréhension. Par exemple, remplacer Martin, 594 par 5 timbres, Katia, 2 109 par 2 et Éric autant que Martin et Katia, plus 1. Facilement, l'élève trouvera  $5+2+1=8$ . Il suffira par la suite de remplacer par les vrais nombres.

La semaine du 2 février 2009, la stratégie : *faire le problème à rebours* a été exploitée. Il s'agit de résoudre un problème en partant des dernières données pour remonter aux premières. Par exemple : « Luc donne 3 billes à Andréa. Le reste est divisé également entre lui et Joanie. Il a maintenant 13 billes. Combien avait-il de billes au début? »

L'élève doit en premier trouver combien de billes avait Luc avant de donner des billes à Joanie,  $13 + 13 = 26$ . Ensuite, il doit trouver combien il avait de billes avant d'en



donner à Andréa, donc  $26+3=29$ . Ce problème se résout en utilisant les dernières données du problème en premier.

Nous avons continué, dans la semaine du 9 février 2009, avec l'enseignement de la stratégie : *construire un tableau*. Cette stratégie amène les élèves à utiliser un tableau pour classer les données du problème et ainsi faciliter sa résolution. Voici un exemple fait en classe : « Élodie aura 12 ans dans 3 ans. À ce moment-là, sa mère aura le triple de son âge. Trouve l'âge de sa mère aujourd'hui. »

Les semaines du 16 février 2009 et du 9 mars 2009 ont permis d'enseigner les stratégies liées aux deux dernières étapes de la démarche, soit : *vérifier la réponse* et *communiquer la démarche*. Les élèves se sont appliqués à formuler une réponse exacte et complète et à expliquer leur démarche. Ils ont développé leur langage mathématique en s'aidant de leur lexique mathématique. Ils se sont exercés à faire une estimation afin de valider leur réponse. Ils ont appris à se questionner sur leur réponse afin de valider si elle est possible et en lien avec ce qui est demandé.

Après avoir présenté les transformations dans les pratiques d'enseignement par la planification détaillée de l'enseignement explicite des stratégies, nous aborderons les différents types d'annotations que l'enseignant a utilisés comme moyen de rétroaction sur les apprentissages des élèves.

#### 4.1.3 La rédaction des annotations

Comme Simard (1999) le mentionne dans sa recherche, l'utilisation des annotations comme technique de correction est expérimentée surtout en français écrit. Lors de l'examen des portfolios des élèves en novembre 2008, nous avons pu constater que l'enseignant laissait plusieurs indications sur les travaux des élèves et utilisait les annotations pour faire la correction des textes des élèves en français. Étant donné que cette recherche se penche principalement sur la résolution de problèmes mathématiques, nous avons questionné l'enseignant lors de l'entrevue initiale en novembre 2008 sur sa conception des rétroactions en lui précisant notre intérêt pour sa vision des travaux en

mathématique en répondant aux questions suivantes : Q4 : « Quelles traces de correction laissez-vous sur les travaux de vos élèves? » ; Q 5 : « Pensez-vous qu'il y a différents types de rétroactions écrites? Si oui, est-ce que certains sont plus efficaces que d'autres (notation, commentaire et annotation) » et Q10 : « Croyez-vous que l'utilisation des annotations est un bon moyen de rétroaction? » permettaient à l'enseignant de nous expliquer sa conception :

*« Je vais essayer de laisser des traces variées, des traces en cours d'apprentissage... Pour le moment, je donne les mots positifs, je donne ce qui va bien à l'enfant... J'essaie toujours, d'aller cibler quelque chose à améliorer quand c'est possible. »*

*« C'est important parce que j'en ai 30 (élèves). Je ne peux pas les voir un par un pour leur donner de la rétroaction. Donc ma rétroaction, je la fais sur les copies. »*

*« J'y crois beaucoup... C'est toujours dans le but de s'améliorer donc si on ne laisse pas d'annotation, ben je considère que l'évaluation... l'enfant voit passer sa note, mais il ne progressera pas. »*

Nous avons comparé les traces de correction de l'enseignant en mathématique avant le début de la recherche et à la fin de celle-ci afin d'avoir une idée plus globale du type de rétroactions auquel l'enseignant recourt. Ces données ont été recueillies dans les travaux des élèves lors des exercices de résolution de problèmes mathématiques et colligés aux portfolios des élèves participants. La figure 7, à la page suivante, relève les types de rétroactions retrouvées dans les traces des élèves à ces deux moments. Le code COMM a été mis pour les rétroactions de type commentaire et le code ANNO pour celui des annotations.

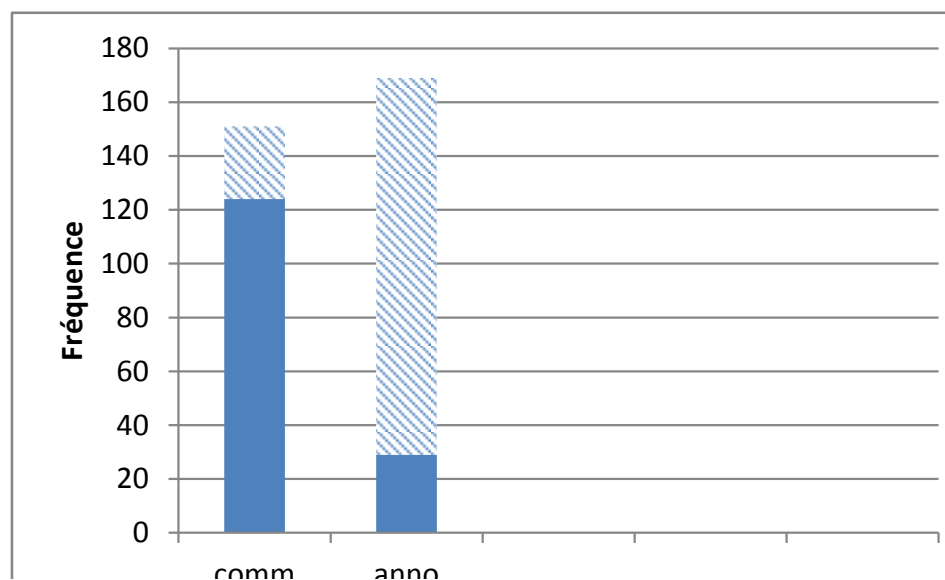


Figure 7 - Comparaison entre les types de rétroactions à deux moments de l'étude

Cette figure montre que l'enseignant utilisait généralement des commentaires lors de la correction des travaux d'élèves avant sa participation à cette recherche. Durant l'étude, sa technique de correction a été modifiée par le recours, principalement, aux annotations comme moyen de rétroaction. En novembre 2008, 82 % des rétroactions étaient des commentaires, comparativement à mai 2009, où ce nombre chutait radicalement à 17 %, tandis que les annotations augmentaient à 83 %.

La rencontre du 26 novembre 2008 nous a permis de préciser la différence entre commentaire et annotation. Lors de la rédaction des annotations, l'enseignant se questionnait à certains moments, sur la formulation à l'écrit. Par exemple : « As-tu vraiment 14 vignettes? » était un commentaire qui ne pouvait pas servir à l'enfant dans un prochain problème. Toutefois, « Numérote tes cases pour t'assurer d'avoir le bon nombre de vignettes » est une annotation qui permettra de transférer cette stratégie lors du prochain problème à résoudre.

Il y a eu neuf rencontres avec l'enseignant tout au long de la recherche. À chaque rencontre, nous avons rédigé des annotations qui étaient en lien avec les problèmes proposés aux élèves. Toutes les annotations planifiées, voir exemple en annexe 5, ont été

élaborées conjointement entre le chercheur et l'enseignant. Nous pointions d'abord les différentes difficultés que pouvaient rencontrer les élèves et nous formulions l'annotation qui pourrait les aider à surmonter la difficulté.

Ainsi, nous avons principalement rédigé des annotations de types méthodologique et informatif. La grille de codage ayant servi au classement des annotations recueillies s'inspire des travaux de Rodet (2000) qui a conçu une classification selon quatre paramètres, soit le contenu de types cognitif, méthodologique, métacognitif et affectif.

Étant donné que nous avons ciblé les stratégies de la démarche mathématique comme outils d'étude, le choix du type méthodologique était tout indiqué puisqu'il identifie les stratégies employées par l'apprenant et l'invite à utiliser celles qui auraient pu faciliter le déroulement de la tâche.

Aussi, le type informatif, qui spécifie les stratégies qui auraient dû être employées, répondait le mieux à notre objectif qui était d'amener l'élève à bonifier ses stratégies.

La **Figure** ci-dessous illustre le nombre d'annotations inscrites sur les travaux réalisés par les élèves lors des exercices de résolution de problèmes mathématiques, et ce, pour chacun des types employés par l'enseignant en mai 2009, soit à la fin de cette présente étude.

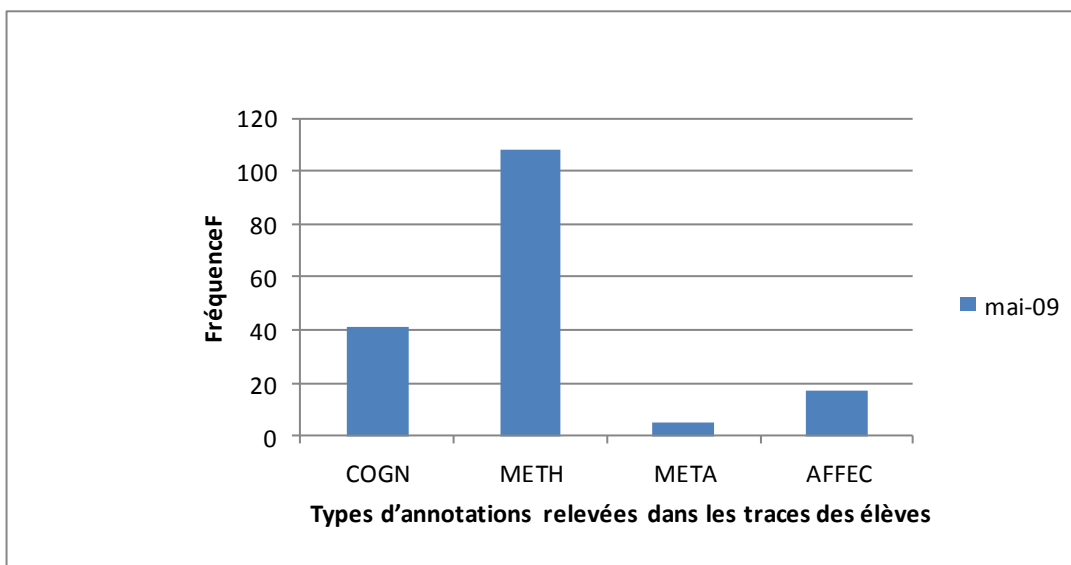


Figure 8 - Types d'annotations relevées dans les travaux des élèves à la fin de l'étude

Nous remarquons que le type méthodologique a été utilisé de manière beaucoup plus fréquente (63 %) que les autres types. Le deuxième type le plus utilisé a été le cognitif (24 %). En ce qui concerne le type métacognitif, c'est celui qui a été le moins utilisé (3 %) par l'enseignant lors de la correction des travaux des élèves, suivi de près par les annotations de type affectif (10 %). Dans le chapitre cinq, nous discuterons de ces résultats qui ont été fortement influencés par notre planification d'annotations.

En terminant le point sur les transformations dans les pratiques pédagogiques de l'enseignant, il est important de se pencher sur les retours réflexifs faits après la correction de problèmes mathématiques. Selon Bangert-Drowns et al. (1991), pour assurer une efficacité optimale, il faut prendre le temps de faire un retour réflexif dans un délai assez court après la tâche. Ce retour réflexif cherche à faire réfléchir l'élève sur les annotations fournies sur sa copie. Avant l'étude, l'enseignant notait au tableau les erreurs les plus fréquentes et expliquait ce qui avait posé problème aux jeunes. L'entretien du 8 avril 2009 démontre bien que ces retours réflexifs ont été bonifiés par l'expérimentation de cette recherche.

*« Comme rétroaction, je fais avec eux, mais je décortique les stratégies, on les nomme et on les présente une par une en précisant à quel endroit dans le problème elles nous aidaient et pourquoi elles nous aidaient. »*

Cet extrait met en lumière la manière dont l'enseignant planifiait ses retours réflexifs tout au long de l'étude. Nous avons opté pour un moment de réflexion qui permettait aux élèves de prendre un temps de lecture, donnant ainsi la possibilité à chacun de s'approprier le sens des annotations inscrites sur ses travaux. Par la suite, une discussion avec le groupe favorisait le partage des stratégies gagnantes entre les élèves et les amenait à identifier plus facilement la ou les stratégies de la démarche mathématique qui leur posaient problème.

En terminant, il est à noter qu'un rappel des annotations précédentes avant le commencement de chaque nouveau problème était effectué. Les élèves avaient en leur possession leur portfolio et étaient invités à le consulter pour relire les annotations de l'enseignant avant d'amorcer une nouvelle tâche.

#### 4.2 LES PROBLÈMES MATHÉMATIQUES PROPOSÉS AUX ÉLÈVES LORS DE CETTE ÉTUDE

Afin de réduire au maximum les biais, nous avons choisi des problèmes ayant le même savoir essentiel, soit le développement du concept de l'arithmétique : sens et écriture des nombres naturels, plus précisément le sens et le choix des opérations. Notre collecte de données s'est faite dans une classe de 4<sup>e</sup> année du primaire. Les problèmes sélectionnés respectaient le niveau d'apprentissage des élèves. La plupart du temps, les problèmes étaient composés en s'inspirant des manuels de la classe et du temps de l'année, d'où l'ordre de passation. Par exemple, pour le mois de mars, période des cabanes à sucre, nous avons adapté un problème tiré d'une banque personnelle de l'enseignant. Le problème initial était :

« Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable. Sur l'érable de mon oncle, il y a 2 875 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 1 152 érables. Combien d'érables ne serviront pas à mon oncle cette année? »

Pour qu'il devienne un problème complexe et qu'il réponde à nos exigences, il devait mobiliser plusieurs concepts, par conséquent, le problème devait être scindé en sous-problèmes. Nous l'avons transformé de cette façon :

« Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable. Sur l'érable de mon oncle, il y a plus de 2 000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables. Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève? Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop? Donc, cette année, il récoltera 5 320 litres de sève.

Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenants de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4 \$ et ceux de 5 L 5 \$.

Quel est l'achat le plus économique?

Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités? »

Gamo (2007) précise que dans un problème complexe la cueillette des informations devient très difficile, car les informations nécessaires à la résolution se retrouvent à différents endroits : dans l'énoncé, dans le texte, dans un graphique, dans un schéma ou fournies oralement. Nous avons tenu compte de cette définition pour la composition de l'ensemble de nos problèmes, lesquels sont détaillés à l'annexe 6.

Nous avons le mandat de décortiquer le problème afin d'identifier quelles étaient les stratégies ciblées. Par exemple, dans le problème « Salle de spectacle », les élèves devaient traiter les données afin de calculer le nombre de chaises par rangées. Les stratégies : *traiter par étapes*, *écrire des équations*, *faire un dessin* et *faire des essais et erreurs* pouvaient être utilisées. On trouvera, à l'annexe 5, le type de tableau dont nous nous servions. Avant d'exécuter chaque problème en salle de classe, l'enseignant ciblait le moment où les élèves solliciteraient les différentes stratégies de la démarche et il établissait une banque d'annotations pour chaque stratégie. Par exemple, pour la stratégie *cueillir les informations*, l'annotation suivante a été donnée à l'élève : « Aide-toi de ton tableau de numération pour effectuer tes additions. Assure-toi de bien recueillir tous les éléments pour bien voir le problème en entier ». Pour la stratégie *traiter les informations*, l'annotation suivante a été utilisée : « Utilise ton coffre à outils pour t'aider à te rappeler les différents concepts appris en classe. Dans ce problème, il t'aurait aidé à respecter les règles afin de bien faire les diagrammes ». Cette annotation donne à l'élève des pistes pour s'améliorer. Finalement, pour la stratégie *vérifier la réponse*, l'annotation « Tu dois relire la question pour vérifier si tu réponds bien au problème » précise l'action que l'élève devrait exécuter. Voir l'annexe 5 pour obtenir plus d'exemples.

Les six problèmes se référaient successivement au même savoir essentiel, soit le développement du concept de l'arithmétique : *sens et écriture des nombres naturels*, plus précisément, *le sens et le choix des opérations*. Nous allons faire une brève présentation des six problèmes sélectionnés pour cette recherche; vous trouverez les prototypes de ces six problèmes à l'annexe 6. Toutes les données ont été recueillies à la fin de la présente recherche sur les travaux corrigés des élèves participants. Ces résultats sont détaillés par une cote que l'enseignant leur a attribuée lors de la correction : 1 étant la cote la plus haute, soit chemine très facilement et 5, la cote la plus basse, soit le défi est trop élevé pour l'élève. Après avoir situé l'élève à un échelon donné, de 1 à 5, l'enseignant pouvait lui attribuer la cote en lui ajoutant un plus. Ce plus identifie que l'élève est plus fort que la cote, mais pas suffisamment pour lui attribuer l'échelon supérieur. Ceci permet de traduire, de la manière la plus juste possible, l'état de développement de la compétence.

#### 4.2.1 Problème 1 :

Entamons la description avec le problème « Conte d'hiver en bandes dessinées ».

##### Conte d'hiver en bandes dessinées



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.  
Que dirais-tu de l'illustrer en bandes dessinées?

Premièrement, ton conte sera représenté sur une seule planche.

Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales. Par la suite, chaque bande sera divisée de manière à avoir 14 vignettes en tout. Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à l'illustrer au crayon de bois.

N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.

Amuse-toi bien !






Cette tâche a été faite durant la semaine du 15 décembre 2008. Les élèves venaient de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver. Nous leur proposons de l'illustrer en bandes dessinées. Cette résolution sollicitait les stratégies *écrire des équations* et *traiter par étapes*. Ce problème avait comme but de diviser une feuille blanche pour obtenir des bandes et des vignettes afin de créer une bande dessinée. La feuille devait être divisée en au moins trois bandes égales. Par la suite, chaque bande devait être divisée de manière à avoir quatorze vignettes en tout.

En ce qui concerne les annotations rédigées pour chacune des stratégies ciblées, le tableau IV ci-dessous présente un extrait de cette planification.

Tableau IV– Extrait de la planification des annotations de la situation « B.D d'hiver ».

 Résoudre des situations problèmes mathématiques B.D d'hiver			
Étapes de la démarche	Stratégies	Annotations planifiées	Codage
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture (informations importantes nombre de bandes, vignettes)</li> <li>➤ Encercler les informations importantes (bandes, vignettes)</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (14 vignettes et 3 bandes)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé (plan brouillons de sa planche)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Un brouillon de ta BD t'aurait aidé à respecter toutes les consignes demandées.</li> </ul>	METH/INF METH/INF METH/INF METH/INF METH/INF
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> </ul> Calculer le nombre de vignettes Mesures de la feuille moins les exigences <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Largeur à partager le nombre de vignettes</li> </ul> Longueur -3 bandes = Construire un modèle	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avant de calculer les vignettes, assure-toi de respecter les consignes concernant le cadre.</li> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> </ul>	METH/INF COGN/SUG COGN/SUG METH/INF
Vérifier la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compter 14 vignettes en respectant les consignes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prends le temps de recompter tes vignettes.</li> <li>➤ La prochaine fois, numérote les vignettes pour t'assurer que tu les as toutes.</li> </ul>	METH/PRES METH/INF

Les résultats obtenus par les élèves lors de la réalisation de ce problème présentés, dans le tableau V, sont très variables : Un élève a cheminé très facilement (1), trois de nos élèves ont cheminé facilement (2), un élève a cheminé avec difficulté (3) et un seul a eu la cote la plus basse, soit 5. Dans ce cas, l'élève n'a pas su mobiliser les stratégies appropriées pour résoudre le problème. Nous pourrions observer, à la prochaine section la manière dont cette élève a exécuté ce problème.

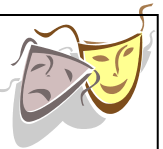
Tableau V- Résultats obtenus par les six élèves à la situation « B.D d'hiver ».

<b>Résultats des élèves pour les six problèmes de l'étude</b>						
Élèves/problèmes	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6
Problème 1	2	1	2	2+	5	3+

#### 4.2.2. Problème 2 :

Poursuivons avec le problème « La salle de spectacle » effectué dans la semaine du 19 janvier 2009.

#### **La salle de spectacle**



- Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 8 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.
- Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 7 rangées de chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

Ce problème nécessitait les stratégies suivantes : *écrire des équations, traiter par étapes, faire un dessin et faire des essais et erreurs*. Les élèves devaient placer des chaises en rangées dans le gymnase de l'école pour un spectacle où leurs parents étaient invités. Plusieurs contraintes étaient à respecter.

Le tableau VI ci-dessous présente un extrait de la planification des annotations rédigées pour chacune des stratégies ciblées.

Tableau VI – Extrait de la planification des annotations de la situation « La salle de spectacle ».


 Résoudre des situations problèmes mathématiques Salle de spectacle			
Étapes de la démarche	Stratégies	Annotations planifiées	Codage
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture</li> <li>➤ Encercler les informations importantes</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (les chaises par rangées)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Il aurait été aidant de dessiner les différentes parties de la salle.</li> </ul>	METH/INF  METH/INF METH/INF  METH/INF METH/INF
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> <li>➤ <b>Faire un dessin</b></li> <li>➤ <b>Faire des essais et erreurs</b></li> </ul> Calculer le nombre de chaises par rangées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ Ce concept mathématique (de trop) est difficile pour toi, consulte ton lexique.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> <li>➤ Un dessin pourrait être utile afin de visualiser la disposition de la salle.</li> </ul>	COGN/SUG  COGN/SUG COGN/SUG  METH/INF  METH/PRES METH/INF

Tableau VII- Résultats obtenus par les six élèves à la situation « La salle de spectacle ».

Résultats des élèves pour les six problèmes de l'étude						
Élèves/problèmes	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6
Problème 2	2+	1	1	1+	1	3

Trois de nos élèves ont cheminé très facilement (1). Un élève a cheminé facilement (2) et deux élèves ont cheminé avec difficulté (3). Le tableau VII illustre ces résultats.

#### 4.2.3. Problème 3 :

Le problème « Vive la semaine de relâche! » a été réalisé lors de la semaine du 16 février 2009.

#### Vive la semaine de relâche!



Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant quatre enfants m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les 7 jours que dureront les vacances et ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra déboursier.

Les deux parents et les quatre enfants aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de 520 \$ pour toute la semaine.

Ils ont téléphoné au mont *J'aime skier* et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.

Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?



Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.

Il amenait les élèves à calculer le budget pour chaque membre d'une famille, pour des activités vécues durant la semaine de relâche. Ce problème requérait les stratégies suivantes : *écrire des équations, traiter par étapes et construire un tableau*.

Le tableau VIII ci-dessous montre un extrait de la planification des annotations rédigées pour chacune des stratégie ciblées.

Tableau IVIII – Extrait de la planification des annotations de la situation «Vive la semaine de relâche! ».


Résoudre des situations problèmes mathématiques Vive la semaine de relâche ! 			
Étapes de la démarche	Stratégies	Annotations planifiées	Codage
Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>➢ Compréhension du vocabulaire</li> <li>➢ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>➢ Chercher dans ton lexique le mot « moitié »</li> <li>➢ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➢ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➢ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> </ul>	METH /INF COGN/SUG METH/INF  METH/INF METH/ INF
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➢ <b>Traiter par étapes</b></li> <li>➢ <b>Construire un tableau</b></li> </ul> Calculer les coûts, tenir compte du moitié prix  Partager les coûts entre les membres de la famille	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➢ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➢ Ce concept mathématique (moitié) est difficile pour toi, consulte ton lexique.</li> <li>➢ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➢ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> <li>➢ Un tableau pourrait être utile afin de calculer les coûts de tous les membres de la famille.</li> </ul>	COGN/SUG  COGN/SUG COGN/SUG METH/INF  METH/PRES METH/INF
Vérifier la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Formuler une réponse exacte et complète</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ As-tu pensé de faire une estimation afin de valider ta réponse.</li> <li>➢ Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.</li> <li>➢ Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.</li> </ul>	METH/INF  METH/INF METH/SUG

Tableau IX- Résultats obtenus par les six élèves à la situation «Vive la semaine de relâche! ».

Résultats des élèves pour les six problèmes de l'étude						
Élèves/problèmes	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6
Problème 3	3+	1	2	2+	3+	3+

Pour ce problème, deux élèves ont cheminé très facilement (1). Un élève a cheminé facilement (2) et trois ont cheminé avec difficulté (3).

#### 4.2.4 : problème 4 :

Pour la saison du printemps, semaine du 16 mars 2009, nous avons fait vivre le problème « C'est le temps des sucres! »

### C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.



Sur l'érable de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.

Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève?  
Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop?  
Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.

Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.

Quel est l'achat le plus économique?


Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?



Celui-ci exigeait de calculer le nombre de bouteilles de sirop d'érable que l'on peut remplir avec un certain nombre de litres d'eau d'érable et de déterminer le prix pour chaque bouteille. Les stratégies *écrire des équations* et *traiter par étapes* étaient nécessaires.

En ce qui concerne les annotations rédigées pour chacune des stratégies ciblées, le tableau X ci-dessous présente un extrait de cette planification.

Tableau X– Extrait de la planification des annotations de la situation « C'est le temps des sucres! ».

 Résoudre des situations problèmes mathématiques Cabane à sucre			
Étapes de la démarche	Stratégies	Annotations planifiées	Codage
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture</li> <li>➤ Encercler les informations importantes</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (choix des contenants 4L ou 5L et le coût des deux choix)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Il aurait été aidant d'illustrer chacune des étapes de ton analyse.</li> </ul>	METH/INF METH/INF METH/INF METH/INF METH/INF
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> </ul> (choix des contenants 4L ou 5L et le coût des deux choix)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les différentes façons de partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ La méthode de multiplication est difficile pour toi, consulte ton lexique.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> </ul>	COGN/SUG COGN/SUG COGN/SUG METH/INF METH/PRES

Si nous examinons maintenant les résultats obtenus par les élèves pour ce problème, un élève a cheminé très facilement (1), deux élèves ont cheminé facilement (2), deux élèves ont cheminé avec difficulté (3) et un seul a cheminé avec grande difficulté (4). Le tableau XI ci-dessous présente ces résultats.

Tableau XI- Résultats obtenus par les six élèves à la situation « C'est le temps des sucres! ».

Résultats des élèves pour les six problèmes de l'étude						
Élèves/problèmes	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6
Problème 4	3+	1+	1	2+	4	3+

#### 4.2.5 Problème 5 :

Le problème « Poisson d'avril » a été vécu dans la semaine du 30 mars 2009.


## L'exposition des poissons

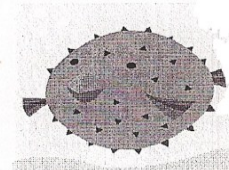
Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.

J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large.  
Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.

Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard?  
Si oui, quel espace occupera ces feuilles?  
Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard?  
Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci?





Ce problème proposait d'égayer le coin art, en exposant les œuvres réalisées sur le thème du poisson sur le babillard du corridor, face à la classe. Les élèves devaient se



questionner si l'espace pour épingler tous les dessins était suffisant. Les stratégies *faire un dessin, faire des essais et erreurs, écrire des équations* et *traiter par étapes* étaient sollicitées. Le tableau XII dévoile certaines annotations qui pouvaient être rédigées.

Tableau XII– Extrait de la planification des annotations de la situation « Poisson d'avril ».


 Résoudre des situations problèmes mathématiques Poissons d'Avril			
Étapes de la démarche	Stratégies	Annotations planifiées	Codage
Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>➢ Compréhension du vocabulaire</li> <li>➢ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>➢ Chercher dans ton lexique le mot «espace, mesure, décimètre, centimètre ».</li> <li>➢ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➢ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➢ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> <li>➢ Assure-toi de bien comprendre la légende de la feuille quadrillée.</li> </ul>	METH /INF COGN/SUG  METH/INF METH/INF  METH/ INF METH/ PRES
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <b>Faire un dessin</b></li> <li>➢ <b>Faire des essais et erreurs</b></li> <li>➢ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➢ <b>Traiter par étapes</b></li> </ul> (dimensions du babillard ainsi que des dessins)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les différentes façons de partager.</li> <li>➢ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les notions de mesure.</li> <li>➢ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les notions d'aires.</li> <li>➢ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les notions de périmètre.</li> <li>➢ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➢ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> </ul>	COGN/SUG COGN/SUG  COGN/SUG COGN/SUG METH/INF METH/PRES

Tableau XIII- Résultats obtenus par les six élèves à la situation « Poisson d'avril ».

Résultats des élèves pour les six problèmes de l'étude						
Élèves/problèmes	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6
Problème 5	2+	1+	1	1+	3+	3+

Le tableau XIII, de la page 85, résume les résultats de nos participants à ce problème. On peut y voir que trois élèves ont cheminé très facilement (1), un élève a cheminé facilement (2) et deux élèves ont cheminé avec difficulté (3).

#### 4.2.6 Problème 6 :

Finalement, le problème « Voici une recette santé pour se lever du bon pied » a été réalisé durant la semaine du 20 avril 2009.



## Déjeuner «Santé»

12 portions

70	Flocons d'avoine (gruau)
666 ml	Lait
153 ml	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées
216 ml	Miel ou sirop d'érable
18	Pommes coupées en dés
126 ml	Jus de citron
378 ml	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix
153 ml	Raisins secs ou dattes hachées
126 ml	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)

#### Préparation :

1. Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
2. Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
3. Servir froid.

**Ce déjeuner a été planifié pour 12 à 15 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 9 personnes?**

**Afin de commencer la recette pour les 9 personnes, tu regardes dans le garde-manger.**

**Voici ce qu'il y a :**

- 500 ml de flocons d'avoine (gruau)
- 1 L de lait
- 125 ml de graines de tournesol non salées
- 125 ml de sirop d'érable
- 5 pommes
- 1 L de jus de citron
- 50 ml de yogourt à la vanille
- 125 ml de dattes hachées
- 200 ml de noix de coco râpée non sucrée




**Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette?**  
**Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.**

Bon appétit !

Ce problème suggérait de réduire toutes les quantités d'une recette pour nourrir neuf personnes lorsque la recette originale a été planifiée pour quinze personnes. Les stratégies *écrire des équations*, *traiter par étapes* et *faire un tableau* étaient mises à contribution.

Si nous examinons les annotations qui pouvaient être rédigées. Le tableau XIV illustre un extrait de la planification.

Tableau XIV – Extrait de la planification des annotations de la situation «Voici une recette santé pour se lever du bon pied ».

 Résoudre des situations problèmes mathématiques Déjeuner santé			
Étapes de la démarche	Stratégies	Annotations planifiées	Codage
Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>➤ Compréhension du vocabulaire</li> <li>➤ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>➤ Chercher dans ton lexique le mot «réduire ».</li> <li>➤ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➤ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➤ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> </ul>	METH /INF COGN/SUG METH/INF  METH/INF METH/ INF
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> <li>➤ <b>Faire un tableau</b></li> </ul> Calculer la quantité d'aliments	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ Ce concept mathématique (réduire) est difficile pour toi, consulte ton dictionnaire.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> <li>➤ Un tableau pourrait être utile afin de visualiser l'ensemble des aliments à réduire et à acheter afin d'éviter d'en oublier.</li> </ul>	COGN/SUG COGN/SUG  COGN/SUG METH/INF METH/PRES METH/INF

Les résultats obtenus par les élèves lors de la réalisation de ce problème présentés, dans le tableau III, sont très variables : Deux élèves ont cheminé très facilement (1), un élève a cheminé facilement (2), deux élèves ont cheminé avec difficulté (3) et un seul a cheminé avec de grande difficulté (4). Le tableau XV, à la page suivante, indique ces résultats.

Tableau XV- Résultats obtenus par les six élèves à la situation «Voici une recette santé pour se lever du bon pied».

<b>Résultats des élèves pour les six problèmes de l'étude</b>						
Élèves/problèmes	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6
Problème 6	3+	1	1+	2+	4	3+

#### 4.3 LE CHEMINEMENT DES SIX ÉLÈVES PARTICIPANTS TOUT AU LONG DE LA RECHERCHE

Pour une meilleure compréhension de ces résultats, il est nécessaire de présenter un portrait de chaque élève afin d'illustrer leur cheminement tout au long de l'étude. Pour ce faire, nous devons nous référer aux travaux des élèves, aux notes de bulletin ainsi qu'aux mini-entrevues réalisées au début et à la fin de la recherche. Rappelons que ces mini-entrevues avaient pour but, d'une part, de vérifier le niveau de compréhension de la démarche mathématique des élèves et, d'autre part, d'observer s'ils sont capables de nommer leurs forces et leurs faiblesses en résolution de problèmes mathématiques. Les mini-entrevues ont donc été réalisées afin de cerner la pensée de l'enfant dans son processus d'apprentissage.

Afin d'obtenir une cueillette de données étoffées, six élèves ont été choisis selon leurs différents niveaux de compétence : un élève cheminant très facilement en mathématique (1), un élève cheminant facilement en mathématique (2), deux élèves cheminant avec difficulté en mathématique (3), deux élèves cheminant avec grande difficulté en mathématique (4).

À l'annexe 8, vous trouverez un exemple de traces pour chacun des élèves. Vous noterez que nous avons effacé tous les noms sur les travaux afin de préserver la confidentialité des participants. Nous avons utilisé la numérotation pour remplacer les noms.

### 4.3.1 Élève no 1

Débutons avec l'élève 1, une petite fille de neuf ans qui chemine avec difficulté en mathématique (3). Lors de la mini-entrevue de départ, en novembre 2008, il était très difficile pour elle de nommer les étapes de la démarche mathématique. La stratégie qui lui venait à l'esprit était « souligner les mots importants ». Voici trois extraits de sa mini-entrevue qui illustrent ce fait :

*« Faut souligner les informations importantes, puis la question. »*

*« Puis, on marque qu'est-ce qui est important. »*

*« Qu'est-ce qui est le plus important, je le souligne, mettons qu'il est marqué, si tu fais des paquets de cinq, il faut qu'il t'en reste un, ben je le souligne parce que c'est important. »*

À la question « Quelle stratégie est la plus facile pour toi? », elle a été capable de nommer un savoir essentiel : « *ben les calculs* ». Pour la question sur la stratégie la plus difficile, elle a été dans l'incapacité d'en nommer une : « *eh ben pas vraiment.* ». Toutefois, à la mini-entrevue du mois de mai 2009, soit à la fin de la recherche, elle est capable de nommer plusieurs étapes. Voici des extraits :

*« Bien, faut lire le problème deux fois, faut souligner les informations importantes et la question, faut faire une analyse. »*

*« Après, on résout le problème. »*

Concernant sa force, elle nomme maintenant une étape de la démarche et justifie son choix :

*« He résoudre le problème, le traiter. »*

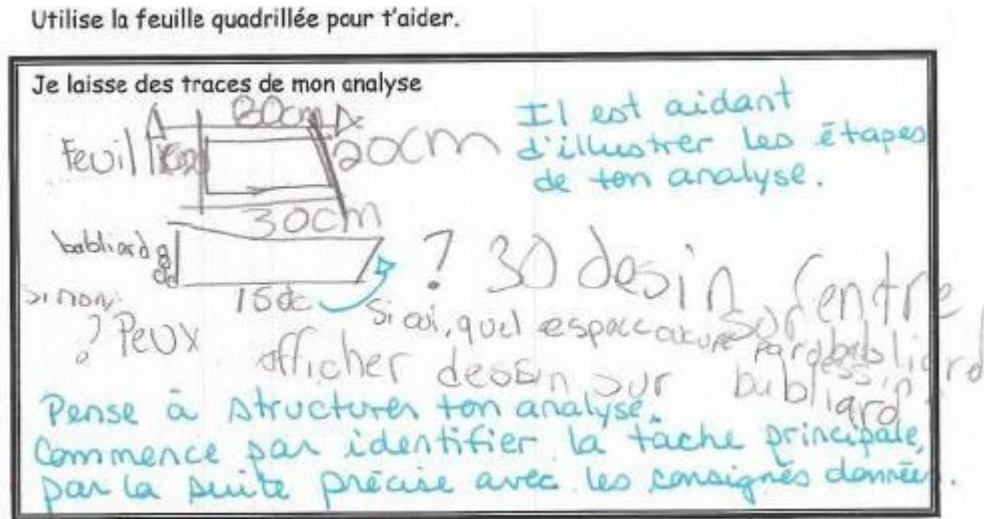
*« Ben, parce que t'as juste, ben c'est des affaires que t'as déjà appris là. »*

De plus, à ce moment de la recherche, elle est capable de verbaliser sa faiblesse :

*« Faire une analyse. »*

*« Ben, c'est tout transformer, pis moi je trouve ça difficile. »*

Cette élève a maintenu des cotes aux alentours du 2 tout le long de la recherche. Les annotations de l'enseignante se retrouvent majoritairement en lien avec l'étape de la cueillette des informations tel qu'illustré dans l'exemple suivant :



Exemple des traces de l'élève et de l'enseignante au Problème 5

Le tableau suivant fait état de ses résultats pour les six problèmes. En surcroît, ce tableau met en évidence que l'enseignant a dû lui écrire à trois reprises deux fois les mêmes annotations parce que cette élève éprouve des difficultés avec les stratégies en lien avec l'étape de la démarche, cueillir les données du problème.

Tableau XVI- Résultats de l'élève 1 aux six problèmes faits lors de l'étude

Problème/Bulletin	Résultat	Annotations de l'enseignante
Problème 1	2	As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème? Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse. Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé. Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé? »
Problème 2	2+	Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.
Problème 3	3+	Il aurait été aidant de dessiner tous les membres de la famille afin de leur assigner les coûts pour chacun. Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager. Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est

		demandé.
Problème 4	3	Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données. Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé? » Assure-toi que tu as un résultat pour chaque numéro de ton analyse. Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.
Problème 5	2+	Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que ces étapes se retrouvent dans tes traces de calculs. Pense à structurer ton analyse. Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.
Problème 6	3+	Pense à souligner les informations importantes. As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème? Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données. Il aurait été aidant de mettre tes données dans un tableau comparatif.
Bulletin étape 2	C1 : 2 et C2 : 2	
Bulletin étape 3	C1 : 3 + et C2 : 2	
Bulletin étape 4	C1 : 3 + et C2 : 2	
Épreuve de fin de cycle	C1 : 2 et C2 : 2	

#### 4.3.2 Élève 2

Poursuivons avec l'élève 2, un garçon de neuf ans qui chemine très facilement en mathématique (1). Lors de la mini-entrevue initiale, il était incapable de nommer ses forces et ses faiblesses, voici l'extrait :

« Est-ce qu'il y a une stratégie qui est plus facile pour toi? »

« Ben non pas vraiment. »

« Est-ce qu'il y en a une partie là-dedans qui est plus difficile? »

« Ben non pas vraiment. »

Lors de la mini-entrevue du mois de mai, il identifie clairement sa force et sa faiblesse :

« Heu, lire le problème deux fois, tu lis le problème, c'est plus facile. »

« C'est facile parce que je lis depuis que j'ai quatre ans. »

« Faire l'analyse. C'est dur parce que faut que tu expliques dans tes mots, pis des fois tu ne sais pas toujours comment l'expliquer dans tes mots. »

Toutefois, la recherche n'a pas bonifié sa compréhension de la démarche mathématique, car dès la mini-entrevue de départ, il était capable de nommer plusieurs étapes. Il avait une très bonne compréhension.

« Ben, on lit le problème deux fois. Après, on souligne les informations importantes d'une couleur, puis la question de l'autre. Après, on fait notre analyse. »

« Tu prends les informations que tu as sur lui, tu les écris, puis tu prends les informations importantes, puis là, après, on fait notre démarche. On résout le problème, puis on marque la réponse. »

Voici un exemple des traces de l'élève et de l'enseignante tiré du problème 4, *C'est le temps des sucres !*, qui démontre bien que cet élève maîtrise bien les stratégies en lien avec l'étape de la démarche, cueillir les données du problème.

Un deuxième exemple, tiré du problème 2, *La salle de spectacle*, qui illustre bien la bonne maîtrise de cet élève de cette étape.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

<p>144 <math>\frac{1}{2}</math> ? de chaises par rangées si fait 8 rangées</p>	<p>324 <math>\frac{1}{2}</math> ? chaises par rangées si fait 9 rangées</p>	<p>Enlève 278 trop enlève 82 ? chaise reste -1</p>	<p>6 — chaises Combien chaises par rangées si on fait 7</p>	<p>Tout Combien a-t-il de <math>\frac{1}{2}</math> en tout</p>
--	---	--	---	--

Excellente analyse!!  
Wow!!

Exemple des traces de l'élève et de l'enseignante au Problème 2

Le tableau XVII, à la page suivante, présente les résultats de l'élève 2 pour les six problèmes de l'étude. Il a maintenu une cote de 1, élève cheminant très facilement en mathématique. De plus, aucune fois l'enseignant a dû lui réécrire la même annotation.



Tableau XVII- Résultats de l'élève 2 aux six problèmes faits lors de l'étude

Bulletins/Problèmes	Résultats	Annotations de l'enseignant
Problème 1	1	Assure-toi de bien comprendre chacun des mots. As-tu bien visualisé une page de BD. Est-ce que les images dépassent de chaque côté? Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé.
Problème 2	1	Excellente analyse!
Problème 3	1	Tu as très bien compris le problème. Les réponses sont en lien avec ton total. Même s'il y a une erreur de calcul, tu as réussi la tâche.
Problème 4	1+	Tu as laissé des traces structurées. Tu prends le temps d'encadrer tes réponses. Bravo !
Problème 5	1+	Excellent!
Problème 6	1	Bonne démarche, tu as compris ce que tu devais faire ! Il aurait été aidant de mettre tes données dans un tableau comparatif.
Bulletin étape 2	C1 : 1 et C2 : 2 +	
Bulletin étape 3	C1 : 1 et C2 : 1	
Bulletin étape 4	C1 : 1 et C2 : 2 +	
Épreuve de fin de cycle	C1 : 2 et C2 : 1	

#### 4.3.3 Élève 3

L'élève suivant, l'élève 3, est une fille de neuf ans qui chemine facilement en mathématique (2). Dès le début de la recherche, sa compréhension pour les étapes de la démarche était bonne.

*« Ben, heu, on lit, heu, on lit le problème deux fois, puis après faut souligner les informations importantes, heu, une couleur, pis la question une autre là. Après ça, on fait une analyse, c'est, heu, c'est quoi faut que tu trouves. »*

*« Pis après ça, tu fais ta démarche des calculs, des dessins. Pis après ça, tu fais, tu dis la réponse complète là. »*

Cependant, il était difficile pour elle de nommer les étapes en identifiant sa force et sa faiblesse.

*Intervieweur : « y a-t-il une partie qui est plus facile ? »*

*Élève 3 : « Ben les calculs. »*

*Intervieweur : « Qu'est-ce qui est le plus difficile ? »*

*Élève 3 : « ben les, ben les essais et erreurs. »*

À la fin de l'étude, elle nommait avec beaucoup plus de facilité sa force et sa faiblesse. Elle va même jusqu'à préciser la stratégie qui pose problème dans l'étape : *traiter par étapes*.

*Élève 3 : « Ça dépend du problème, quand c'est facile, c'est la résolution du problème, traiter. »*

*Intervieweur : « Maintenant laquelle est la plus difficile? »*

*Élève 3 : « Quand je résous et je dois faire des essais et erreurs, parce que ça prend beaucoup de temps à faire. »*

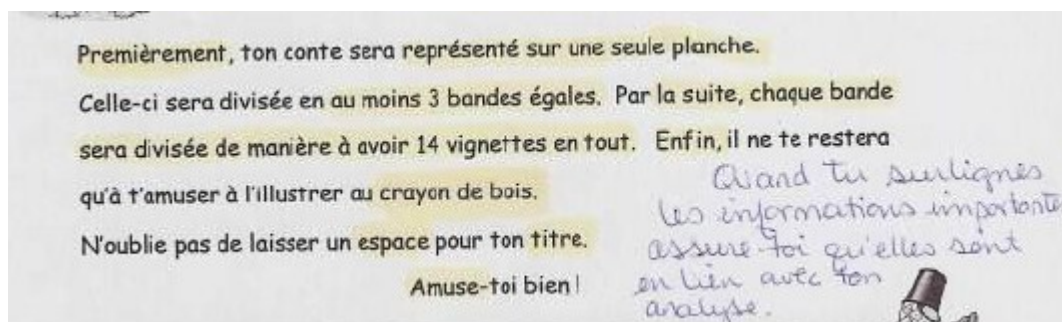
Le tableau XVIII ci-dessous représente les résultats de l'élève 3 pour les six problèmes de l'étude. On peut y observer une légère amélioration. De la cote 2, elle est passée à la cote 1, élève cheminant très facilement en mathématique. De plus, à aucun moment, l'enseignant a dû lui réécrire la même annotation. On peut croire que l'utilisation des annotations lui a permis de ne pas refaire les mêmes erreurs.

Tableau XVIII- Résultats de l'élève 3 aux six problèmes faits lors de l'étude

Problèmes/ Bulletins	Résultats	Annotations de l'enseignante
Problème 1	2	Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse. Chercher dans ton lexique le mot « bande, vignettes, planche. »
Problème 2	1	Bravo, tu as bien compris, tu as même pensé à faire tes preuves!
Problème 3	2	Il y a une deuxième question. Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.
Problème 4	2+	Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé? »
Problème 5	1	Très bien!
Problème 6	1	Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.

		Un tableau pourrait être utile afin de visualiser l'ensemble des aliments à réduire et à acheter afin d'éviter d'en oublier.
Bulletin étape 2	C1 : 2+ et C2 : 1	
Bulletin étape 3	C1 : 2+ et C2 : 2+	
Bulletin étape 4	C1 : 2 et C2 : 2+	
Épreuve de fin de cycle :	C1 : 2 et C2 : 1	

L'exemple suivant tiré des traces de l'élève montrent qu'elle applique les recommandations de l'enseignant. Au problème 1, elle éprouvait de la difficulté à cueillir les informations et aux problèmes suivants, elle utilisait les bonnes stratégies pour bien cueillir les données. Au problème 6, l'enseignant lui suggère une stratégie seulement pour faciliter sa démarche.



Exemple des traces de l'élève et de l'enseignante tiré du Problème 1

#### 4.3.4 Élève 4

Continuons avec l'élève 4, un garçon de neuf ans qui chemine avec difficulté en mathématique (3). Dans la mini-entrevue de novembre 2008, on peut remarquer quelques confusions dans l'explication de la démarche mathématique.

« Ben, je fais souvent une analyse. »

« Ben, c'est un peu faire mes démarches, là pis eh pis, c'est pas mal tout là, pis je fais des calculs quand j'en ai besoin. »

« Ben, je lis deux trois fois mon texte, mes questions, pis je souligne les informations importantes, pis la question, pis, pis ben, là après, je fais,

*eh ben j'écris qu'est-ce qu'il faut que je marque, ben, des fois, c'est comme des additions qu'il faut faire. »*

Toutefois, dans la mini-entrevue de mai 2009, soit à la fin de la présente recherche, cet élève s'exprime avec beaucoup plus d'assurance lorsqu'il nomme la démarche utilisée.

*« Ben faut lire notre problème deux fois, souligner les informations importantes et faire notre analyse. »*

*« Ben on dit dans nos mots c'est quoi le problème et on fait le problème. »*

*« Pis après, ben, on fait la réponse. »*

Concernant sa force et sa faiblesse, au début de la recherche, cet élève désignait un savoir essentiel comme force. En mai 2009, il nommait et justifiait une étape de la démarche.

*Novembre 2008 : « C'est surtout les tables, quand on fait ça. »*

*Mai 2009 : Élève 4 : « Ben, souligner les points importants. »*

*Intervieweur : « Ah oui, pourquoi? »*

*Élève 4 : « Ben ça demande moins de concentration. »*

Pour sa faiblesse, cet élève a maintenu sa vision, toutefois, il a été en mesure, à la fin de cette recherche, de justifier plus clairement son choix.

*Novembre 2008 : « c'est faire une analyse un peu. »*

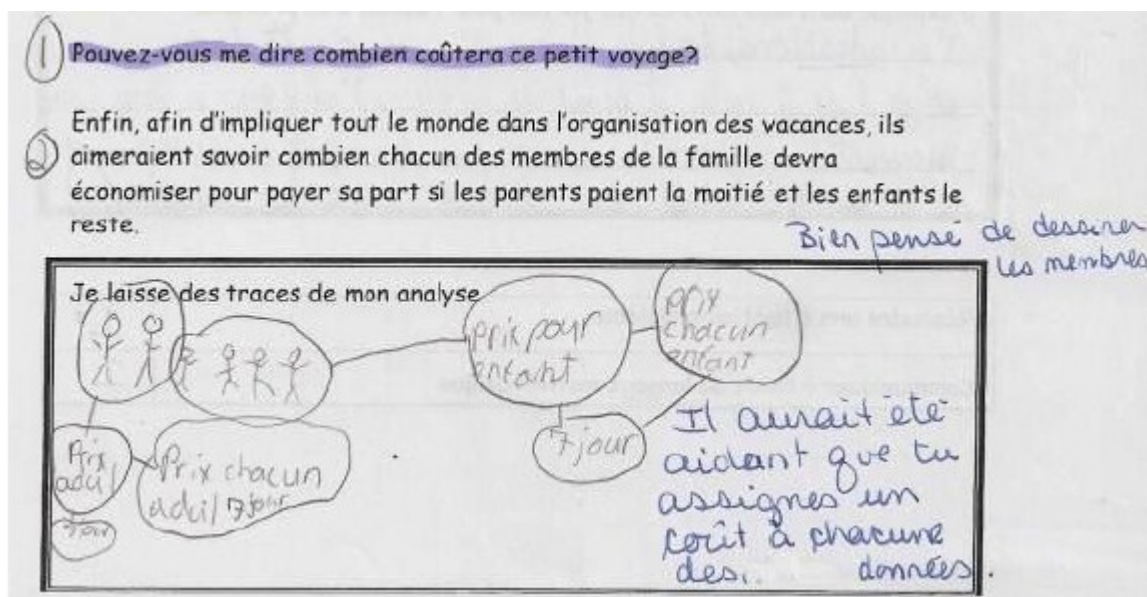
*« Oui, de trouver qu'est-ce qu'il faut que je fasse. »*

*Mai 2009 : « Ben, faire l'analyse. »*

*« J'ai de la misère à dire dans mes mots qu'est-ce qu'il faut que je fasse. »*

Cet élève a maintenu des cotes aux alentours du 2 indiquant qu'il a cheminé facilement en mathématique tout le long des six problèmes. On peut

toutefois remarquer que cet élève utilise fréquemment la stratégie faire un dessin tel qu'illustré à l'exemple suivant.



Exemple des traces laissées par l'élève et l'enseignante tiré du problème 3

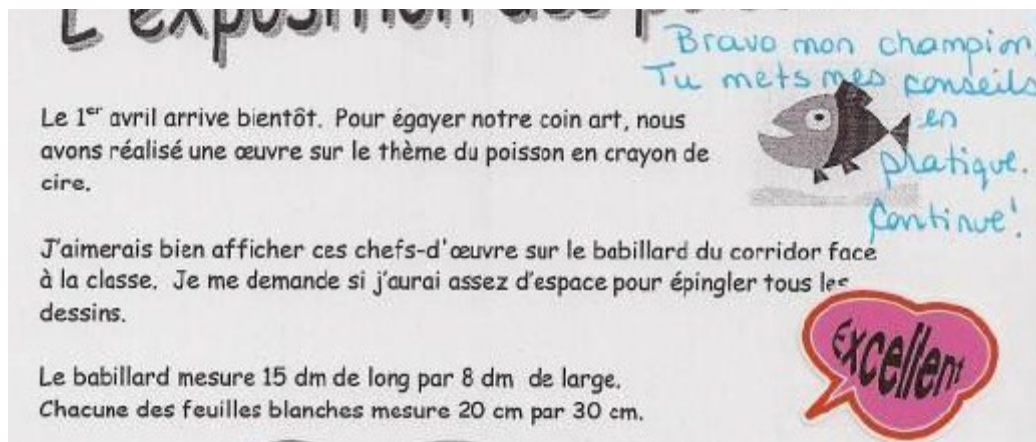
Le tableau XIX ci-dessous fait état de ses résultats pour les six problèmes. En surcroît, ce tableau met en évidence qu'aucune fois l'enseignant a dû lui réécrire la même annotation. On peut croire que l'utilisation des annotations lui a permis de ne pas refaire les mêmes erreurs.

Tableau XIX - Résultats de l'élève 4 aux six problèmes faits lors de l'étude

Problèmes/ Bulletins	Résultats	Annotations de l'enseignante
Problème 1	2+	Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé. Les vignettes sont partagées en bandes. Tu as inclus ton titre dans une bande. Le titre ne devait pas faire partie des bandes.
Problème 2	3+	Y avait-il des informations importantes à souligner dans ces deux consignes? Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.
Problème 3	1+	Bravo champion! Il aurait été aidant que tu assignes un coût pour chacune

		des données.
Problème 4	2+	Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données. Utilise un langage mathématique, aide-toi de ton lexique.
Problème 5	1+	Bravo! Tu mets mes conseils en pratique.
Problème 6	2+	Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème. Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données. Il aurait été aidant de mettre tes données dans un tableau comparatif. N'oublie pas de laisser des traces de tes calculs.
Bulletin étape 2	C1 : 3+ et C2 : 1	
Bulletin étape 3	C1 : 2 et C2 : 2+	
Bulletin étape 4	C1 : 2+ et C2 : 2	
Épreuve de fin de cycle :	C1 : 1 et C2 : 2	

Voici un exemple de traces de l'enseignante, tiré du problème 5, *Poisson d'Avril*, qui présente une annotation qui illustre le fait que cet élève n'a pas refaire les mêmes erreurs.



Exemple des traces laissées par l'enseignante tiré du problème 5

## 4.3.5 Élève 5

Suivons avec l'élève 5, un garçon de neuf ans qui chemine avec grande difficulté en mathématique (4). Lors de la mini-entrevue de départ, en novembre 2008, il était très difficile pour lui de nommer les étapes de la démarche mathématique. La réponse qui lui venait à l'esprit était des savoirs essentiels. Voici un extrait tiré de sa mini-entrevue qui illustre ce fait : « *Ben, on multiplie, ben, ben, on divise, des fois, on additionne.* »

Lors de la mini-entrevue de mai, il a pu nommer quelques étapes, mais on constate bien qu'il ne maîtrise pas bien la démarche.

Élève 5 : « *Faire une analyse.* »

Intervieweur : « *C'est quoi une analyse, explique moi donc ça.* »

Élève 5 : « *On dit qu'est-ce qu'on peut faire pour trouver le problème. On lit le problème d'avance.* »

À la question « Quelle stratégie est la plus facile pour toi? », lors de la mini-entrevue de novembre 2008, avant la recherche, il a nommé un savoir essentiel : « *Ben, les plus* ». Pour la question sur la stratégie la plus difficile, il a nommé un autre savoir essentiel: « *Eh, ben, les divisions* ». Toutefois, à la mini-entrevue du mois de mai 2009, soit à la fin de la recherche, il est capable de nommer une étape. Voici les extraits de cette mini-entrevue :

« *Souligner les mots importants et la question, c'est facile.* »

« *Qu'est-ce qui est le plus difficile, c'est l'analyse. C'est long et pas facile de dire dans nos mots.* »

1) Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

2) Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.

3) Quel est l'achat le plus économique?  
Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?

Numérote les étapes et assure-toi que tu as utilisé le même nombre de données dans ta feuille de données.

Exemple de traces laissées par l'élève et l'enseignante pour le problème 4, *C'est le temps des sucres!*

Le tableau XX ci-dessous représente les résultats de l'élève 5 pour les six problèmes de l'étude. On peut y noter une grande variabilité dans les cotes de cet élève. Pour le premier problème, il a obtenu la cote 5 : l'épreuve représente un défi trop élevé pour l'élève (5) et dans le second problème, il a eu la cote 1 : élève cheminant très facilement en mathématique. Par la suite, il a reçu les cotes 3 et 4 : a réussi avec difficulté (3) ou avec grande difficulté en mathématique (4). Il n'a pas reçu la cote 5 une seconde fois, soit : défi trop élevé pour l'élève. On peut penser qu'il y a eu une meilleure compréhension et une certaine progression, mais cette amélioration est fragile à cause du manque de stabilité dans ses résultats.

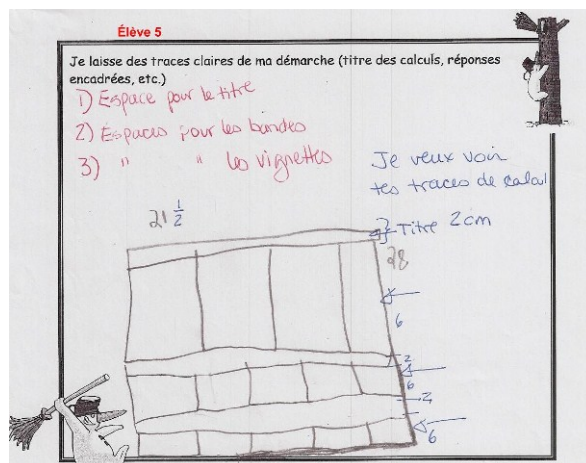
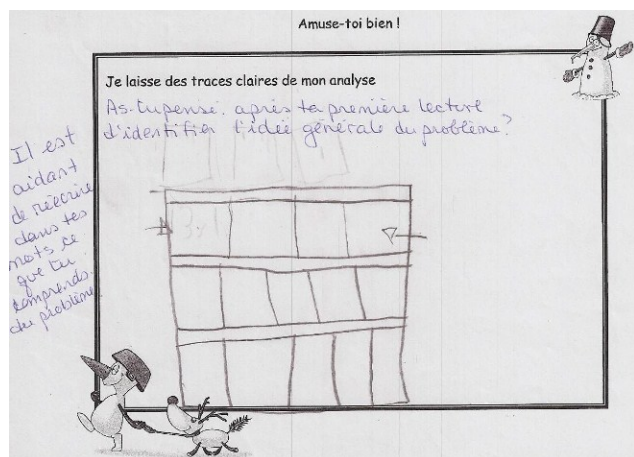
Tableau XX - Résultats de l'élève 5 aux six problèmes faits lors de l'étude

Problèmes/ Bulletins	Résultats	Annotations de l'enseignante
Problème 1	5	As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème? Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème. Il a eu le double de temps que les autres, il a besoin d'aide continuellement.
Problème 2	1	Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données. Il a été aidant pour toi de dessiner les différentes parties de la salle.
Problème 3	3+	Avec beaucoup d'aide pour souligner les mots-clés. Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème. Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que ces étapes se retrouvent dans tes traces de calculs.
Problème 4	4	Il a eu 160 minutes pour effectuer ce travail. As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème? Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème. Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.
Problème 5	3+	Avec beaucoup d'aide. Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse. Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.
Problème 6	4	Il doit être guidé pas à pas. Il s'oppose à la tâche. Il a mis plus du double de temps pour réaliser la tâche.
Bulletin étape 2	C1 : 3+ et C2 : 3	
Bulletin étape 3	C1 : 3 et C2 : 2	
Bulletin étape 4	C1 : 3 et C2 : 3	
Épreuve de fin de cycle :	C1 : 3 et C2 : 3	



Ce tableau démontre aussi que l'élève ne tient pas compte des annotations laissées par l'enseignant. On peut voir que l'annotation : « Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème. » a été écrite dans quatre problèmes et « Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données. » a été écrite dans trois problèmes.

Il est important de se questionner sur les difficultés que cet élève a éprouvées lors du problème 1. Il a obtenu la cote 5 car il n'a utilisé qu'une seule stratégie de résolution soit faire un dessin. Comme illustré à l'exemple suivant, l'application de cette stratégie n'a pas été suffisante et la pertinence en est réduite du fait que les dessins sont difficiles à comprendre.



Exemple des traces laissées par l'élève et l'enseignante tiré du problème 1.

## 4.3.6 : Élève 6

Terminons avec l'élève 6, un garçon de neuf ans qui chemine avec grande difficulté en mathématique (4). Lors de la mini-entrevue de novembre 2008, il nous a expliqué très précisément comment il divisait, il n'arrivait pas à nommer les étapes de la démarche. L'extrait suivant illustre le genre de propos qu'il énonçait.

*« Ben, une que je ne suis pas très très bon, ben, c'est pour les divisions. Je vais t'en parler pour l'instant. La première, c'est comme mettons 500 divisé par 4. Ben moi, je vais te montrer la façon que j'aime le plus. On fait un rectangle, y a sept places qu'on peut écrire. Le premier, on écrit 1 2 3 4, pis c'est ça. Après ça, à côté, c'est toujours sur la première ligne, mais avant, c'est quatre lignes égales, on écrit 4 4 4. »*

Son discours a radicalement changé à la fin de l'étude. Dans la mini-entrevue de mai 2009, à la même question : « Peux-tu expliquer la démarche mathématique utilisée en classe? », il a expliqué plusieurs étapes de la démarche.

*« Ben, on doit lire le texte deux fois, après souligner les informations importantes, après faire l'analyse. L'analyse, ben, c'est comme souligner, on écrit ça, pis, la question aussi on la souligne, pis, on l'a soulignée parce qu'on l'écrit elle aussi. On souligne dans la question, les mots importants, on les mets dans nos mots. »*

Ce qui est particulier avec cet élève, c'est qu'il nous a dit, dans les deux mini-entrevues, les mêmes forces et faiblesses avec presque les mêmes explications. Malgré l'enseignement explicite des stratégies et l'importance de faire une belle analyse dans l'étape de comprendre le problème, cet élève reste sur sa perception que cette étape : « Comprendre le problème » est une perte de temps et que faire cette étape le mélange plus lorsque c'est le temps de traiter le problème.

Novembre : *« Ma force c'est, ben faire la démarche. »*

Mai : *« Ben la démarche, faire des calculs. »*

Novembre 2008: « J'ai d'la misère un p'tit peu avec les analyses : moi, j'aime vraiment pas ça faire l'analyse parce que je trouve que ça sert à rien. »

Mai 2009 : « Ben, pour moi, ça sert à rien parce que, moi, je comprends toujours très facilement le problème, presque toujours, puisque je comprends toujours facilement, ben ça me mêle plus à faire mes calculs, ça fait que, moi, j'ai pas vraiment besoin de l'analyse. »

Ils ont téléphoné au mont "J'aime skier" et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.

1- (Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?)

2- Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.)

Pose-toi la question: "Qu'est-ce qui est demandé?"

Exemple tiré des traces de l'élève et de l'enseignante pour le problème 3, *Vive la semaine de relâche!*

Le tableau XXI, représente les résultats de l'élève 6 pour les six problèmes de l'étude. Il a maintenu une cote 3 : élève cheminant avec difficulté en mathématique, tout le long de l'étude.

Tableau XXI- Résultats de l'élève 6 aux six problèmes faits lors de l'étude

Problèmes/ Bulletins	Résultats	Annotations de l'enseignante
Problème 1	3+	As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème? Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.
Problème 2	3	Tu as utilisé une stratégie efficace, mais longue à effectuer, Il y a aussi beaucoup de risques d'erreurs, va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.

Problème 3	3+	Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données. Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé? »
Problème 4	3	Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données. Il aurait été aidant d'illustrer chacune des étapes de ton analyse. Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.
Problème 5	3+	Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé? » Il aurait été aidant d'illustrer chacune des étapes de ton analyse. Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.
Problème 6	3+	Tu t'améliores, tu as moins besoin d'aide pour effectuer ta tâche, continue! Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème. As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème? Un tableau pourrait être utile afin de visualiser l'ensemble des aliments à réduire et à acheter afin d'éviter d'en oublier.
Bulletin étape 2	C1 : 3+ et C2 : 3+	
Bulletin étape 3	C1 : 3+ et C2 : 3+	
Bulletin étape 4	C1 : 4+ et C2 : 3+	
Épreuve de fin de cycle :	C1 : 4 et C2 : 3	

Particulièrement, ce tableau met en évidence que l'enseignant a dû écrire qu'une seule fois la même annotation. Malgré la constance dans ses résultats, on peut croire que cet élève s'est servi des annotations pour ne pas refaire les mêmes erreurs.

Nous tenons à préciser que lors des mini-entrevues effectuées en mai 2009, soit à la fin de cette présente étude, tous les participants affirment qu'il est plus facile d'appliquer la démarche mathématique depuis que l'enseignant a modifié sa façon d'enseigner et de corriger.

Les trois extraits suivants fournissent les explications données par les élèves concernant les notes obtenues ainsi que leurs perceptions en regard de la résolution de problème.

### Exemple 1

Intervieweur : « Est-ce que c'est aidant pour toi que ton enseignant te précise la stratégie à travailler? »

Élève 2 : « *Ben ça n'a pas vraiment changé. Ben, mes notes sont pareilles, mais j'ai plus de facilité. Ben, mes notes sont pareilles, ben pas tout le temps, mais c'est plus facile de résoudre le problème.* »

Exemple 2 :

Intervieweur : « *Tu trouves ça plus facile? Est-ce que tes notes ont changé ou si ce sont les mêmes notes que tu as maintenant?* »

Élève 6 : « *Ça a changé!* »

Intervieweur : « *Ça a changé. Est-ce que c'est meilleur ou pire?* »

Élève 6 : « *Je suis meilleur!* »

Exemple 3 :

Intervieweur : « *Puis, si tu regardes depuis le mois de novembre, est-ce que tu t'es améliorée, est-ce que, pour toi, c'est plus facile de résoudre des problèmes ou est-ce que ça n'a pas changé?* »

Élève 1 : « *Ben, je me suis améliorée parce qu'on en a fait d'autres. Ben, on a appris là, pis ça va mieux.* »

Intervieweur : « *Tu trouves que ça t'a aidé, tu t'es améliorée. Est-ce que tes notes ont changé?* »

Élève 1 : « *Oui.* »

Intervieweur : « *Est-ce que tu as vu une amélioration dans tes notes?* »

Élève 1 : « *Oui.* »

Intervieweur : « *Dans tes notes aussi?* »

Élève 1 : « *Ben, un peu.* »

Des commentaires tels que : « Ben, mes notes sont pareilles, mais j'ai plus de facilité »; « Je suis meilleur »; « Ben, je me suis améliorée » décrivent bien la perception des élèves de leur progression à résoudre des situations-problèmes mathématiques. Ils considèrent que c'est plus facile, mais leurs notes n'ont pas vraiment augmenté.

Comme nous l'avons décrit précédemment dans ce chapitre, un enseignement explicite des étapes propres à la démarche de résolution de problèmes a été effectué de façon systématique au cours de l'étude. Les élèves ont eu des exemples, ont fait des

exercices afin de bien comprendre les différentes étapes de la démarche et d'être capables de les identifier. Lors des mini-entrevues, les élèves devaient nommer les étapes en ordre. La démarche mathématique doit être appliquée de façon logique, c'est-à-dire que l'on ne peut traiter l'information avant d'avoir compris le problème ou d'avoir cueilli les données. L'importance de cette question était de valider si l'élève était capable de comprendre cet ordre logique. Il s'agit des étapes suivantes : (1) *comprendre le problème*; (2) *cueillir les informations*; (3) *traiter le problème*; (4) *valider* et (5) *communiquer*. La Figure 9 ci-dessous permet de comparer les observations recueillies avant et après l'étude, à savoir : comment nos participants étaient capables de nommer la démarche mathématique de façon ordonnée. Le graphique de la figure 8 présente donc le nombre de codes où les étapes ont été dites en ordre. La légende ORD veut dire que l'élève a énuméré les étapes de façon ordonnée et NORD veut dire que l'élève a été incapable de le faire.

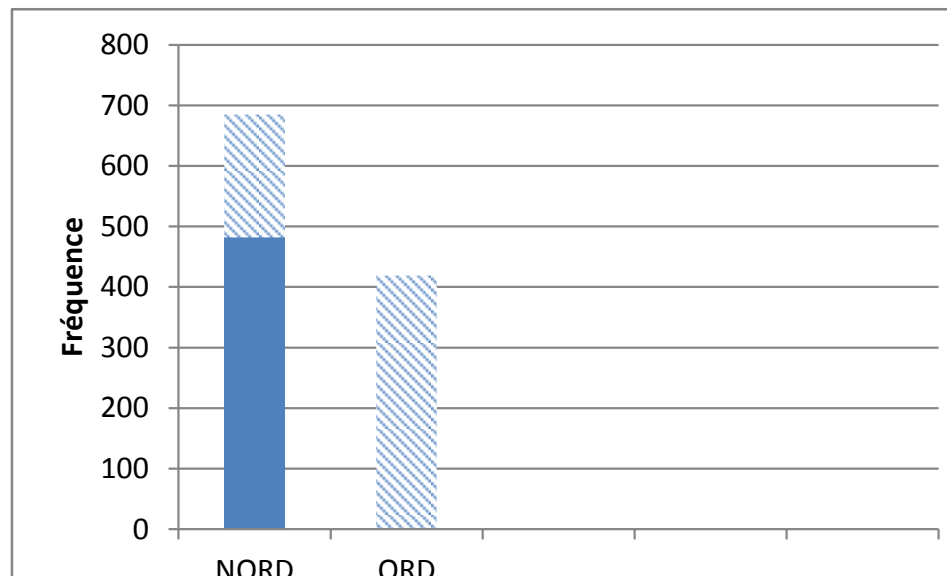


Figure 9 - Comparaison entre le début et la fin de l'étude de la capacité des élèves à nommer les étapes de la démarche mathématique.

Nous observons qu'en novembre 2008 aucun élève n'était capable de nommer les étapes de la démarche de façon ordonnée. Par contre, à la fin de la recherche, en mai 2009, 67 % des codes identifient que nos participants nomment la démarche de façon ordonnée.

Avant l'étude, lors des mini-entrevues, nos participants nommaient des notions et des habiletés telles que diviser, faire un tableau, un diagramme, soustraire qu'ils confondaient avec les stratégies de la démarche mathématique. Les extraits suivants des mini-entrevues démontrent bien la confusion des élèves avant l'étude.

### Exemple 1

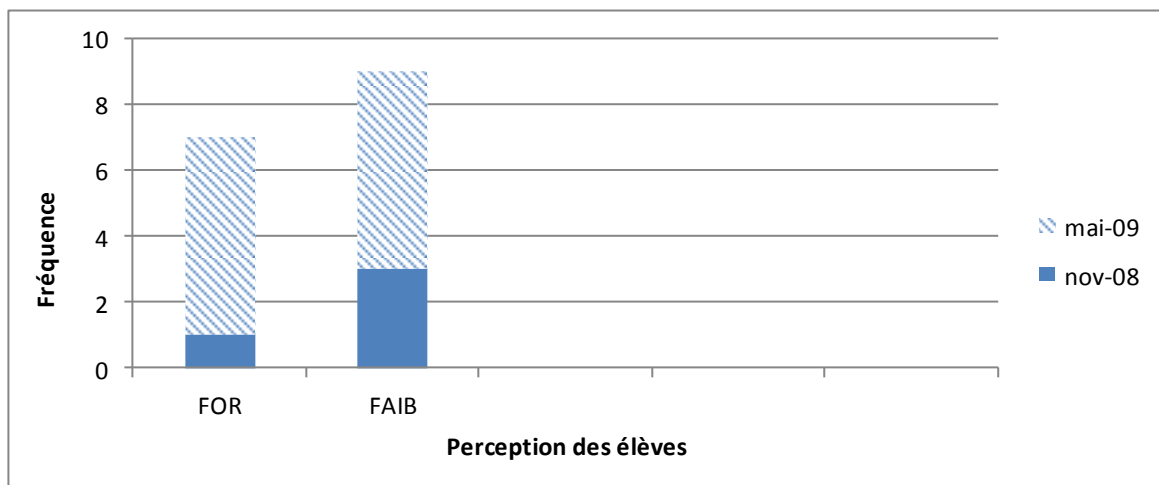
Mini-entrevues novembre 2008	Mini-entrevues mai 2009
« Intervieweur : Est-ce que tu peux m'expliquer la démarche mathématique que vous utilisez à l'école? Comment tu résous un problème? Comment tu t'y prends?	« Dans la classe, vous utilisez une démarche mathématique. Est-ce que tu peux m'expliquer la démarche que vous utilisez?
Élève 4 : Ben, je fais souvent une analyse.	Ben, faut lire notre problème deux fois. Souligner les informations importantes. Faire notre analyse.
Intervieweur : C'est quoi ça une analyse mon homme?	C'est quoi l'analyse? Explique-moi donc c'est quoi l'analyse svp?
Élève 4 : Ben, c'est un peu faire mes démarches là, pis, eh pis, c'est pas mal tout là, pis je fais des calculs, quand j'en ai besoin. »	Ben, on dit dans nos mots, c'est quoi le problème. »

### Exemple 2

Mini-entrevues novembre 2008	Mini-entrevues mai 2009
« Intervieweur : J'aimerais savoir la démarche mathématique que tu utilises toi. Quand Guylaine vous donne un problème, qu'est-ce que tu fais comme démarche mathématique?	« Quand tu fais des mathématiques avec Guylaine, elle te donne une démarche que tu dois suivre quand tu fais des situations de problèmes mathématiques. Est-ce que tu veux me l'expliquer svp?
Élève 5 : Ben, pour l'instant, on a trois sortes de démarches.	Faire une analyse.
Intervieweur : OK, vas-y.	OK C'est quoi une analyse, explique-moi donc ça.
Élève 5 : Ben une que je ne suis pas très très bon là, ben, c'est pour les divisions, je vais t'en parler pour l'instant. La première, c'est comme mettons 500 divisé par 4. Ben moi,	On dit qu'est-ce qu'on peut faire pour trouver le problème. On lit le problème deux fois. Après on fait la réponse. »

je vais te montrer la façon que j'aime le plus. On fait un rectangle, y a sept places qu'on peut écrire, le premier, on écrit 1 2 3 4, pis c'est ça, après ça, à côté, c'est toujours sur la première ligne, mais avant, c'est quatre lignes égales, on écrit 4 4 4. »

L'étude a permis de confirmer une amélioration dans la perception des élèves quant à leurs forces et leurs faiblesses lorsque l'enseignant utilise les annotations comme moyen de rétroaction. La figure 10 ci-dessous met en lumière la connaissance que les participants ont d'eux avant et après l'étude. Cette figure traduit la fréquence d'extraits qui identifient les forces et les faiblesses des élèves. Le code FAIB a été utilisé lorsque l'élève était capable d'identifier sa faiblesse lors de la résolution de problèmes mathématiques et le code FOR lorsqu'il identifiait sa force. Il est à noter que tous les élèves étaient incapables de justifier pourquoi cette étape de la démarche était une force ou une faiblesse pour lui au début de l'étude, soit en novembre et lors de la mini-entrevue de mai, tous étaient capables de justifier, en précisant les raisons qui motivaient leur choix.



**Figure 10 - Perception des élèves au regard de leur force, leur faiblesse**

Cette figure illustre aussi une nette différence dans la perception des élèves en regard de leurs forces et de leurs faiblesses. Étant donné que les annotations étaient en lien avec les étapes de la démarche, on peut croire qu'il y a eu influence sur la compréhension des élèves de leur force et de leur faiblesse. Avant la présente recherche, ils nommaient une force ou une faiblesse, mais ils étaient souvent incapables d'expliquer les raisons de cette



perception. De plus, avant l'étude, les élèves nommaient souvent des notions telles que la division, l'addition, la soustraction comme force ou faiblesse. À la fin de l'étude, tous identifiaient des étapes de la démarche comme cueillir, comprendre, traiter, valider.

Lors de la dernière mini-entrevue, plusieurs participants ont affirmé avoir amélioré leur compréhension de la démarche mathématique. La figure 11 ci-dessous met en évidence les changements perçus par les élèves au regard de leur compréhension à résoudre des situations-problèmes mathématiques. Le code REG a été utilisé lorsque l'élève trouvait qu'il avait régressé, le code NEUT lorsque qu'il y avait une neutralité, c'est-à-dire qu'aucun changement n'était survenu et le code PROG lorsque l'élève avait perçu la progression dans la résolution de problèmes mathématiques.

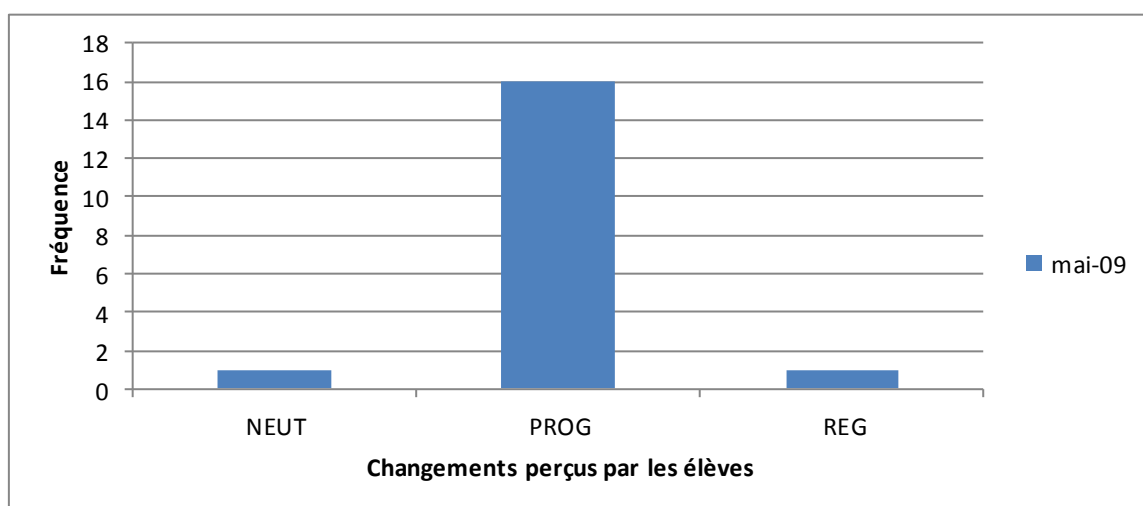


Figure 11 - Changements dans les apprentissages perçus par les élèves

À la fin de l'étude, seize des dix-huit extraits des mini-entrevues des élèves mentionnent une progression ressentie lors des résolutions de problèmes mathématiques. La figure 11 indique clairement que les participants ont perçu une progression dans leur apprentissage, toutefois, on peut questionner le lien qu'établissent les élèves entre ce sentiment d'avoir progressé et l'utilité des annotations sur leurs travaux.

Certaines données ont été cueillies par les mini-entrevues et par la correction des travaux des élèves. L'entrevue avec l'enseignant et l'enregistrement des rencontres entre le chercheur et l'enseignant nous ont permis de bonifier nos données. Notre étude a clairement une vocation qualitative. Elle s'intéresse à l'étude des annotations d'un enseignant à la suite de l'enseignement des stratégies de résolution de problèmes mathématiques. Les données recueillies tentent de préciser comment se manifestent les annotations des enseignants à la suite de l'enseignement des stratégies de résolution de problèmes mathématiques. Dans le prochain chapitre, nous tenterons de soupeser ces résultats obtenus suite aux analyses et, de façon plus spécifique, répondre aux questions suivantes :

- (1) En quoi les pratiques d'évaluation des apprentissages de l'enseignante pour corriger les travaux des élèves lors de la résolution de problèmes mathématiques se sont-elles transformées en cours de réalisation de la recherche collaborative?
- (2) Quelles annotations (types de contenu, formulation, etc.) seront élaborées en lien avec les stratégies et les notions mathématiques enseignées de façon explicite à partir de problèmes mathématiques choisis par l'enseignant?
- (3) Finalement, de quelles façons les élèves ont-ils tenu compte des annotations de l'enseignante pour mobiliser les stratégies appropriées lors de la résolution de problèmes mathématiques?

## **CHAPITRE 5**

### **INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS**

Avant d'amorcer la discussion portant sur les résultats de notre expérimentation, rappelons que le but principal de cette recherche est l'étude des annotations rédigées par un enseignant à la suite de l'enseignement explicite des stratégies de résolution de problèmes mathématiques.

Ce chapitre traitera d'abord des rétroactions utilisées par l'enseignant pour corriger les travaux des élèves portant sur la résolution de problèmes mathématiques. Cela sera suivi par les conditions à mettre en place pour maximiser l'effet des annotations élaborées en lien avec les stratégies et les notions mathématiques enseignées de façon explicite qui seront formulées à partir de problèmes mathématiques choisis par l'enseignant. Finalement, les observations manifestes qui permettent de constater l'effet que cette recherche a eu sur l'enseignement explicite des stratégies seront discutées. Ce chapitre se terminera par des suggestions de travaux pour des recherches futures.

#### **5.1 : RÉTROACTIONS UTILISÉES POUR CORRIGER LES TRAVAUX**

Pour répondre à notre première question de recherche qui amène à se questionner sur les façons utilisées par l'enseignant pour corriger les travaux des élèves portant sur la résolution de problèmes mathématiques, nous nous sommes questionnée sur les caractéristiques d'une rétroaction efficace. Dans leur étude, Bangert-Drowns et al (1991) et Rodet (2000) soulignent que certains types de rétroactions sont plus efficaces que d'autres. Une rétroaction formulée de façon constructive sert davantage à expliquer les erreurs à l'élève qu'à les lui souligner. Le seul fait de noter une erreur ne permet pas à l'apprenant de progresser. Dans leur recension des études, ces auteurs précisent que la rétroaction doit porter sur le bon type d'erreurs et qu'elle doit demander à l'élève la mobilisation de ses stratégies. L'enseignant a privilégié les rétroactions sous forme d'annotations sur les traces des élèves lors de résolution de problèmes mathématiques.

L'annotation est, selon Simard (1999), une rétroaction qui consiste essentiellement à aider l'apprenant à réviser et corriger sa tâche et non pas à le faire pour lui. En plus de consolider les apprentissages, l'annotation offre la possibilité de valoriser et d'encourager l'élève. Les annotations visent une meilleure compréhension chez l'élève de ses processus d'apprentissage en l'incitant à identifier ses erreurs, à les répertorier, à s'autocorriger et à s'autoévaluer. Or, l'ensemble des études qui soulèvent la contribution des annotations sur la progression des élèves abonde dans le même sens que notre étude.

Bergeron et Tran (1999) établissent une comparaison entre mesurer et commenter. Lorsque nous vérifions si les connaissances sont acquises, souvent en dehors de tout contexte, l'apprentissage des élèves est mesuré. Au moment où l'évaluateur veut transmettre ses idées, l'apprentissage de l'élève est commenté. C'est ce que nous avons observé chez l'enseignant en comparant ses traces de correction avant la recherche et à la fin de cette étude. Celui-ci utilisait généralement des commentaires lors de la correction des travaux d'élèves. Durant l'étude, sa technique de correction a été modifiée par l'utilisation, principalement, d'annotations comme moyen de rétroaction. De plus, à la suite d'une formation sur l'objet de la recherche, nous avons validé que les annotations élaborées en lien avec les stratégies et les notions mathématiques enseignées de façon explicite ont bien été formulées à partir de problèmes mathématiques choisis par l'enseignant.

Puisque, dans cette étude, la catégorisation de Rodet a été utilisée pour le contenu de l'information véhiculée dans l'annotation, certains constats peuvent être décrits. Dans notre cadre théorique, nous avons vu que, selon cet auteur, le contenu d'ordre méthodologique indique à l'apprenant les stratégies employées et l'invite à utiliser celles qui auraient pu être utilisées pour faciliter le déroulement de la tâche. Des annotations telles que « Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse » ou encore « Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que ces étapes se retrouvent dans tes traces de calculs » permettent à l'élève d'enrichir ses stratégies et, ainsi, de bonifier sa démarche de résolution de problèmes mathématiques. Nous pouvons préciser que les annotations de type méthodologique ont été celles qui ont été les plus utilisées.

Nous pensons que cette rétroaction a permis aux élèves de mieux identifier les stratégies qui auraient pu être employées pour faciliter le déroulement de la tâche. Toutefois, nous réalisons que nous n'avons pas exploité le plein potentiel de la classification de Rodet, car nous avons planifié de façon spontanée des annotations en lien avec les stratégies des étapes de la démarche mathématique dans la majorité des cas, c'est-à-dire des annotations de type méthodologique.

Étant donné que, selon Rodet (2000), les rétroactions d'ordre méthodologique indiquent à l'apprenant les stratégies employées et l'invitent à utiliser celles qui auraient pu faciliter le déroulement de la tâche, il était normal que ce type répondait plus à nos attentes. Ces rétroactions ciblaient l'identification des stratégies sollicitées dans les différentes étapes de la démarche. Par contre, le type cognitif qui permet d'approfondir les connaissances conceptuelles des élèves ou le type métacognitif qui indique à l'élève les processus métacognitifs qu'il peut utiliser pour bien saisir les enjeux des activités dans lesquelles il est engagé auraient peut-être été aussi bénéfique aux élèves même si, selon nous, elles semblaient plus éloignées de notre objet de recherche.

La classification de Rodet (2000) se fait aussi par rapport à la nature du contenu. La nature du contenu de la rétroaction peut être : prescriptif, informatif, suggestif ou négatif. Une rétroaction prescriptive corrige les erreurs et indique les informations pour approfondir les connaissances de l'élève. Un contenu informatif indique les stratégies qui auraient dû être employées. Les rétroactions de type suggestif invitent l'élève à faire le point sur ses stratégies et à approfondir ses connaissances. Finalement, les rétroactions négatives qui ont une connotation négative. Puisque nous voulions amener les élèves à bonifier leurs stratégies rapidement, afin qu'ils soient en mesure de les appliquer dans le prochain problème, nous avons priorisé le contenu informatif. Il est possible de questionner ce choix, car nous croyons le contenu de type suggestif pourraient enrichir les stratégies et les connaissances de nos élèves à plus long terme. Aussi, il serait intéressant que les autres types de contenu soient approfondis dans une recherche future.

À la suite de l'inscription des annotations sur les travaux des élèves, il est important de noter que l'enseignant prenait le temps de faire un retour réflexif avec ceux-ci. Voici la façon de faire proposée par l'enseignant :

Avant de commencer la résolution d'un nouveau problème, un temps de lecture était prévu pour permettre à chacun de s'appropriier le sens de ses annotations effectuées sur le dernier problème résolu et corrigé. Une discussion en classe permettait le partage entre les élèves des stratégies gagnantes et amenait les participants à identifier plus facilement la stratégie de la démarche qui leur posait problème. Cette façon de procéder pour l'utilisation des annotations de l'enseignant a grandement aidé les élèves.

Pour conclure cette partie qui répond à la question 1, il est important de rappeler que l'enseignant a été choisi selon la technique d'échantillonnage de cas exemplaires. Il utilisait déjà l'annotation comme traces pour les travaux de français écrit. Par contre, l'étude identifie bien qu'il utilisait des commentaires comme traces de correction pour les résolutions de problèmes mathématiques. Sa maîtrise du programme de formation et sa connaissance de l'enseignement explicite a facilité grandement cette recherche.

## 5.2 : CONDITIONS À METTRE EN PLACE POUR MAXIMISER L'EFFET DES ANNOTATIONS ÉLABORÉES EN LIEN AVEC LES STRATÉGIES ET LES NOTIONS MATHÉMATIQUES ENSEIGNÉES DE FAÇON EXPLICITE

Nous avons cherché à savoir quelles étaient les conditions à mettre en place pour maximiser l'effet des annotations élaborées en lien avec les stratégies et les notions mathématiques enseignées de façon explicite.

Les modèles d'enseignement qui favorisent une approche constructiviste telle que l'enseignement stratégique encouragent l'utilisation des annotations. Notre cadre théorique a précisé le lien qui unit, soit le transfert des connaissances. Pour que le transfert puisse être réalisé et que les apprentissages aient un sens, il faut que l'enseignant planifie son enseignement. Presseau (2004) précise que la planification fournit le meilleur environnement d'apprentissage à l'élève et lui assure des occasions de transfert de ses

apprentissages. Les annotations, tout comme l'enseignement stratégique, se rejoignent par leur visée qui se manifeste par le transfert des connaissances. Pour que ce transfert puisse se réaliser, il faut que l'élève soit placé constamment en contexte de résolution de problèmes. La pertinence de notre recherche réside dans le fait de valider si, dans un contexte d'enseignement explicite des stratégies des étapes de la démarche mathématique avec l'emploi des annotations comme moyen de correction, les élèves amélioreraient leur compétence à transférer leurs connaissances et à progresser dans leurs apprentissages en mathématique.

Tout comme, Leki (1990, cité dans Frankenberg, 1999) qui considère qu'il est difficile d'apprécier les effets d'une annotation, car les variables qui influencent l'apprentissage sont trop nombreuses pour attribuer la progression aux annotations laissées par l'enseignant, notre étude donne quelques signes de l'efficacité des annotations, mais les résultats sont incertains. Nous constatons que deux élèves ont eu une progression significative dans leurs résultats pour les six problèmes choisis pour l'étude et quatre participants ont maintenu leur rendement. Toutefois, nous tenons à préciser que lors des mini-entrevues effectuées en mai 2009, soit à la fin de cette présente étude, tous les participants se sentent plus compétents pour appliquer la démarche mathématique depuis que l'enseignant a modifié sa façon d'enseigner et de corriger. Il est important d'indiquer l'amélioration qui pourrait être apportée à la formulation de certaines questions de la mini-entrevue. En effet, il aurait été intéressant de rencontrer les élèves après chaque problème, de revoir avec eux les annotations de l'enseignante et d'identifier ce qu'ils pourraient mettre en place lors de la résolution du prochain problème.

Bien que les résultats obtenus ne l'illustrent pas, les élèves ont considéré qu'il était plus facile pour eux d'exécuter les résolutions de problèmes. Il ne faut pas minimiser l'effet de l'enseignement explicite des étapes propres à la démarche de résolution de problèmes qui a été effectué de façon systématique au cours de l'étude. Les élèves ont eu des exemples, ont fait des exercices afin de bien comprendre les différentes étapes de la démarche et d'être capables de les identifier.

Une donnée s'est ajoutée à la fin de l'étude, le résultat des élèves à l'épreuve unique du MELS de mathématique, en 2009. Le tableau XXII ci-dessous compare les résultats des six participants de l'étude avec les résultats des élèves de 4<sup>e</sup> année de la commission scolaire.

Tableau XXII- Comparaison des résultats des six participants à l'épreuve du MELS 2009 à ceux obtenus par les élèves de la CS

(Tiré de : Provost, C., 2010, Tableau des résultats aux épreuves imposées 2009-2010, CSA, document inédit).

<b>Résultats à l'épreuve imposée du MELS juin 2009</b>		
Examen MELS Participants de la recherche		Examen MELS Commission scolaire juin 2009
Élève 1	B progresse bien.	73,9 % ou C progresse avec certaines difficultés
Élève 2	B progresse bien.	
Élève 3	B progresse bien.	
Élève 4	B progresse bien.	
Élève 5	C progresse avec difficulté.	
Élève 6	D progresse avec de grande difficulté.	

Ce tableau indique que, sur les six participants de la classe à l'épreuve unique du MELS, quatre ont réussi plus facilement, un participant a réussi dans la moyenne et un dernier a moins bien réussi que la moyenne de la commission scolaire. Donc, 83 % de nos participants ont eu un résultat égal ou supérieur à la moyenne de la commission scolaire.

Les résultats obtenus révèlent que nos participants ont réussi, pour la majorité, à obtenir un résultat supérieur à la moyenne de la commission scolaire aux épreuves imposées par le MELS. Une meilleure compréhension de la démarche mathématique et l'enrichissement des stratégies des élèves par une correction qui emploie des annotations méthodologiques ont permis aux élèves d'améliorer leur compétence à résoudre des problèmes mathématiques pour cette épreuve. Ce résultat est une grande fierté pour



l'équipe toutefois, il n'est pas significatif pour la recherche. Ce fut une donnée, ajoutée à la fin de l'étude, qui n'avait pas été prévue et qui était isolée.

Selon Langevin (1992), plusieurs études réalisées aux États-Unis ont fait la preuve que les élèves qui développent et utilisent efficacement des stratégies d'apprentissage améliorent leur rendement scolaire. L'enseignement stratégique intervient, non seulement dans le contenu, mais également dans les stratégies cognitives et métacognitives relatives à ce contenu (Tardif, 1992). Il s'agit de prouver l'utilité de la stratégie et de valoriser cette stratégie pour que les élèves puissent la réutiliser. Cet enseignement favorise le transfert de la stratégie à des situations-problèmes nouvelles.

Comme il a été exposé au chapitre précédent, les résultats au bulletin n'ont pas démontré un impact important sur la progression des élèves. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette situation.

Premièrement, il ressort de nos observations qu'il existe une certaine confusion dans la compréhension qu'ont les différents enseignants de l'évaluation de la compétence *Résoudre une situation-problème mathématique*. En effet, cette confusion concerne le type de problème mathématique utilisé pour évaluer cette compétence. Ainsi, certains enseignants évaluent des problèmes simples alors que d'autres évaluent des problèmes plus complexes. C'est pour cette raison que nous n'avons pas tenu compte de ce qui avait été fait antérieurement, c'est-à-dire ce que les élèves avaient reçu comme enseignement et évaluation en mathématique lors de leur troisième année.

Deuxièmement, nous avons observé que le degré de complication s'accroît tout au long de l'année scolaire, ce qui amène les élèves à résoudre des problèmes beaucoup plus faciles en début d'année qu'en fin d'année. Cette difficulté peut être due, notamment, aux concepts qui s'y attachent. Par exemple, un problème qui demande simplement une addition et l'utilisation d'un diagramme à bandes est beaucoup plus facile à réussir qu'un problème qui sollicite les concepts de partage, de moyenne et de fraction.

Troisièmement, il faut souligner que la pondération accordée aux différents travaux collectés pour le dernier bulletin de l'année de nos élèves ne pouvait pas être comparée à celle d'une autre classe de quatrième année, le pourcentage accordé à l'examen du MELS au bulletin n'étant pas uniforme d'une classe à l'autre. Les résultats auraient donc été biaisés.

Ce sont les raisons qui ont amené à choisir pour la présente étude six problèmes qui sollicitaient le même savoir essentiel, soit le développement du concept de l'arithmétique : sens et écriture des nombres naturels, plus précisément le sens et le choix des opérations. Le nombre limité de situations et de participants ne permet pas de conclure si l'augmentation ou non des résultats est un effet de l'enseignement explicite de stratégies.

Dans le même ordre d'idée, et en se basant sur la perception de l'enseignant, celui-ci affirme que tous ses élèves ont développé une plus grande autonomie dans la résolution de problèmes mathématiques. Il a pu observer une plus grande maîtrise chez ses élèves des stratégies de résolution, ce qui a permis le développement d'une plus grande confiance en soi. Cette confiance a contribué à faire augmenter l'estime de soi chez ses élèves et ainsi collaborer au développement de l'autonomie chez l'enfant.

Les propos recueillis par les participants à cette étude montrent que tous nos élèves perçoivent avoir progressé dans la résolution de problèmes mathématiques. Ils ont affirmé, lors de la mini-entrevue, que c'était beaucoup plus facile maintenant d'effectuer une résolution de problèmes mathématiques. Ils démontraient une compréhension beaucoup plus grande des différentes étapes de la démarche mathématique et pouvaient facilement expliquer les stratégies de cette démarche. La perception des élèves concernant leur capacité à résoudre des problèmes mathématiques a donc été influencée positivement par l'utilisation des annotations.

Nous pouvons également confirmer que l'utilisation des annotations a permis aux participants une meilleure connaissance de leurs forces et de leurs faiblesses. Avant l'étude, les élèves étaient capables de nommer une force et une faiblesse, toutefois, elles étaient

souvent liées aux concepts mathématiques. À la fin de l'étude, les participants nommaient l'étape de la démarche qui est facile ou difficile pour eux et le justifiaient aisément. La lecture des annotations a permis une meilleure compréhension de leurs erreurs.

La question spécifique : « À la suite d'une formation sur l'objet de la recherche, quelles seront les annotations élaborées en lien avec les stratégies et les notions mathématiques enseignées de façon explicite qui seront formulées à partir de problèmes mathématiques choisis par l'enseignant? » nous a permis d'identifier l'importance de l'enseignement explicite des stratégies des étapes de la démarche mathématique. En plus de toutes les conditions énumérées dans le cadre théorique, notre étude a voulu illustrer l'importance de l'enseignement explicite des stratégies comme préalable à l'utilisation des annotations comme moyen de correction.

### 5.3 : OBSERVATIONS MANIFESTES QUI PERMETTENT DE CONSTATER LES TRANSFORMATIONS SUR L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE DES STRATÉGIES

L'étude fait ressortir l'apport important de l'enseignement stratégique dans l'explicitation de la démarche mathématique sur la compréhension des différentes étapes à utiliser dans la résolution d'un problème mathématique. Les mini-entrevues ont permis de constater une nette amélioration de la compréhension des élèves après l'étude. Les élèves ont enrichi leur banque de stratégies et sont maintenant capables de différencier une étape de la démarche mathématique d'un concept mathématique. Tous les participants peuvent maintenant identifier en ordre les différentes parties de la démarche : *comprendre, cueillir, traiter, valider et communiquer*. Plusieurs d'entre eux ont même expliqué des stratégies qui permettent de traiter un problème. Avant l'étude, certains élèves confondaient entre la démarche et les différents concepts mathématiques.

À la fin de la recherche, l'enseignante a exprimé clairement qu'elle ressentait une plus grande aisance à enseigner explicitement les stratégies. Elle cible maintenant les stratégies qui doivent être enseignées et prends vraiment le temps de faire un enseignement explicite de ces stratégies avant de présenter un problème complexe. Ses interventions pédagogiques ont été bonifiées par cette étude. Il est évident qu'elle emploie maintenant

des annotations comme traces de correction pour les résolutions de problèmes mathématiques. Elle est consciente de l'importance de planifier les annotations avant la correction afin de mieux cibler les stratégies à développer. Elle affirme qu'elle a tendance à transférer cette façon de corriger dans les autres disciplines.

Finalement, les résultats obtenus dans cette étude confirment que, pour maximiser la compréhension de la démarche mathématique par les élèves, nous devons mettre en place des conditions qui facilitent l'apprentissage : (1) enseignement stratégique de la démarche mathématique; (2) planification des annotations possibles pour chacune des étapes de la démarche; (3) correction à l'aide des annotations prévues; et (4) retour réflexif avec les élèves après chaque remise de la tâche corrigée.

Cette partie répond à la question spécifique : « En quoi les pratiques d'évaluation des apprentissages de l'enseignante pour corriger les travaux des élèves lors de la résolution de problèmes mathématiques se sont-elles transformées en cours de réalisation de la recherche collaborative? » Les observations que nous avons pu relever se retrouvent dans trois volets : 1) les interventions pédagogiques de l'enseignant, 2) la résolution de problèmes complexes et 3) la perception des élèves.

Lors des entretiens avec l'enseignant, plusieurs extraits révèlent l'amélioration des interventions de l'enseignant. Il planifie et cible plus aisément les stratégies à enseigner. Pour la résolution des problèmes complexes, l'enseignement explicite a permis de développer une plus grande autonomie chez les élèves. L'enseignant exprime clairement que les élèves se mobilisent beaucoup plus qu'avant. L'effet « panique » devant un problème est complètement disparu, les élèves savent ce qu'ils doivent faire devant un problème complexe. Ce phénomène est aussi nommé par les élèves lors des mini-entrevues. Pour le troisième volet, la perception des élèves, ils affirment tous qu'ils trouvent plus facile de résoudre des problèmes après l'étude. Ils connaissent mieux leurs forces et leurs faiblesses et identifient maintenant les différentes stratégies des étapes de la démarche mathématique.

#### 5.4 : SUGGESTIONS DE TRAVAUX POUR DES RECHERCHES FUTURES

En ce qui a trait aux recherches futures, une première suggestion serait d'élargir l'échantillonnage d'élèves. La présente étude a été réalisée avec la participation de six élèves d'une classe qui en contenait vingt-sept. Ils avaient tous le même enseignant et recevaient le même enseignement. Des travaux futurs pourraient comparer tous les élèves d'une classe, avec une autre classe ayant un autre enseignant et recevant un enseignement différent.

Une future étude pourrait utiliser un échantillon beaucoup plus grand de problèmes à résoudre. Notre recherche s'est concentrée sur six problèmes abordant le concept de l'arithmétique : sens et écriture des nombres naturels, plus précisément le sens et le choix des opérations. En ayant recours à un plus grand échantillon, nous pourrions valider si, pour d'autres concepts mathématiques, nos conclusions seraient transférables. Aussi, il serait possible de vérifier si les rétroactions apportées à un plus grand nombre de problèmes influenceraient davantage les résultats des élèves.

Le nombre limité de situations et de participants de cette présente étude ne nous a pas permis de conclure à une progression pour la majorité des participants. En modifiant les paramètres de l'échantillon tant celui des élèves, des notions que le nombre de situations, et en analysant davantage les ressources mobilisées par les élèves dans chaque problème, il serait peut-être possible d'observer une progression pour un nombre considérable d'élèves.

Par surcroît, une étude qui observerait la progression des élèves de façon longitudinale, c'est-à-dire sur plusieurs années, pourrait bonifier certainement nos résultats. Par exemple, une recherche qui comporterait un groupe d'élèves suivis par le même enseignant sur une période de deux ans pourrait être très intéressante à observer.

Il pourrait aussi être possible de comparer l'effet des annotations sur les autres disciplines du programme de formation. Nous croyons que la façon de formuler des annotations peut être transférable dans d'autres disciplines. Alors, il serait intéressant de

valider si les résultats de cette présente étude seraient modifiés si nous les appliquions à d'autres concepts ou d'autres stratégies utilisés en sciences par exemple.

Finalement, des recherches ultérieures pourraient aussi être réalisées sur le contenu de l'information véhiculée dans l'annotation. L'étude de Rodet (2000) caractérise les contenus des annotations en quatre types : cognitif, méthodologique, métacognitif et affectif. Dans cette présente étude, nous avons observé principalement des annotations de type méthodologique. Une autre étude pourrait valider l'impact de ces autres types absents de notre recherche.

## CONCLUSION

Cette recherche avait pour but de porter un regard sur l'étude des annotations d'un enseignant à la suite de l'enseignement explicite des stratégies de résolution de problèmes mathématiques. Cette étude voulait explorer si ce geste pédagogique pouvait amener l'élève à améliorer son rendement scolaire et ainsi bonifier l'enseignement de la résolution problème mathématique.

Ainsi, à travers ces chapitres, différents éléments ont été définis. Sur le plan scolaire, cette recherche fournit des indices qui laissent poindre des orientations à privilégier. L'enseignement explicite des stratégies de la démarche de résolution de problèmes demeure un incontournable afin de permettre à l'élève une réflexion sur son propre processus d'apprentissage. Il est nécessaire pour l'enseignant de cibler les stratégies de la démarche à l'intérieur des problèmes choisis afin de prévoir les annotations possibles pour chacune des étapes de la démarche. Ceci facilite la correction et permet un transfert d'un problème à l'autre. Ce transfert devient possible, car la correction vise l'aide à l'apprentissage soit la progression de l'élève dans la résolution de problème et non pas dans des fautes conceptuelles. Cette correction doit être faite à l'aide des annotations planifiées. Finalement, un retour réflexif avec les élèves doit être fait afin de maximiser la compréhension des erreurs des élèves et le développement de nouvelles stratégies.

L'étude des annotations d'un enseignant à la suite de l'enseignement explicite des stratégies de résolution de problèmes mathématiques a permis d'identifier que le type méthodologique permet aux élèves une meilleure compréhension de la démarche mathématique. Ainsi, il apparaît que les élèves développent de meilleures stratégies de résolution de problèmes mathématiques et les réinvestissent d'un problème à l'autre. Pour assurer ce réinvestissement, il a fallu d'abord faire un enseignement stratégique de la démarche stratégique. Cet enseignement est intervenu, non seulement dans le contenu, mais également dans les stratégies cognitives et métacognitives relatives à la démarche mathématique. Il faut également comprendre que les annotations doivent être planifiées et en lien avec les différentes parties de la démarche mathématique.

L'engagement de l'enseignant dans cette recherche s'est inscrit dans le cadre de sa formation continue ainsi que dans son analyse réflexive sur sa pratique. Il y a eu coconstruction d'un savoir qui a constitué le matériau d'analyse utilisé pour le chercheur. Pour le milieu scolaire, les retombées d'une telle implication ont été considérables sur le plan du développement professionnel parce que les milieux ont été outillés afin de planifier des annotations les plus efficaces pour chacune des étapes de la démarche mathématique. Ils ont eu aussi comme retombées une banque d'annotations pour la correction des situations-problèmes mathématiques ainsi qu'un recueil qui identifie les stratégies de cette démarche.

Pour la recherche, cet échange est devenu un dispositif de collecte de données très riche et a contribué à améliorer la recherche dans le domaine des pratiques d'évaluation formative.

Il y a eu réciprocité des retombées de cette recherche, car tous les participants ainsi que les chercheurs ont bénéficié des retombées de cette étude. Les élèves ont progressé et ont eu une meilleure compréhension de leurs erreurs. Les enseignants ont bonifié leur enseignement et ont fait une réflexion individuelle sur leurs pratiques évaluatives en mathématique. Finalement, les chercheurs ont pu répondre aux questions spécifiques de cette étude.

D'un point de vue conceptuel, cette étude aboutit à une meilleure compréhension du concept de rétroaction dans le contexte de la régulation des apprentissages. La régulation est une aide précieuse que l'enseignant donne à ses élèves. La rétroaction est un exemple de régulation, car elle est une communication d'informations que l'élève reçoit en réponse à ses actions. L'étude raffine également la compréhension du concept de rétroactions écrites. La notation, le commentaire et l'annotation sont tous des rétroactions écrites possibles comme trace de correction. Cette recherche a démontré que l'annotation, qui est un commentaire explicatif et réflexif, demeure la rétroaction écrite à privilégier pour que les



élèves progressent et développent une meilleure compréhension de la démarche mathématique.

À cet effet, une autre confusion se remarque dans le domaine de la mathématique, soit dans l'énonciation et l'application des différents types de problèmes. Gamo (2007), en définit quatre types : (1) la situation-problème, (2) le problème ouvert, (3) le problème complexe et (4) le problème de réinvestissement. Il y a une rupture conceptuelle entre les écrits didactiques du domaine et l'appropriation par ministère de l'Éducation du Québec dans le programme de formation. Ce glissement amène une confusion dans la nomenclature et une compréhension biaisée chez les praticiens et dans le matériel offert par les maisons d'éditions et les commissions scolaires.

Le nouveau curriculum met en lumière les liens intrinsèques entre l'apprentissage et l'évaluation. Dans cette perspective, il faut envisager l'apprentissage et l'évaluation en interaction constante afin de favoriser la progression des apprentissages de l'élève. La régulation implique une transformation des pratiques pédagogiques et évaluatives qui amène l'enseignant en interaction constante avec ses élèves. Legendre (2005) définit la rétroaction comme une « communication d'informations qu'une personne reçoit en réponse à ses actions, à ses attitudes, à ses comportements ». Elle permet de fournir à l'élève des informations qui le confirment ou non dans la réalisation de la tâche tout en lui apportant le soutien nécessaire (Wiggins 1993).

Enfin, les résultats de l'étude conduisent à miser sur des interventions qui visent au développement de l'autonomie de l'élève. Plus les élèves se mobiliseront pour bien comprendre leurs erreurs, plus ils développeront de meilleures stratégies qu'ils pourront transférer d'un problème à l'autre. Cette compréhension est le premier pas vers une progression de la compétence *Résoudre des situations-problèmes*.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allal, L. (2007). *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation*. Bruxelles : Éditions De Boeck et Larcier, 277 p.
- Bangert-Drowns; Robert, L., Kulik, Chen-Lin C., Kulik, James A., Morgan, Mary Teresa (1991). "The instructional effect of feedback in test-like events". *Review of Educational research*: 61(2), p. 213-238.
- Belleau, J. (2000). *L'évaluation formative*, Lévis, CÉGEP de Lévis-Lauzon, Conseiller pédagogique SRDDP.
- Berger, Forgette-Giroux; Bercier-Larivière (2002). *Apprentissage et évaluation des mathématiques chez les élèves francophones de l'Ontario au niveau des années préparatoires et de formation*, Université d'Ottawa.
- Bergeron, R.; Tran, E. (1999). « Le commentaire dans la correction des textes ». *Revue Québec Français*, n° 115, automne 1999, p. 30-31.
- Bibeau, R. (1995). *Vers une démarche stratégique*, Victoriaville, Commission scolaire La Sapinière, Services éducatifs.
- Boaler, J. (1998). "Open and Closed Mathematics Approaches: Student Experiences and Understandings". *Journal for Research in Mathematics Education*: 29(1), p. 41-62.
- Bovet, L. (1999). « Une pratique du commentaire en atelier d'écriture », *Revue Québec Français*, n° 115, automne 1999, p. 50-51.
- Brosvic, G.; Dihoff, R.; Epstein, M.; Cook, M. (2006). "Feedback facilitates the acquisition and retention of numerical fact series by elementary school students with mathematics learning disabilities". *The Psychological Record*: 56, p. 35-54.
- Brouillet, M.; Deaudelin, C. (1994). « Étude écosystémique d'un entretien de supervision de stage », *Revue des sciences de l'éducation*, n° 20(3), p. 443-466.
- Champagne, Grenier, Lymburner, Lapointe, Paquette, Rousseau, Thomas. (2006). *Dossier commun* [document inédit], cours « Analyse d'expériences en évaluation », Université de Montréal, p 34.
- Chevallard, Y. (1988). Sur l'analyse didactique. Deux études sur les notions de contrat et de situation, *Publication de l'IREM d'Aix-Marseille*, n°14.
- Deaudelin, C.; Lefebvre, S. (2001). « Les interactions et la performance à l'écrit d'élèves du primaire dans une situation d'apprentissage avec les pairs, soutenu par ordinateur », *Revue des sciences de l'éducation*, n° 27(3), p. 62.

- Denzin, N.-K.; Lincoln, Y.-S. (2005). *“Handbook of Qualitative Research (3<sup>rd</sup> ed.)”*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1199 p.
- Desgagné, S.; Bednarz, N.; Couture, C.; Poirier, L.; Lebuis. P. (2001). « L’approche collaborative de recherche en éducation : un rapport nouveau à établir entre recherche et formation », *Revue des sciences de l’éducation*, n° 27(1), p. 33-64.
- Deslauriers, J.-P.; Kérisit, M. (1997). « Le devis de recherche qualitative ». In Poupart, J. et al. (éd.). *La recherche qualitative : enjeux épistémologiques et méthodologiques*, Montréal : Gaétan Morin, p. 85-112.
- Douady, R. (1986). « Jeux de cadres et dialectique outil-objet », *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 7, n° 2.
- Durand, M.-J.; Chouinard, R. (2006). *L’évaluation des apprentissages*. Montréal : Éditions HMH, 374 p.
- Espéret, É. (2001). “Teaching and learning to write: Cognitive and social processes at work”. *Learning and instruction*: p. 229-233.
- Finnie, R; Meng, R. (2006). *Importance de la littératie fonctionnelle : compétences en lecture et en mathématiques et résultats sur le marché du travail des décrocheurs du secondaire*. Ottawa : Éditeur Statistique Canada, 22 p.
- Fiset, C. (2006). *Les rétroactions correctives à l’oral : que croient les enseignants et qu’en pensent les apprenants?*, Thèse (M.A.), Université du Québec à Montréal.
- Focant, J. (2003). « Impact des capacités d’autorégulation en résolution de problèmes chez les enfants de 10 ans », *Revue Education et Francophonie*, n° 31, p. 45-64.
- Fortin, M.-F. (1996). *Le processus de recherche, de la conception à la réalisation*, Ville Mont-Royal : Décarie, 137 p.
- Frankenber, A. (1999). “Providing student writers with pre-text feedback”. *ELT Journal*, vol. 53/2, Oxford University Press, p. 100-106.
- Gamo, S. (2007). *La résolution de problèmes*. France : Éditions Bordas, 141 p.
- Giasson, J. (1990). *La compréhension en lecture*. Boucherville : Gaétan Morin éditeur, 255 p.
- Giroulx, J. (2004). « Échanges langagiers et interactions de connaissances dans l’enseignement des mathématiques en classe d’adaptation scolaire », *Revue des sciences de l’éducation*, n° 30(2), p. 303-327.
- Grugnetti, L. (1993). L’évaluation centrée sur l’élève, 45e rencontre internationale CIEAEM, Cagliari, Italie

- Halté, J-F. (1984). « L'annotation des copies, variété ou base du dialogue pédagogique ? » *Pratiques* n° 44. p. 61-69.
- Harm, T. (2005). « Miroirs de l'autorégulation de l'apprentissage », *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), p. 111-113.
- Hattie, J.; Timperley, H. (2007). "The power of feedback". *Review of Educational Research*: 77(1), p. 81-112.
- Jalbert, P. (2000). « Le portfolio, témoin du développement des compétences », *Virage express*, n°12(8).
- Jalbert, P.; Munn, J. (2001). « L'évaluation d'hier et celle de demain », *Revue Vie Pédagogique*, n° 120, p. 48-51.
- Kleine, S.; Krol; Van der Meijden (2001). "Peer interaction in three collaborative learning settings". Paper presented at the EARLI-conference, Fribourg, Switzerland.
- Langevin, L. (1992). « La formation aux stratégies d'apprentissage : du cégep au secondaire et au primaire », *Revue Vie pédagogique*, 80, novembre-décembre 1992, p. 42.
- Lapointe, J. et Thomas, J. (2006). *Analyse d'expériences en évaluation* [document inédit], cours « ETA6521 », Université de Montréal, p.33.
- Lapointe, O. (2004). *Synthèse de lecture*, Saint-Georges, Commission scolaire Beauce Etchemin.
- Latham, A. (1997). "Learning Through feedback". *Educational Leadership*: 1, p. 86-87.
- Laveault, D. (2000). « La régulation des apprentissages et la motivation scolaire », *Virage Express*, n° 3(3).
- Leboeuf, P. (1999). « Très bien Pascal, continue comme ça! », *Revue Québec Français*, n° 115, automne 1999, p. 39-42.
- Lee, D.; Dwyer, F. (1994). "The effect of varied feedback strategies on students' cognitive and attitude development". *Int'l J of Instructional Media*: 21(1), p. 13-21.
- Lefrançois, R. (1997). « La recherche collaborative : essai de définition », *Nouvelles pratiques sociales*, vol 10, n° 1, p-81-95.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3<sup>e</sup> éd.). Montréal : Guérin, 1554 p.
- Lessard-Hébert, M.; Goyette, G.; & Boutin, G. (1995). *Recherche qualitative : fondements et pratiques*. Montréal : Éditions Nouvelles. 486 p.
- Louis, R. (1999). *L'évaluation des apprentissages en classe, Théorie et pratique*. Laval, Québec, Études vivantes, 212 p.

- Macfarlane, D.; Nicola, D. (2006). "Formative assessment and selfregulated learning: a model and seven principles of good feedback practice". *Studies in Higher Education*: 31(2), p. 199-218.
- Mary, C. (2007). Les élèves à risque dans des situations problèmes statistiques : stratégies de résolution et obstacles cognitifs. *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 33, n° 3, p. 579-599.
- Miles, M.; Huberman, M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. Paris : De Boeck Université, 311 p.
- Ministère de l'éducation du Québec. (2002a). *Cadre de référence de l'évaluation des apprentissages*, Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2002b). *Programme de formation de l'école québécoise pour l'enseignement secondaire*, Québec, Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2003). *Politique d'évaluation des apprentissages*, Québec, Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation, du Loisir et du Sport (2009). *La Progression des apprentissages, mathématique*, Québec, Gouvernement du Québec.
- Morrisette, J. (1999). « Pour une pratique du commentaire en trois temps », *Revue Québec Français*, n° 115, automne 1999, p. 52-54.
- Mostret, J. (1999). « Humeur dévaluée », *Revue Québec Français*, 115, automne 1999, p. 48-49.
- Nantais, N. (1992). « La mini-entrevue: un nouvel outil d'évaluation de la compréhension mathématique au primaire ». *Revue des sciences de l'éducation*, n° 19(2), p. 263-431.
- O'Malley, J.-M. & Chamot, A.-U. (1990). "Learning Strategies in Second Language Acquisition". Cambridge University Press, Cambridge.
- OUELLET, A., « Pour une évaluation des apprentissages en lien avec la compétence », *M. D. Laurier, Évaluation et communication*, Montréal, Québecor, 59-99 p.
- Pelletier, M. (2005). *Le coffre à outils*, document inédit. Terrebonne, Commission scolaire des Affluents, Services des ressources éducatives.
- Perez, M. (2001). *La rétroaction au cœur de l'approche stratégique*. Diapositives de l'atelier du 8 janvier 2001, AQEFLS.
- Perraudau, M. (2006). *Les stratégies d'apprentissage*. Paris : Éditions Armand Colin, 248 p.

- Perrenoud, P. (1997). *De l'évaluation formative à la régulation maîtrisée des processus d'apprentissage. Vers un élargissement du champ conceptuel*. [en ligne] [http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_1997/11.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1997/11.html), Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université de Genève.
- Peters, M.; Viola, S. (2003). *Stratégies et compétence : intervenir pour mieux agir*. Québec : HMH, 213 p.
- Poirier, L. (2001). *Enseigner les maths au primaire*. Québec : Éditions Renouveau Pédagogique, 189 p.
- Presseau, A. (2000). « Analyse de l'efficacité d'interventions sur le transfert des apprentissages en mathématiques ». *Revue des sciences de l'éducation*, n° 26(3), p. 515-544.
- Presseau, A. (2004). *Intégrer l'enseignement stratégique dans sa classe*. Chenelière McGraw-Hill, Québec, p. 248.
- Riccomini, P. (2005). "Identification and remediation of systemic error patterns in subtraction Learning". *Disability Quarterly*: 28(3), p. 1-10.
- Roberge, J. (1999). « La correction des rédactions. Pourquoi ne pas parler au lieu d'écrire? », *Revue Québec Français*, n° 115, automne 1999, p. 55-57.
- Roberge, J. (2008). « Rendre efficace la correction des rédactions », *Rapport de recherche PAREA*, Montréal, Cégep André-Laurendeau, p 556.
- Rodet, J. (2000). « La rétroaction support d'apprentissage », *Revue du Conseil québécois de la formation à distance*, p. 45-74.
- Simard, C. (1999). « L'annotation des textes d'élèves », *Revue Québec Français*, n° 115, automne 1999, p. 32-38.
- Scallon, G. (2004). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. Montréal : Éditions du Renouveau Pédagogique, 342 p.
- Shute, V. (2008). "Focus on formative feedback". *Review of Educational research*: 78(1), p. 153-189.
- Statistique Canada (2004). *Enquête sur la population active : Taux de décrochage provinciaux - Tendances et conséquences*, Ottawa, Ministère de l'industrie
- Sugita, Y. (2004). *The impact of teachers' comment types on students' revision*. Yamanashi Prefectural University, Japon, July 2004.
- Tardif, J (1992). *Pour un enseignement stratégique: l'apport de la psychologie cognitive*. Éditions Logiques, Montréal, p 474

- Tardif, J. (2006). « Une idée puissante, mais polysémique : l'autorégulation des apprentissages », *Vie pédagogique*, n° 140, p. 48-51.
- Van der Maren. J.M. (1995). *Méthodes de recherche pour l'éducation*, Éditions de Boeck, Bruxelles, Paris, 464 p.
- Veslin O. et J. (1992). *Corriger les copies*. Paris : Hachette education, 45 p.
- Vollmeyer, R.; Rheinberg, F. (2005). "A surprising effect of feedback on learning". *Learning and Instruction*: 15(6), 589-602.
- Vygotsky, L.S. (1998) The Collected Works of L.S. Vygotsky, *Child Psychology*, n° 140  
Trans. by M.J. Hall. Prologue by C. Ratner. Editor R. W. Rieber. New York, Plenum Press
- Wenden, A.; Rubin, J. (1987), *Learner strategies in language learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall International, 168 p.
- Wiggins, G. P. (1993). *Assessing student performance*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco
- Zimmerman, B.-J. (2000). *Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn*, Graduate School and University Center of City University of New York.





## ANNEXE 1

### QUESTIONS POUR L'ENTREVUE

**But :** Les questions portent sur la démarche d'évaluation, les annotations et la démarche mathématique utilisés par l'enseignant

Question 1 Expliquez brièvement comment vous planifiez votre enseignement.
Question 2 Décrivez les principales étapes de votre démarche d'évaluation.
Question 3 Quel type de portfolio utilisez-vous avec vos élèves?
Question 4 Quelles traces de correction laissez-vous sur les travaux de vos élèves?
Question 5 Pensez-vous qu'il y a différents types de rétroactions écrites? Si oui est-ce que certains sont plus efficaces que d'autres (notation, commentaire et annotation)?
Question 6 Croyez-vous que vos élèves ont la capacité de s'autoréguler?
Question 7 Expliquez brièvement comment vous développez les compétences de mathématiques chez vos élèves.
Question 8 Pouvez-vous expliquer la démarche mathématique utilisée en classe?
Question 9 Pouvez-vous nommer les stratégies que cette démarche favorise?
Question 10 Croyez-vous que l'utilisation des annotations est un bon moyen de rétroaction?
Question 11 Pensez-vous que les annotations ont un impact sur l'autorégulation des élèves?
Question 12 En terminant, quelle formation aimeriez-vous recevoir pour améliorer votre enseignement des mathématiques?
À la fin de la recherche, lors de la seconde entrevue, le chercheur reprendra ces mêmes thèmes afin de vérifier l'impact de cette recherche sur la pratique de l'enseignant.

## ANNEXE 2

### QUESTIONS POUR LA MINI-ENTREVUE

**But : Les questions portent sur la démarche mathématique et elles vérifieront si les annotations favorisent l'autorégulation.**

Nom : \_\_\_\_\_

Question 1

Peux-tu expliquer la démarche mathématique utilisée en classe?


Question 2

Peux-tu nommer les stratégies de cette démarche?


Question 3

Quelle stratégie est la plus facile pour toi? Explique.


Question 4

Laquelle est la plus difficile? Explique.


Question 5

Est-ce que c'est aidant pour toi que ton enseignant te précise la stratégie à travailler? Explique.


## ANNEXE 3

### LETTRE DE CONSENTEMENT ENSEIGNANT



---

**Titre de la recherche :** Quel est l'impact des annotations des enseignants sur la progression des élèves dans le contexte de résolution de problèmes mathématiques?

**Chercheure :** Joanne Lapointe, étudiante à la maîtrise, Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal

**Directeurs de recherche :** Micheline-Joanne Durand du département d'administration et de fondements de l'éducation et Louise Poirier, du département de didactique, professeures, Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal

#### A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS

##### 1. Objectifs de la recherche.

Ce projet vise à cerner les annotations de l'enseignant qui favorisent la progression des élèves dans un contexte de résolution problèmes mathématiques.

##### 2. Participation à la recherche

Votre participation à cette recherche consiste à deux entrevues semi-structurées entre vous et l'agent de recherche. Ces entretiens seront enregistrés afin d'obtenir l'intégral des propos et s'effectueront en deux moments différents. Une première aura lieu au début de la recherche afin de bien connaître votre vision de l'enseignement des mathématiques, de la démarche d'évaluation, de l'utilisation des annotations comme moyen de rétroaction et de l'impact de celles-ci sur la progression des élèves. À la fin de la recherche, lors de la seconde entrevue, le chercheur reprendra ces mêmes thèmes afin de vérifier l'impact de cette recherche sur votre pratique. Finalement, des rencontres fréquentes seront prévues afin de réguler vos pratiques et permettre des échanges entre vous et le chercheur. On vous demandera de tenir un journal de bord de vos réflexions quotidiennes.

### **3. Confidentialité**

Les renseignements que vous nous donnerez demeureront confidentiels. L'enregistrement des mini-entrevues sera effacé suite à leur transcription. Les renseignements seront conservés dans un classeur sous clé situé dans un bureau fermé. Aucune information permettant de vous identifier d'une façon ou d'une autre ne sera publiée. Ces renseignements personnels seront détruits 7 ans après la fin du projet. Seules les données ne permettant pas de vous identifier seront conservées après cette date, le temps nécessaire à leur utilisation.

### **4. Avantages et inconvénients**

En participant à cette recherche, vous pourrez contribuer à l'avancement des connaissances dans le domaine de l'évaluation et à l'amélioration de la formation offerte aux enseignants. Votre participation à la recherche pourra également vous donner l'occasion de mieux vous connaître et d'enrichir vos pratiques d'enseignement.

### **5. Droit de retrait**

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps sur simple avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, au numéro de téléphone indiqué ci-dessous. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements qui auront été recueillis au moment de votre retrait seront détruits.

### **6. Indemnité**

Les participants ne recevront aucune indemnité.

### **7. Diffusion des résultats**

Un rapport vous sera transmis décrivant les conclusions générales de cette recherche au cours de la prochaine année scolaire, lorsque les analyses auront été effectuées.

## **B) CONSENTEMENT**

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens à participer à cette étude. Je sais que je peux me retirer en tout temps, sur simple avis verbal, sans aucun préjudice.

*Je consens à ce que les données anonymisées recueillies dans le cadre de cette étude soient utilisées pour des projets de recherche subséquents de même nature, conditionnellement à leur approbation éthique et dans le respect des mêmes principes de confidentialité et de protection des informations*

Oui Non

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
 Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur  
 (ou de son représentant)

\_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
 Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Pour toute question relative à l'étude, ou pour vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec Joanne Lapointe, au numéro de téléphone suivant : \_\_\_\_\_ ou à l'adresse courriel \_\_\_\_\_

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone \_\_\_\_\_ ou à l'adresse courriel suivante:

## ANNEXE 4

### LETTRE DE CONSENTEMENT POUR LES ÉLÈVES



**Titre de la recherche :** Quel est l'impact des annotations des enseignants sur la progression des élèves dans le contexte de résolution de problèmes mathématiques?

**Chercheure :** Joanne Lapointe, étudiante à la maîtrise, Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal

**Directeur de recherche :** Micheline-Joanne Durand du département d'administration et de fondements de l'éducation et Louise Poirier, du département de didactique, professeures, Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal

#### A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS

##### 1. Objectifs de la recherche.

Ce projet vise à cerner les annotations de l'enseignant qui favorisent la progression des élèves dans un contexte de résolution problèmes mathématiques.

##### 2. Participation à la recherche

La participation de votre enfant à cette recherche consiste en deux rencontres de 15 minutes sous la forme d'une mini-entrevue avec l'agent de recherche. Ces rencontres se dérouleront à l'école au moment jugé opportun par l'enseignante. Elles porteront sur la perception que votre enfant a de sa compétence en mathématique, ses forces et faiblesses en mathématique ainsi que les étapes de la démarche mathématique utilisée en classe. L'entrevue sera enregistrée, puis transcrite. De plus, certains travaux de mathématique de votre enfant, effectués lors de la première et deuxième étape de l'année scolaire 2008-2009, seront numérisés afin d'illustrer ses propos.

##### 3. Confidentialité

Les renseignements concernant votre enfant demeureront confidentiels. L'enregistrement des mini-entrevues sera effacé suite à leur transcription. Chaque participant à la recherche se verra attribuer un numéro et seul le chercheur principal et/ou la personne mandatée à cet effet auront la liste des participants et des numéros qui leur auront été attribués. De plus, les renseignements seront conservés dans un classeur sous clé situé dans un bureau fermé. Aucune information permettant de vous identifier d'une façon ou d'une autre ne sera publiée. Ces renseignements

personnels seront détruits 7 ans après la fin du projet. Seules les données ne permettant pas de vous identifier seront conservées après cette date, le temps nécessaire à leur utilisation.

#### 4. Avantages et inconvénients

En participant à cette recherche, votre enfant pourra contribuer à l'avancement des connaissances dans le domaine et à l'amélioration de la formation des enseignants. La participation à la recherche pourra également donner l'occasion à votre enfant de mieux se connaître et d'améliorer sa compétence à résoudre des situations problèmes mathématiques.

#### 5. Droit de retrait

La participation de votre enfant est entièrement volontaire. Il est libre de se retirer en tout temps sur simple avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier sa décision. Si vous décidez de retirer votre enfant de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, au numéro de téléphone indiqué ci-dessous. Si vous le retirez de la recherche, les renseignements qui auront été recueillis au moment de votre retrait seront détruits.

#### 6. Indemnité

Les participants ne recevront aucune indemnité.

#### 7. Diffusion des résultats

Un rapport sera transmis à l'enseignant de votre enfant décrivant les conclusions générales de cette recherche au cours de la prochaine année scolaire, lorsque les analyses auront été effectuées.

### B) CONSENTEMENT

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur la participation de mon enfant à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens à faire participer mon enfant à cette étude. Je sais que je peux le retirer en tout temps, sur simple avis verbal, sans aucun préjudice.

*Je consens à ce que les données anonymisées recueillies dans le cadre de cette étude soient utilisées pour des projets de recherche subséquents de même nature, conditionnellement à leur approbation éthique et dans le respect des mêmes principes de confidentialité et de protection des informations*

Oui

Non

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur  
(ou de son représentant)

\_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Pour toute question relative à l'étude, ou pour vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec Joanne Lapointe, au numéro de téléphone suivant : \_\_\_\_\_ ou à l'adresse courriel :


Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone \_\_\_\_\_ ou à l'adresse courriel suivante:



## ANNEXE 5

## TABLEAU DE PLANIFICATION DES ANNOTATIONS

## PROBLÈME 1

 <b>Résoudre des situations problèmes mathématiques B.D d'hiver</b>			
Comprendre le problème	➤ Première lecture (idée générale en mot clé)	➤ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?	METH /INF
	➤ Compréhension du vocabulaire	➤ Chercher dans ton lexique le mot « »	COGN/SUG
	➤ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)	➤ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.	METH/INF
		➤ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.	METH/INF
		➤ Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé.	METH/ INFO

Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture (informations importantes nombre de bandes, vignettes)</li> <li>➤ Encercler les informations importantes (bandes, vignettes)</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (14 vignettes et 3 bandes)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé (plan brouillons de sa planche)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Un brouillon de ta BD t'aurait aidé à respecter toutes les consignes demandées.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p>
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> </ul> <p>Calculer le nombre de vignettes</p> <p>Mesures de la feuille moins les exigences</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Largeur à partager le nombre de vignettes</li> </ul> <p>Longueur -3 bandes =</p> <p>Construire un modèle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avant de calculer les vignettes, assure-toi de respecter les consignes concernant le cadre.</li> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p>
Vérifier la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compter 14 vignettes en respectant les consignes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prends le temps de recompter tes vignettes.</li> <li>➤ La prochaine fois, numérote les vignettes pour t'assurer que tu les as toutes.</li> </ul>	<p>METH/PRES</p> <p>METH/INF</p>
Communiquer sa démarche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expliquer sa démarche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilise un langage mathématique, aide-toi de ton lexique.</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p>

## PROBLÈME 2



## Résoudre des situations problèmes mathématiques

### Salle de spectacle

Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>➤ Compréhension du vocabulaire</li> <li>➤ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>➤ Chercher dans ton lexique le mot «de trop ».</li> <li>➤ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➤ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➤ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> </ul>	<p>METH /INF</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/ INF</p>
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture</li> <li>➤ Encercler les informations importantes</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (les chaises par rangées)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Il aurait été aidant de dessiner les différentes parties de la salle.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p>

Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> <li>➤ <b>Faire un dessin</b></li> <li>➤ <b>Faire des essais et erreurs</b></li> </ul> <p>Calculer le nombre de chaises par rangées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ Ce concept mathématique (de trop) est difficile pour toi, consulte ton lexique.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> <li>➤ Un dessin pourrait être utile afin de visualiser la disposition de la salle.</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/PRES</p> <p>METH/INF</p>
Vérifier la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formuler une réponse exacte et complète</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé de faire une estimation afin de valider ta réponse.</li> <li>➤ Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.</li> <li>➤ Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/SUG</p>
Communiquer sa démarche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expliquer sa démarche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilise un langage mathématique, aide-toi de ton lexique.</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p>

## PROBLÈME 3



## Résoudre des situations problèmes mathématiques

### Vive la semaine de relâche !

Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>➤ Compréhension du vocabulaire</li> <li>➤ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>➤ Chercher dans ton lexique le mot « moitié »</li> <li>➤ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➤ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➤ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> </ul>	<p>METH /INF</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/ INF</p>
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture</li> <li>➤ Encercler les informations importantes</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (les coûts)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Il aurait été aidant de dessiner tous les membres de la famille afin de leur assigner les coûts pour chacun.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p>
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> <li>➤ <b>Construire un tableau</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ Ce concept mathématique (moitié) est difficile</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p>

	<p>Calculer les coûts, tenir compte du moitié prix</p> <p>Partager les coûts entre les membres de la famille</p>	<p>pour toi, consulte ton lexique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> <li>➤ Un tableau pourrait être utile afin de calculer les coûts de tous les membres de la famille.</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/PRES</p> <p>METH/INF</p>
Vérifier la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formuler une réponse exacte et complète</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé de faire une estimation afin de valider ta réponse.</li> <li>➤ Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.</li> <li>➤ Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/SUG</p>
Communiquer sa démarche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expliquer sa démarche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilise un langage mathématique, aide-toi de ton lexique.</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p>

## PROBLÈME 4



## Résoudre des situations problèmes mathématiques

### Cabane à sucre

Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>Compréhension du vocabulaire</li> <li>Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>Chercher dans ton lexique le mot «capacité».</li> <li>➤ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➤ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➤ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> </ul>	<p>METH /INF</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/ INF</p>
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture</li> <li>➤ Encercler les informations importantes</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (choix des contenants 4L ou 5L et le coût des deux choix)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Il aurait été aidant d'illustrer chacune des étapes de ton analyse.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p>
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> </ul> <p>(choix des contenants 4L ou 5L et le coût des deux</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les différentes façons de partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ La méthode de multiplication est difficile pour toi, consulte ton lexique.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique,</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p>

	choix)	<p>assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</p> <p>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</p>	<p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/PRES</p>
Vérifier la réponse	<p>➤ Formuler une réponse exacte et complète</p>	<p>➤ As-tu pensé de faire une estimation afin de valider ta réponse.</p> <p>➤ Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.</p> <p>➤ Assure-toi que tu as un résultat pour chaque numéro de ton analyse.</p> <p>➤ Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.</p>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/PRES</p> <p>METH/SUG</p>
Communiquer sa démarche	<p>➤ Expliquer sa démarche</p>	<p>➤ Utilise un langage mathématique, aide-toi de ton lexique.</p>	<p>COGN/SUG</p>



## PROBLÈME 5



## Résoudre des situations problèmes mathématiques

### Poissons d'Avril

Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>➤ Compréhension du vocabulaire</li> <li>➤ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>➤ Chercher dans ton lexique le mot «espace, mesure, décimètre, centimètre ».</li> <li>➤ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➤ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➤ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> <li>➤ Assure-toi de bien comprendre la légende de la feuille quadrillée.</li> </ul>	<p>METH /INF</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/ INF</p> <p>METH/ PRES</p>
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture</li> <li>➤ Encercler les informations importantes</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (dimensions du babillard ainsi que des dessins)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que ces étapes se retrouvent dans tes traces de calculs.</li> <li>➤ Il aurait été aidant d'illustrer chacune des étapes de ton analyse.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p>
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Faire un dessin</b></li> <li>➤ <b>Faire des essais et erreurs</b></li> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les différentes façons de partager.</li> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les notions de mesure.</li> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p>

	(dimensions du babillard ainsi que des dessins)	<p>rappeler les notions d'aires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler les notions de périmètre.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/PRES</p>
Vérifier la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formuler une réponse exacte et complète</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé de faire une estimation afin de valider ta réponse.</li> <li>➤ Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.</li> <li>➤ Assure-toi que tu as un résultat pour chaque numéro de ton analyse.</li> <li>➤ Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/PRES</p> <p>METH/SUG</p>
Communiquer sa démarche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expliquer sa démarche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilise un langage mathématique précis, aide-toi de ton lexique.</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p>

## PROBLÈME 6



Résoudre des situations problèmes mathématiques  
Déjeuner sauté

Comprendre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Première lecture (idée générale en mot clé)</li> <li>➤ Compréhension du vocabulaire</li> <li>➤ Reformulation mentale (Analyse : réécrire dans leurs mots)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé l'idée générale du problème ?</li> <li>➤ Chercher dans ton lexique le mot «réduire».</li> <li>➤ Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.</li> <li>➤ Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.</li> <li>➤ Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.</li> </ul>	<p>METH /INF</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/ INF</p>
Cueillir les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deuxième lecture</li> <li>➤ Encercler les informations importantes</li> <li>➤ Encadrer la question (plusieurs sous-questions)</li> <li>➤ Identifier les données (quantité d'aliments)</li> <li>➤ Saisir ce qui est demandé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.</li> <li>➤ Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.</li> <li>➤ Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »</li> <li>➤ Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.</li> <li>➤ Il aurait été aidant de mettre tes données dans un tableau comparatif.</li> </ul>	<p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p> <p>METH/INF</p>
Traiter les données	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Écrire des équations</b></li> <li>➤ <b>Traiter par étapes</b></li> <li>➤ <b>Faire un tableau</b></li> </ul> <p>Calculer la quantité d'aliments</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.</li> <li>➤ Cette stratégie de partage est difficile pour toi, consulte ton lexique pour en essayer une autre.</li> <li>➤ Ce concept mathématique (réduire) est difficile pour toi, consulte ton dictionnaire.</li> <li>➤ Avant d'utiliser un concept mathématique, assure-toi qu'il respecte ton analyse fait lors de la cueillette des informations.</li> <li>➤ Assure-toi de suivre l'ordre des étapes établi lors de l'analyse.</li> <li>➤ Un tableau pourrait être utile afin de visualiser</li> </ul>	<p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p> <p>COGN/SUG</p> <p>METH/INF</p>

		l'ensemble des aliments à réduire et à acheter afin d'éviter d'en oublier.	METH/PRES METH/INF
Vérifier la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formuler une réponse exacte et complète</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ As-tu pensé de faire une estimation afin de valider ta réponse.</li> <li>➤ Va revoir ton analyse, assure-toi que tu as une réponse pour chaque question du problème.</li> <li>➤ Assure-toi que tu as un résultat pour chaque numéro de ton analyse.</li> <li>➤ Questionne-toi pour voir si ta réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé.</li> </ul>	METH/INF METH/INF METH/PRES METH/SUG
Communiquer sa démarche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expliquer sa démarche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilise un langage mathématique, aide-toi de ton lexique.</li> </ul>	COGN/SUG

## ANNEXE 6

### SIX PROBLÈMES MATHÉMATIQUES DE LA PRÉSENTE RECHERCHE

#### Problème 1

## Conte d'hiver en bandes dessinées



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.

Que dirais-tu de l'illustrer en bandes dessinées?

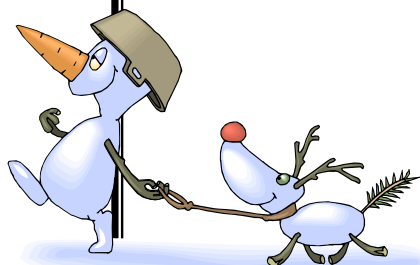
Premièrement, ton conte sera représenté sur une seule planche.

Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales. Par la suite, chaque bande sera divisée de manière à avoir 14 vignettes en tout. Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à l'illustrer au crayon de bois.

N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.

Amuse-toi bien !

Je laisse des traces claires de mon analyse



Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

---



---



---

Résoudre une situation-problème	
---------------------------------	--

Communiquer à l'aide du langage mathématique	
--	--





## Problème 2

**La salle de spectacle**

- Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 8 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.
- Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 7 rangées de chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc., sur une feuille mobile)

Raisonner à l'aide de concepts mathématiques	
--	--

## Problème 3

Nom : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_



## Vive la semaine de relâche!

Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant quatre enfants m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les 7 jours que dureront les vacances et ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra déboursier.

Les deux parents et les quatre enfants aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de 520 \$ pour toute la semaine.

Ils ont téléphoné au mont *J'aime skier* et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.



Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.

Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?

Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.

Je laisse des traces de mon analyse



Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

---

---

---

Résoudre une situation-problème	
Communiquer à l'aide du langage mathématique	

Problème 4
------------

## C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.

Sur l'érable de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.

Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève?

Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop? Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.



Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.

Quel est l'achat le plus économique?

Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?



Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

---

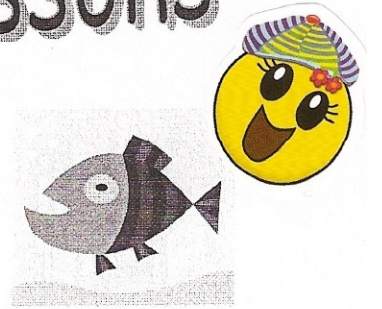
---

---

## Problème 5

# L'exposition des poissons

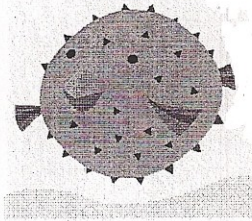
Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.



J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large.

Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.



Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard?

Si oui, quel espace occupera ces feuilles?

Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard?

Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci?

Utilise la feuille quadrillée pour t'aider.

Je laisse des traces de mon analyse

## Problème 6



Voici une recette santé pour se lever du bon pied.

## Déjeuner «Santé»

12 portions

756 ml.....	Flocons d'avoine (grau)
666 ml.....	Lait
153 ml.....	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées
216 ml.....	Miel ou sirop d'érable
18 .....	Pommes coupées en dés
126 ml .....	Jus de citron
378 ml.....	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix
153 ml.....	Raisins secs ou dattes hachées
126 ml.....	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)

### Préparation :

4. Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
5. Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
6. Servir froid.

**Ce déjeuner a été planifié pour 12 à 15 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 9 personnes?**

**Afin de commencer la recette pour les 9 personnes, tu regardes dans le garde-manger. Voici ce qu'il y a :**

500 ml de flocons d'avoine (grau)  
 1 L de lait  
 125 ml de graines de tournesol non salées  
 125 ml de sirop d'érable  
 5 pommes  
 1 L de jus de citron  
 50 ml de yogourt à la vanille  
 125 ml de dattes hachées  
 200 ml de noix de coco râpée non sucré

**Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette? Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.**

Bon appétit!



ANNEXE 7

PROBLÈMES MATHÉMATIQUES POUR TRAVAILLER LES STRATÉGIES

DATE: \_\_\_\_\_ NOM: \_\_\_\_\_

4-12



Tu as 4 séries de 8 cartes représentant des joueurs de hockey.  
 Tu décides d'échanger 2 de ces séries contre 1 série de 12 cartes d'autres joueurs.  
 Combien de cartes as-tu maintenant ?

IMPORTANT

?

$2 \times 4 = ?$



RÉPONSE:



?



DATE: \_\_\_\_\_ NOM: \_\_\_\_\_

4-15



Trouve deux nombres dont la somme est 101 et la différence 27.

IMPORTANT

?



A large empty rectangular box for working out the solution to the problem.



RÉPONSE:



?

DATE: \_\_\_\_\_ NOM: \_\_\_\_\_

4-01



Madame Bureau exerce le métier de menuisière. Elle a dans un sac 12 clous et 8 vis. Elle utilise 8 clous et 5 vis pour fabriquer une bibliothèque.

Combien reste-t-il de clous et de vis dans son sac ?

IMPORTANT

?



RÉPONSE:

?





DATE: \_\_\_\_\_ NOM: \_\_\_\_\_

4-40



Élodie aura 12 ans dans 3 ans. À ce moment-là, sa mère aura le triple de son âge.  
Trouve l'âge de sa mère aujourd'hui.

IMPORTANT

?

Large empty rectangular box for writing the solution.



RÉPONSE:



?



DATE: \_\_\_\_\_ NOM: \_\_\_\_\_

4-32

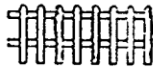


Linda planifie ses économies pour 8 jours. Elle dépose dans sa tirelire 1¢ le premier jour, 2¢ le deuxième jour, 4¢ le troisième jour et ainsi de suite.

Combien aura-t-elle économiser après 8 jours ?

IMPORTANT

?

A large empty rectangular box for working out the solution to the problem.

RÉPONSE:



?



ANNEXE 8

TRACES DES RESOLUTIONS DE PROBLÈMES DES ÉLÈVES

PROBLÈME 1

Nom : **Élève 1**

Conte d'hiver en bandes dessinées



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.

Que dirais-tu de l'illustrer en bandes dessinées?

Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.

Premièrement, ton conte sera représenté sur une seule planche.

Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales. Par la suite, chaque bande

sera divisée de manière à avoir 14 vignettes en tout. Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à l'illustrer au crayon de bois.

N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.

Amuse-toi bien!

Pose-toi la question "Qu'est-ce qui est demandé?"

As-tu pensé, après ta première lecture, à identifier par un mot de l'idée générale de problème?



Je laisse des traces claires de mon analyse

1 planche divisée en trois de 14 vignette chacune et les bandes?



Est-ce que tu comprends tous les mots?



Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé.

**PROBLÈME 1 SUITE**

**Élève 1**

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

feuille largeur  $\rightarrow 24$  Longueur  $\rightarrow 28$   
 3 bande de  $9\text{ cm}$  chacune et  $28\text{ cm}$

*Assure-toi de respecter toutes les consignes.*

titre		

*Peux-tu m'expliquer ce que tu as fait pour partager les bandes?*

*Précise ton langage mathématique.*

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai mesuré la feuille, j'ai expliqué <sup>ce</sup> que j'ai fait puis j'ai recollé et j'ai réussi. J'ai calculé <sup>avec?</sup> à l'aide d'une division et une multiplication.

Résoudre une situation-problème	2
Communiquer à l'aide du langage mathématique	2

## PROBLÈME 2

Nom : **Élève 1**

## La salle de spectacle



- Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 8 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.
- Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 7 rangées de chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

Attention  
à la  
propre  
de ton  
travail.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroté les étapes.

des élèves font pièce de théâtre dans  
gymnase. Ils attendent environ 746 personnes.  
Si on fait 8 rangées de chaises  
? et côté droit on peut  
144 chaises milieu salle peut  
comprendre 324

Il est  
aidant  
de réécrire  
dans tes  
mots ce  
que tu  
comprends  
du  
problème.

Il te manque  
un peu  
de données.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc., sur une feuille mobile)

Raisonner à l'aide de concepts mathématiques

2+



**PROBLÈME 2 SUITE**

**Élève 1**

La salle de spectacle

$14 \times 4 = 8 =$ Réponse 18 18 $\overline{444}$ Bravo pour avoir fait la preuve.	10     	10     	10     	10     
	10	10	10	10

$324 - 9 =$ R: 37 $\overline{37}$	30 7	30 7	30 7	30 7	30 7
	30	30	30	30	30
	7	7	7	7	7

PROBLÈME 3

Nom : **Élève 1**



**Vive la semaine de relâche!**

Assure-toi que ton résultat corresponde à ce qui est demandé.

Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant quatre enfants m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les 7 jours que dureront les vacances et ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra déboursier.

Les deux parents et les quatre enfants aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de 520 \$ pour toute la semaine.



Ils ont téléphoné au mont "J'aime skier" et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.

Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.

Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?

Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.

R2

Je laisse des traces de mon analyse

Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.

Que cherches-tu? Passe pour Adult =  $200 \times 2$  / ?  
 passe pour enfant =  $100 \times 4$  / ?  
 360 \$ nourriture chalet 520 \$

**PROBLÈME 3 SUITE**

Élève 1

Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

$R = 1680$   
 $2R = 280$

Il aurait été aidant de dessiner tous les membres de la famille pour chacun.



Coût total :

$$\begin{array}{r} 520 \\ + 200 \\ + 200 \\ + 100 \\ + 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +100 \\ 100 \\ +360 \\ \hline 1180 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1680 : 2 = 840 \\ 840 \\ + 840 \\ \hline 1680 \end{array}$$



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai fait des additions et des divisions.  
 Dans quel but? Précise.  
 Aide-toi de ton lexique.

Coût total: 1680\$ chacun paye: 280\$

Résoudre une situation-problème	3+
Communiquer à l'aide du langage mathématique	3+

ils sont 4  
 enfants = 840  
 adultes = 840  
 Ils sont 2.



## PROBLÈME 4

Assure-toi que tu as une réponse pour chaque étape du problème.

Nom : **Élève 1**

## C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.



Sur l'érablière de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.

Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève?  
Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop?  
Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.

Qu'est-ce que tu dois partager?

Tu les partages en quoi?

Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

Commence par identifier la tâche principale et ensuite précise les consignes données.

- 1) Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.

- 2) Quel est l'achat le plus économique?  
3) Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?



Pose-toi la question "Qu'est-ce qui est demandé?"



3+

**PROBLÈME 4 SUITE**

Élève 1

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

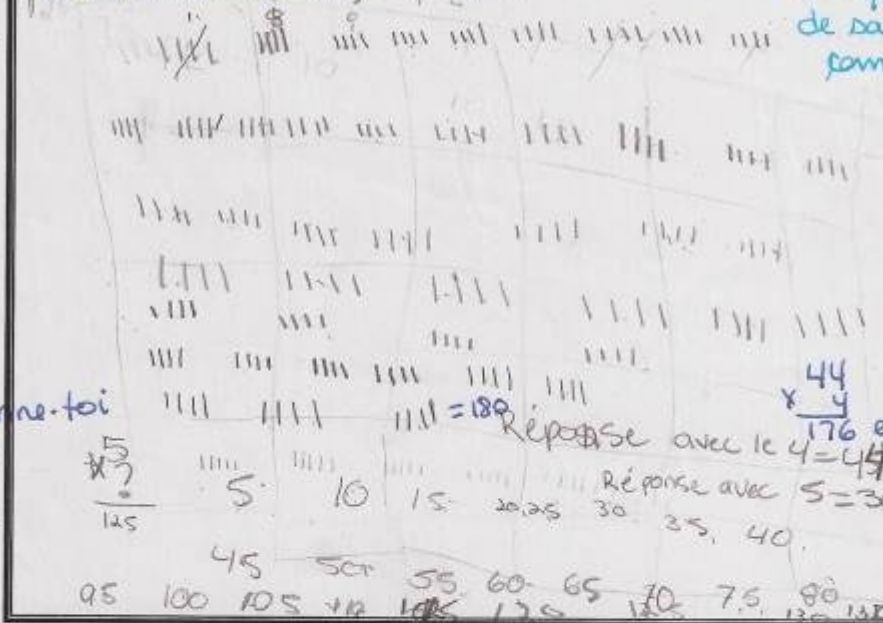
- 1- Calculer combien besoin contenant
- 2- de 4 et des litre Il est aidant d'illustrer tes étapes.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

Il m'est difficile de comprendre tes traces.

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 4 \\ \hline 144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 4 \\ \hline 104 \end{array}$$



Consulte ton lenaïque afin de savoir comment partager.

Questionne-toi pour voir si ta réponse est en lien avec ce qui est demandé.

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

en faisant des division, des multiplications et de soustraction. Dans quel but

Explique-moi plus précisément.

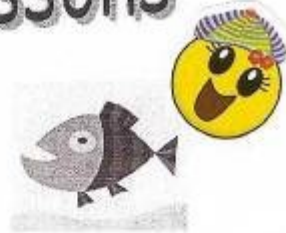
1150/155

PROBLÈME 5

Élève 1

2+

# L'exposition des poissons



Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.

J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large.  
Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.

*Numérote tes étapes et ensuite, assure-toi qu'elles se retrouvent dans tes traces de calculs.*



Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard? *Non B*  
Si oui, quel espace occupera ces feuilles?  
Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard? *20 B*  
Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci? *10 B*

Utilise la feuille quadrillée pour t'aider.

Je laisse des traces de mon analyse

*Il est aidant d'illustrer les étapes de ton analyse.*

*? 30 dessin*

*Si oui, quel espace occupera ces feuilles à afficher sur le babillard?*

*Pense à structurer ton analyse. Commence par identifier la tâche principale, par la suite précise avec les consignes données.*

*Peux-tu afficher ces 30 dessins sur le babillard?*

## PROBLÈME 6

3+

Nom : **Élève 1**

Voici une recette santé pour se lever du bon pied.



## Déjeuner «Santé»

8 portions

760 ml	Flocons d'avoine (grauu)
672 ml	Lait
160 ml	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées
216 ml	Miel ou sirop d'érable
16	Pommes coupées en dés
128 ml	Jus de citron
384 ml	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix
160 ml	Raisins secs ou dattes hachées
128 ml	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)

Pense à souligner  
les informations  
importantes.

## Préparation :

1. Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
2. Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
3. Servir froid.

Ce déjeuner a été planifié pour 8 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 6 personnes?

Afin de commencer la recette pour les 6 personnes, tu regardes dans le garde manger. Voici ce qu'il y a :

500 ml de flocons d'avoine (grauu)

1 L de lait

112 ml de graines de tournesol non salées

125 ml de sirop d'érable

5 pommes

1 L de jus de citron

50 ml de yogourt à la vanille

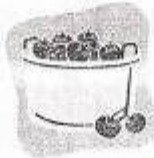
75 ml de dattes hachées

90 ml de noix de coco râpée non sucrée

Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette?

Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.

Bon appétit!



As-tu pensé après ta première lecture d'identifier par un mot-clé, l'idée générale du problème?

160  
- 125  
-----  
35

125  
- 50  
-----  
75

288  
- 50  
-----  
238

160  
- 75  
-----  
85

288  
- 50  
-----  
238

## PROBLÈME 6 SUITE


**Élève 1** Avec aide.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

$\nabla \nabla \nabla \nabla \nabla \nabla \nabla \nabla = \text{Qtés}$  Pense à préciser les concepts mathématiques qui seront utilisés.

?  $\nabla = 6$  personnes

760 ml = 8 personnes

?  $\nabla = 1$  

Numérote tes étapes et il aurait été aidant de mettre tes données dans un tableau comparatif.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

760 = 6 ×

<del>100</del>	<del>100</del>	<del>100</del>	<del>100</del>	<del>100</del>
<del>10</del>	<del>10</del>	<del>10</del>	<del>10</del>	<del>10</del>

3 100

~~6~~ Avoine

760 = 8 ×

12	12	12	12	12
50	50	50	50	50
50	50	50	50	50
50	50	50	50	50

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème. 3+

J'ai divisé le nombre dont me donnait. et multiplier par 6 ma Réponse. Dans quel but? Que voulais-tu savoir? Et par la liste d'épicerie?

# PROBLÈME 1

Nom : **Élève 2**

## Conte d'hiver en bandes dessinées



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.  
Que dirais-tu de l'illustrer en bandes dessinées?

Premièrement, ton conte sera représenté sur une seule planche.

Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales. Par la suite, chaque bande sera divisée de manière à avoir 14 vignettes en tout. Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à l'illustrer au crayon de bois.

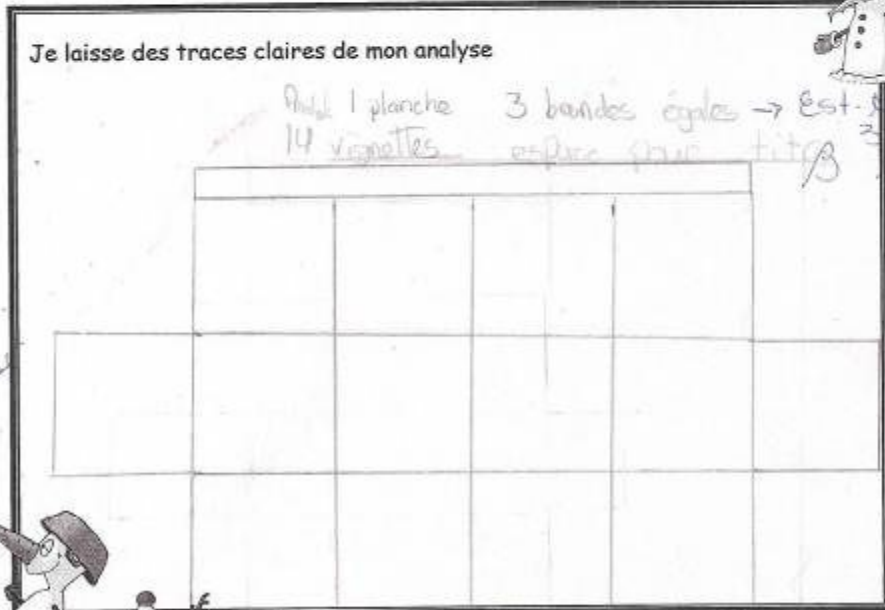
N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.

Amuse-toi bien !

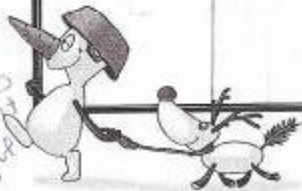
*Tu repères bien les informations importantes. Assure-toi de bien comprendre chacun des mots.*

Je laisse des traces claires de mon analyse

*Anal. 1 planche 3 bandes égales → Est-ce que les 3 bandes sont égales?  
14 vignettes espace pour titre*



*As-tu bien visualisé une page de BD. Est-ce que les dessins dépassent de chaque côté.*



*Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé.*

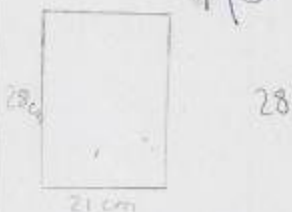
## PROBLÈME 1 SUITE

Élève 2

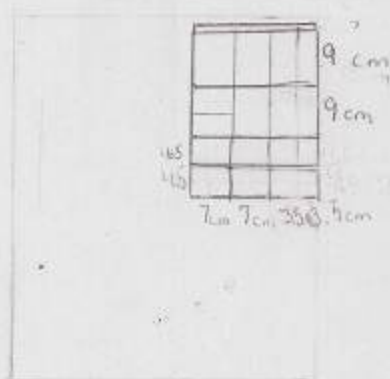
Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

feuille mesure 28 cm espace pour titre 1 cm il reste  
27 cm donc chaque bande va mesurer 9 cm

$$\begin{array}{r} 27 \\ - 9 \\ \hline 18 \\ - 9 \\ \hline 9 \end{array}$$



28



Tu me laisses  
des traces  
claires.



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai mesuré la feuille et j'ai essayé d'arriver  
à un chiffre qui se divisait par 3 ou 4  
la feuille mesurait 28 cm 27 se divise par 3 alors  
j'ai laissé 1 cm pour le titre et après j'ai fait 14 bandes

Wow!!

Résoudre une situation-problème

1

Communiquer à l'aide du langage mathématique

1+



## PROBLÈME 2

Nom : **Élève 2**

## La salle de spectacle

- Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 8 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.
- Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 7 rangées de chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroté les étapes.

144 # ? de chaises par rangées si fait 8 rangées	324 # ? chaises par rangées si fait 9 rangées	Entre 278 trop enlève 82 ? chaise reste-il	7 chaises Combien chaises par rangées si l'on fait 7	Tout Combien a-t-il de # en tout
--	---	--	--	----------------------------------

Excellente analyse!!  
Wow!!

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc., sur une feuille mobile)

Raisonner à l'aide de concepts mathématiques

1



## PROBLÈME 3

Nom : Élève 2



## Vive la semaine de relâche!

Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant quatre enfants m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les 7 jours que dureront les vacances et ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra déboursier.

Les deux parents et les quatre enfants aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de 520 \$ pour toute la semaine.

Ils ont téléphoné au mont "J'aime skier" et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.

Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?

Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.

Je laisse des traces de mon analyse

Une semaine chalet 520\$ une semaine  
 200\$ pour passe une semaine  
 chaque adulte | 100\$ chacun des enfants  
 passe une semaine  
 360\$ nourriture  
 savoir combien chacun devra économiser

Tu as très bien compris le problème. Les réponses sont en lien avec ton total. Même s'il y a une erreur de calcul, tu as réussi la tâche.



**PROBLÈME 3 SUITE**

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

**Élève 2**

$640 \div 4 = 160$   
 $480$   
 $120 + 160 = 280$   
 $2 \times 160 = 320$   
 $320 \times 2 = 640$

$520$   
 $200$   
 $200$   
 $100$   
 $100$   
 $100$   
 $100$   
 $360$   
 $1280$  \$  
 En tout

$1280 \div 2 = 640$   
 $1200 \div 2 = 600$   
 $80 \div 2 = 40$   
 $640 \div 2 = 320$   
 $640 \div 4 = 160$

$640$   
 $1111$   
 $320$   
 $320$   
 $\times 2$   
 $640$

ou  $4 \times 160 = 640$   
 $640 \div 2 = 320$   
 $320 \times 2 = 640$

je ne vois pas les traces du partage par 4.



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai additionné le total  $\beta$  j'ai divisé en 2  $\beta$   
 J'ai fait  $640 \div 2$  pour les adultes  $\beta$   
 Et  $640 \div 4$  pour les enfants  $\beta$  et  
 ça me donne toutes les réponses

Résoudre une situation-problème	1
Communiquer à l'aide du langage mathématique	1


## PROBLÈME 4

Tu laisses des traces structurées.  
Tu prends le temps d'encadrer les réponses. 1+  
Bravo!!

Nom : **Élève 2**

## C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.



Sur l'érable de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.




Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève?  
Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop?  
Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.

Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.

Quel est l'achat le plus économique?  
Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?

**PROBLÈME 4 SUITE**

Tu as bien fait de numéroter les étapes.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

<p>1<sup>ère</sup> étape</p> <p>calculer combien de contenants Richard aura besoin s'il remplit des contenants de 4 ou 5 litres</p>	<p>2<sup>ème</sup> étape</p> <p>Contenants de 4L coûtent 4\$ et ceux de 5L coûtent 5\$. ? opération est la plus économique</p>
---	--

Élève 2

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

les deux

1) 4L

$152 \div 4 = 38$

il aura besoin de 38 contenants de 4L

$152 \div 4 = 38$

30 40 32  
 $\begin{array}{r} 111 \\ 111 \\ 111 \end{array}$   
 $20 + 10 + 8 = 38$

contenants

$\begin{array}{r} 38 \\ \times 4 \\ \hline 152 \end{array}$	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">Rep</th> </tr> <tr> <td>1) 4L</td> <td>2) 5L</td> </tr> <tr> <td>38 cont</td> <td>30 cont</td> </tr> <tr> <td>152\$</td> <td>150\$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">différence</td> </tr> </table>	Rep		1) 4L	2) 5L	38 cont	30 cont	152\$	150\$	différence	
Rep											
1) 4L	2) 5L										
38 cont	30 cont										
152\$	150\$										
différence											

2) 5L

il aura besoin de 30 contenants de 5L

$152 \div 5 = 30$  et il reste 2

30 30  
 $\begin{array}{r} 111 \\ 111 \\ 111 \end{array}$   
 $30 \times 5 = 150$

4L 38 5L 30

152\$ 150\$

$152 - 150 = 2$

Excellent!

Traces claires. C-3

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai fait mon analyse, j'ai résolu le numéro 1 et après j'ai fait le numéro 2 et cela m'a donné toutes mes réponses.

Utilise un langage mathématique. Ex.: J'ai divisé le nombre de litres par 4L pour

2+


PROBLÈME 5

Élève 2

# L'exposition des poissons

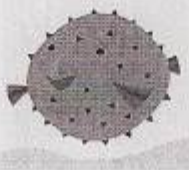
1+  
Excellent!

Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.



J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large.  
Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.



Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard?  
Si oui, quel espace occupera ces feuilles?  
Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard?  
Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci?

Utilise la feuille quadrillée pour t'aider.

Je laisse des traces de mon analyse

Tableau 15 dm x 8 dm  
feuilles 20 cm x 30 dm

1  
Est-ce que on peut afficher tous les poissons sur tableau

2  
Si oui ? espace les feuilles prennent.

3  
Si non ? feuille vont sur babillard

4  
Combien feuilles pourrais-je coller autour

## PROBLÈME 6

Nom : **Élève 2**

1

Voici une recette santé pour se lever du bon pied.



## Déjeuner «Sauté»

8 portions

760 ml	Flocons d'avoine (gruau)
672 ml	Lait
160 ml	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées
216 ml	Miel ou sirop d'érable
16	Pommes coupées en dés
128 ml	Jus de citron
384 ml	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix
160 ml	Raisins secs ou dattes hachées
128 ml	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)

Préparation :

1. Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
2. Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
3. Servir froid.

Ce déjeuner a été planifié pour 8 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 6 personnes?

Afin de commencer la recette pour les 6 personnes, tu regardes dans le garde manger. Voici ce qu'il y a :

500 ml de flocons d'avoine (gruau)	1 L de jus de citron
1 L de lait	50 ml de yogourt à la vanille
112 ml de graines de tournesol non salées	75 ml de dattes hachées
125 ml de sirop d'érable	90 ml de noix de coco râpée non sucrée
5 pommes	

Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette? Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.

Bon appétit!



Bonne démarche.  
Tu as compris ce que tu devais faire. Une prochaine fois il aurait été aidant de mettre tes données dans un tableau comparatif.

**PROBLÈME 6 SUITE**

de divise      de multiplie      la réponse      A je cesse

**Élève 2**      Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

Je divise les quantités pour arriver à la portion  $\beta$  pour 1

Je multiplie x6 pour arriver à ma réponse pour 6 portions

J'écris la réponse claire  $\beta$

Est-ce que j'ai aussi ml par recette  $\beta$

Super!! Tu as pensé à préciser les concepts qui seront utilisés.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

$760 \div 8$ $720 \quad 40$ $\begin{array}{r} 90 \\ 720 \\ \hline 40 \end{array}$ $\begin{array}{r} 45 \\ 45 \\ \hline 90 \end{array}$ $\begin{array}{r} 45 \\ 45 \\ \hline 90 \end{array}$ $90 \text{ ml}$ <i>erreur de calcul</i>	$160 \div 8$ $160 \quad 20$ $\begin{array}{r} 20 \\ 160 \\ \hline 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 20 \\ 20 \\ \hline 40 \end{array}$ $\begin{array}{r} 20 \\ 20 \\ \hline 40 \end{array}$ $120 \text{ ml}$ $60$	$128 \div 8$ $80 \quad 48$ $\begin{array}{r} 10 \\ 80 \\ \hline 48 \end{array}$ $\begin{array}{r} 3 \\ 16 \\ \hline 48 \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ 16 \\ \hline 64 \end{array}$ $110 \text{ ml}$ $128$ <i>erreur de calcul</i>	$160 \div 8$ $120 \text{ ml}$
$672 \div 8$ $640 \quad 32$ $\begin{array}{r} 80 \\ 640 \\ \hline 32 \end{array}$ $\begin{array}{r} 34 \\ 34 \\ \hline 68 \end{array}$ $\begin{array}{r} 34 \\ 34 \\ \hline 68 \end{array}$ $504 \text{ ml}$ $672$	$216 \div 8$ $160 \quad 56$ $\begin{array}{r} 20 \\ 160 \\ \hline 56 \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ 27 \\ \hline 108 \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ 27 \\ \hline 135 \end{array}$ $162 \text{ ml}$ $216$	$384 \div 8$ $320 \quad 64$ $\begin{array}{r} 40 \\ 320 \\ \hline 64 \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ 48 \\ \hline 192 \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \\ 48 \\ \hline 288 \end{array}$ $288 \text{ ml}$ $384$	$160 \div 8$ $16$ $2$ $2$ $\begin{array}{r} 2 \\ \times 6 \\ \hline 12 \end{array}$ $\begin{array}{r} 2 \\ \times 8 \\ \hline 16 \end{array}$

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

- 1 J'ai divisé et multiplié pour arriver à ma rep  $\rightarrow$
- 2 J'ai dit si oui ou non j'avais assez  $\beta$
- 3 J'ai fait ma liste d'épicerie  $\beta$

**PROBLÈME 1**

Nom : **Élève 3**

**Conte d'hiver en bandes dessinées**



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.  
 Que dirais-tu de l'illustrer en bandes dessinées?

Premièrement, ton conte sera représenté sur une seule planche.

Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales. Par la suite, chaque bande sera divisée de manière à avoir 14 vignettes en tout. Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à l'illustrer au crayon de bois.

N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.

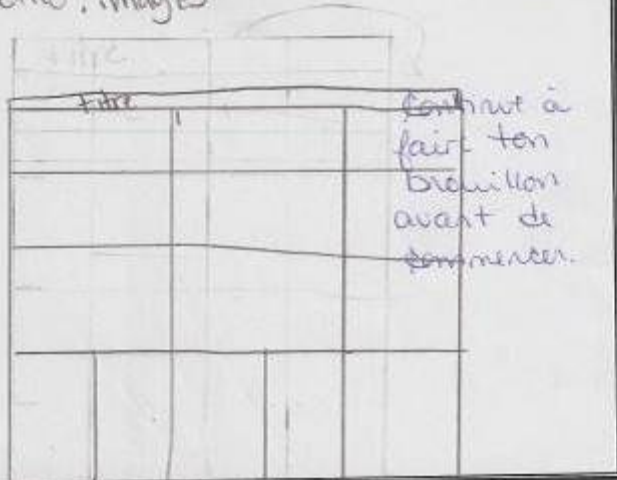
Amuse-toi bien !

Quand tu soulignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.

Je laisse des traces claires de mon analyse

Analyse: représenté une seule planche: image occupant une page  
 14 vignettes: images

Pense à chercher dans tes outils la signification des mots: bandes, vignette, planche.



Continue à faire ton brouillon avant de commencer.



Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé.



**PROBLÈME 1 SITE**

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

21 cm  
ma mesure 6 cm

$\frac{21 \text{ cm}}{6 \text{ cm}} = 3 \text{ bandes}$

1 cm par bande

27 cm  
- 4 bandes

7 cm par bande

$7 \times 4 = 28 \neq 27$

titre!


$\frac{8 \text{ cm}}{4 \text{ bandes}}$

2 cm

As-tu tenu compte du 1 cm pris pour le titre?


27 cm  
ma mesure 8 cm

$\frac{6 \text{ cm}}{3 \text{ bandes}}$

2 cm par bande

As-tu bien mesuré le cadre en longueur?

Les bandes se dessinent horizontalement



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai fait une division avec mes cm et mes nombres de bandes. J'ai aussi mesurer pour les bandes et les vignettes.

Résoudre une situation-problème	2
Communiquer à l'aide du langage mathématique	2



## PROBLÈME 2

Nom : Élève 3

## La salle de spectacle



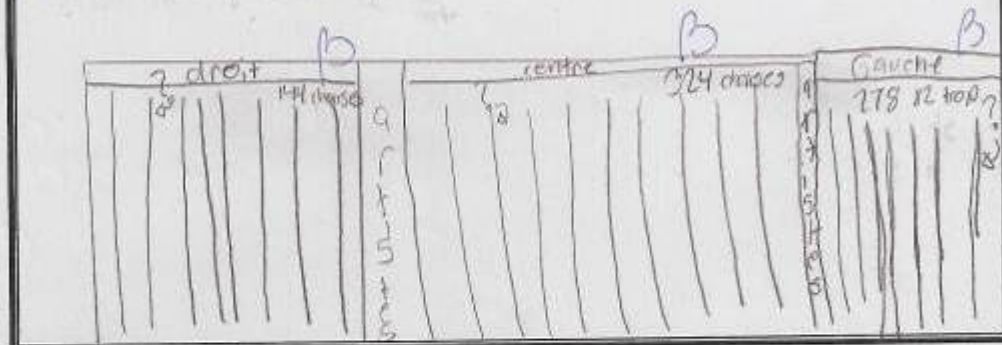
- Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 17 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.
- Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 17 rangées de chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

Bravo!  
Tu as bien compris et tu as même pensé à faire tes preuves.

Et solution? →

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

Analyse:



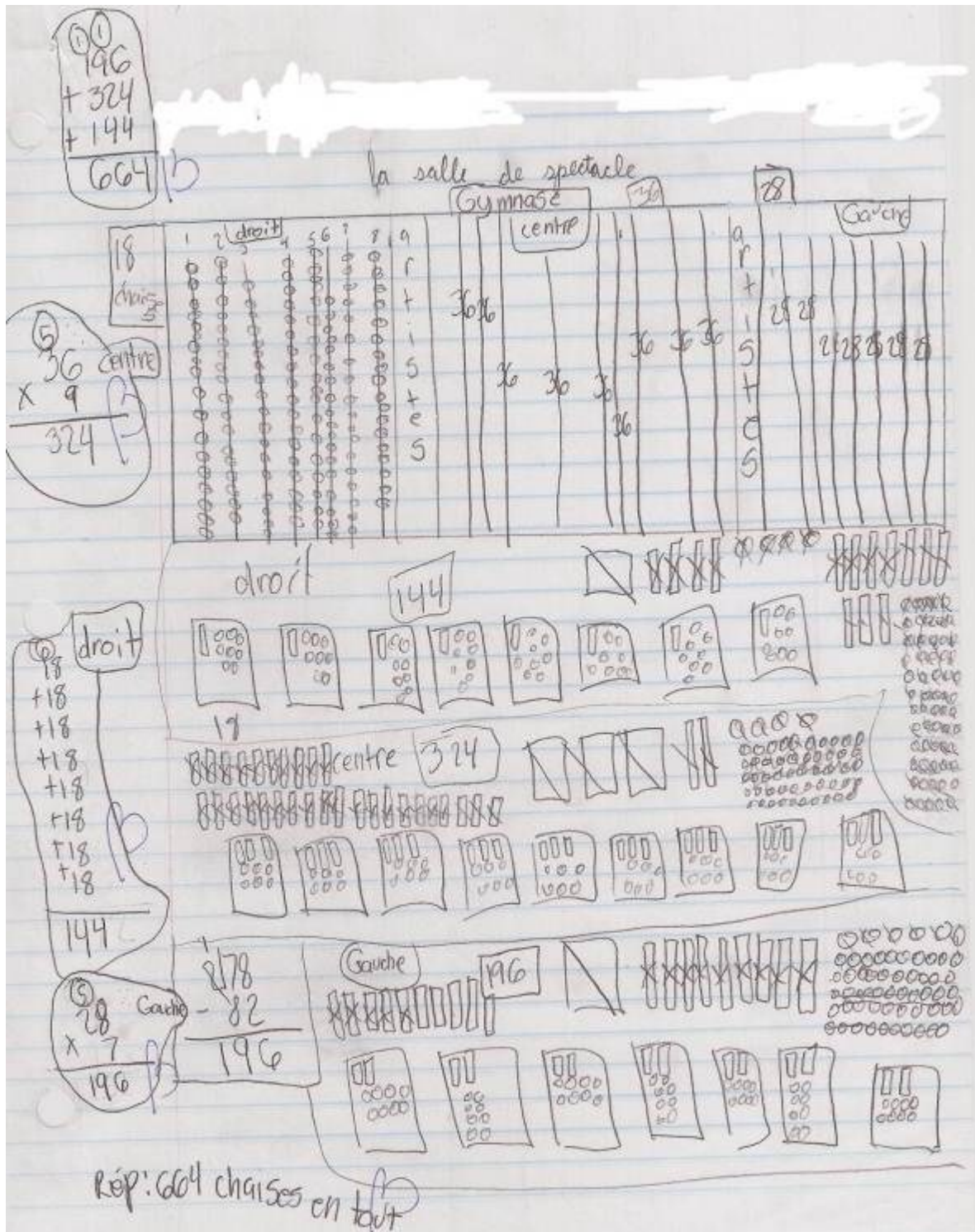
Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc., sur une feuille mobile)

Raisonner à l'aide de concepts mathématiques

1



PROBLÈME 2 SUITE



## PROBLÈME 3

Nom : Élève 3



## Vive la semaine de relâche!

Bien!



Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant quatre enfants m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les 7 jours que dureront les vacances et ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra déboursier.

Les deux parents et les quatre enfants aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de 520 \$ pour toute la semaine.

Ils ont téléphoné au mont "J'aime skier" et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.

Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?

Il y a une deuxième question ici.

Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.

Je laisse des traces de mon analyse

Analyse: 4 enfants + 2 adultes vont faire du ski. 200\$ pour les adultes et moitié prix pour 4 enfants. Chalet coûte 520\$. Nourriture coûte 360\$. Qu'est-ce que tu cherches?

## PROBLÈME 3 SUITE

## Élève 3

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

$200\$ \rightarrow 1$  adulte  
 $+ 200\$ \rightarrow 1$  adulte  
 $+ 100\$ \rightarrow 1$  enfant  
 $+ 100\$ \rightarrow 1$  enfant  
 $+ 100\$ \rightarrow 1$  enfant  
 $+ 100\$ \rightarrow 1$  enfant

$800\$ \rightarrow$  toute la famille  
 $+ 520\$ \rightarrow$  prix du chalet  
 $+ 360\$ \rightarrow$  nourriture  


---

 1680

Rép! 280 \$ par personnes ✓  
 Rép #2 : 1680 \$ en tout

Pose-toi la question « Qu'est-ce qui est demandé »

Pense à numéroté tes questions.

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai divisé et fait des additions

Quoi? pourquoi? ✓

Résoudre une situation-problème

2

Communiquer à l'aide du langage mathématique

3+

## PROBLÈME 4


Bravo championne!  
Tu utilises les bonnes stratégies. 1

Nom : Élève 3

## C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.


Sur l'érablelière de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.



Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève?  
Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop?  
Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.

Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

- 1- Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?
- 2- Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.
- 3- Quel est l'achat le plus économique?  
Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?



Excellent!

**PROBLÈME 4 SUITE**

**Élève 3**

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

Analyse: 35 litres sève  $\Rightarrow$  1 litre de sirop  
 cette année récolte 5320 litres de sève.  
 embouteille son sirop dans 4 ou 5 litres.

Pose-toi la question: "Qu'est-ce qui est demandé?"

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

152 érables  
 x 35 litres sève

5320 litres de sève  $\div$  35 litres de sève = 152 litres des



Rép #1: 38 pots: 4 et 30 pots



As-tu pensé ce que tu devais faire avec les litres qui restent?

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai divisé 152 en 4 et 152 en 5 et ça m'a donné la réponse ensuite j'ai fait la réponse x4 et l'autre réponse x5 et ça m'a donné les réponses

2+

qu'il faut soustrait


## PROBLÈME 5

Très bien! 1

**Élève 3**


# L'exposition des poissons

Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.



J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large.  
Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.



- 1 - Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard?
- 2 - Si oui, quel espace occupera ces feuilles?
- 3 - Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard?
- 3 - Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci?

Utilise la feuille quadrillée pour t'aider.

Je laisse des traces de mon analyse

babillard mesure 15 dm de long et 8 dm de large  $\beta$  et les feuilles 20 cm par 30 cm  $\beta$

Est-ce qu'on peut afficher 30 dessins dans le babillard?  $\beta$

3- ?



## PROBLÈME 6

1+

Sublime!

Nom : **Élève 3**

Voici une recette santé pour se lever du bon pied.

Une prochaine fois,  
il aurait été aidant  
de mettre tes données  
dans un tableau  
comparatif.

**Déjeuner «Sauté»**  
8 portions

570	760 ml	Flocons d'avoine (gruau)
504	672 ml	Lait ✓
120	160 ml	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées
162	216 ml	Miel ou sirop d'érable
12	16	Pommes coupées en dés
96	128 ml	Jus de citron ✓
288	384 ml	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix
120	160 ml	Raisins secs ou dattes hachées
96	128 ml	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)

Préparation :

- Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
- Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
- Servir froid.


Ce déjeuner a été planifié pour 8 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 6 personnes?

Afin de commencer la recette pour les 6 personnes, tu regardes dans le garde manger. Voici ce qu'il y a :

1000 ml	500 ml de flocons d'avoine (gruau)	1000 ml	1 L de jus de citron
	1 L de lait		50 ml de yogourt à la vanille
	112 ml de graines de tournesol non salées		75 ml de dattes hachées
	125 ml de sirop d'érable		90 ml de noix de coco râpée non sucrée
	5 pommes		

Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette?  
Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.

Bon appétit!



## PROBLÈME 6 SUITE

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

Recettes pour 5 personnes mais  
veut en faire 6 portions. ? sont  
mes quantités. ? est ma liste  
d'épicerie. Pense à préciser les  
concept mathématiques qui seront  
utilisés.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

$\begin{array}{r} 760 \div 8 = 95 \\ \underline{-720} \quad 40 \\ 400 \\ \underline{-360} \quad 40 \\ 400 \\ \underline{-320} \quad 80 \\ 800 \\ \underline{-720} \quad 80 \\ 800 \\ \underline{-720} \quad 80 \\ 800 \end{array}$ <p>570 ml gravau</p>	$\begin{array}{r} 160 \div 8 = 20 \\ \underline{-160} \\ 000 \\ 20 + 0 = 20 \\ \underline{20} \\ 0 \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$ <p>120 ml farine</p>
$\begin{array}{r} 672 \div 8 = 84 \\ \underline{-640} \quad 32 \\ 320 \\ \underline{-240} \quad 80 \\ 800 \\ \underline{-720} \quad 80 \\ 800 \end{array}$ <p>504 ml lait</p>	$\begin{array}{r} 216 \div 8 = 27 \\ \underline{-160} \quad 56 \\ 560 \\ \underline{-480} \quad 80 \\ 800 \\ \underline{-720} \quad 80 \\ 800 \end{array}$ <p>162 ml miel</p>

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai tout divisé les ingrédients  
en 8 et j'ai fait la réponse  $\times 6$  et  
cela m'a donné la quantité. ensuite j'ai fait

Quelles opérations mathématiques ai-je utilisées?

**PROBLÈME 1**

Nom : **Élève 4**



**Conte d'hiver en bandes dessinées**



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.  
Que dirais-tu de **l'illustrer en bandes dessinées?**

Premièrement, **ton conte sera représenté sur une seule planche.**  
**Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales.** Par la suite, chaque bande sera divisée de manière à avoir **14 vignettes en tout.** Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à **l'illustrer au crayon de bois!**  
**N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.**

**Amuse-toi bien !**



Je laisse des traces claires de mon analyse

Analyse

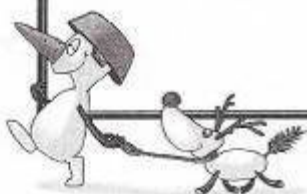
Dessin

un bonhomme de neige qui rêve


C'est une excellente idée d'utiliser le dessin pour répondre au problème.

Il faut illustrer en bandes dessinées notre conte d'hiver. notre conte sera représenté sur une seule planche. Elle sera divisée en 3 bandes égales. il va avoir 14 vignettes pas moins pas plus. Il faut aussi illustrer, au crayon de bois. il faut laisser un espace pour notre titre

Super!



Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé.

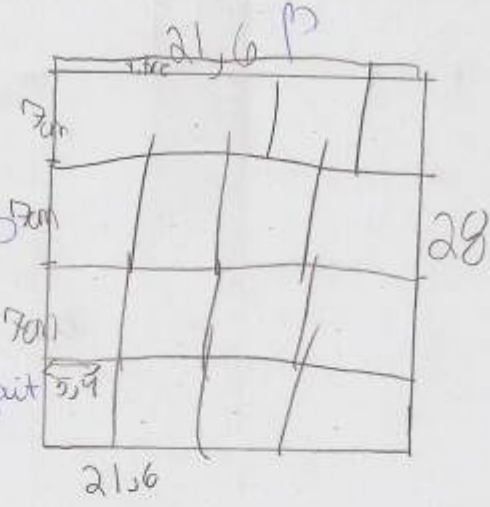
**PROBLÈME 1 SUITE**

**Élève 4**

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

28  
28 : 4 = 7  
05  
5,6

J'en ai pas de traces



Tu as bien fait le partage des bandes.

Les vignettes sont partagées en bandes. Tu as inclus ton titre dans une bande. Le titre ne devait pas faire partie des bandes.



Se signe la deux direct tout en bas

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.  
 J'ai 28 m de haut et 21,6 m de large. J'ai mis des vignettes de 7 cm de hauteur. Pour savoir comment mesurer les bandes, j'ai divisé 21,6 par 4 alors ça me donne 5,4.

→ Où sont les traces?

Tu es assez précis dans tes mesures.

Résoudre une situation-problème	2+
Communiquer à l'aide du langage mathématique	2+



**PROBLÈME 2**

Nom : **Élève 4**



**La salle de spectacle**

- ① > Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 8 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- ② > Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- ③ > Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.
- ④ > Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 7 rangées de chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- ⑤ > Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

*Y avait-il des informations importantes à souligner dans ces deux consignes?*

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

① élève de 2 <sup>e</sup> cycle faire pièce de théâtre. avoir 746 personnes.	② centre de la salle = 324 chaise. faire rangée de 9	③ voulu placer 278 chaise. marche pas alors onlever 82	④ après onlevé chaise de trop décide de faire 7 rangées de chaise
--	--	--	---

⑤ quand les chaises seront réunis tout les calculs

Now!!

*Bonne analyse*

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc., sur une feuille mobile)

Raisonner à l'aide de concepts mathématiques 3+

PROBLÈME 2 SUITE

**Élève 4**

la salle de spectacle  
derrière

côté gauche

côté droit

Va revoir ton analyse et assure-toi que tu as une réponse à chaque question du problème.

Est-ce que cette réponse est en lien avec ce qui est demandé?

Où as-tu partagé les chaises?

avant

Comment es-tu arrivé à ce nombre?

The diagram shows a theater layout with rows of seats. The back row is labeled 'la salle de spectacle derrière'. The left side is 'côté gauche' and the right side is 'côté droit'. There are two rows of seats, each with 18 seats. The front row is labeled 'avant'. The back row is labeled '2' and the front row is labeled '3'. There are calculations for the number of seats in each row and the total number of seats. The calculations are: 18 x 2 = 36, 18 x 3 = 54, and 36 + 54 = 90. There are also calculations for the number of seats in each row: 18 x 2 = 36 and 18 x 3 = 54. The total number of seats is 90. There are also calculations for the number of seats in each row: 18 x 2 = 36 and 18 x 3 = 54. The total number of seats is 90. There are also calculations for the number of seats in each row: 18 x 2 = 36 and 18 x 3 = 54. The total number of seats is 90.

## PROBLÈME 3

Nom : **Élève 4**

## Vive la semaine de relâche!

Bravo mon champion!!

Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant quatre enfants m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les 7 jours que dureront les vacances et ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra déboursier.



Les deux parents et les quatre enfants aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de 520 \$ pour toute la semaine.



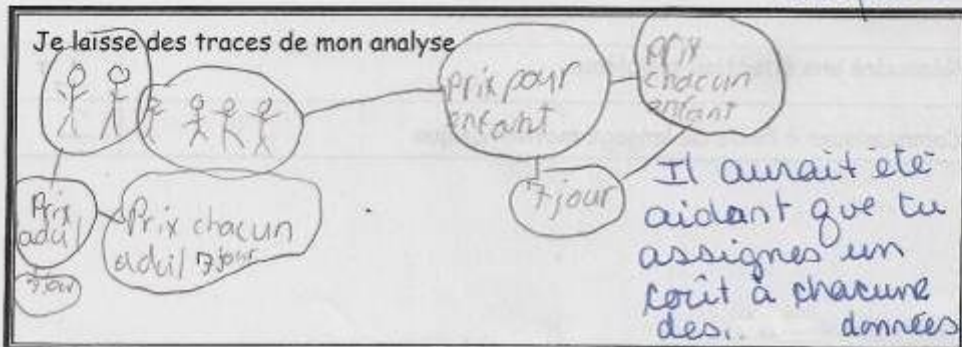
Ils ont téléphoné au mont "J'aime skier" et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.

1) Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?

2) Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.

Bien penser de dessiner les membres.



## PROBLÈME 3 SUITE

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

**Élève 4**

520  
+200  
+200  
+400  
+360  

---

1680 **B**

essai 1  
~~820  
+820  

---

1640~~

essai 2  
840  
+840  

---

1680

21  
+21  
21  

---

840

2  
840  

---

820 **B**

840  
4 + 200 **B**

48  
-840  

---

210

840  
2 2 2 1 1 1 **B**

2 + 1 = 210

① Il restera 1680 **B**

② chaque adulte paiera 420 **B**  
chaque enfant paiera 210 **B**



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai additionné tout de l'argent que ça m'a donné  
et je l'ai 2 en 2 et ça m'a donné 840. J'ai 2 840 en deux pour  
les parents et ça me donne la réponse pour les enfants j'ai 2 210 en  
4 et ça m'a donné la réponse pour les enfants **B**

Résoudre une situation-problème

1<sup>+</sup>

Communiquer à l'aide du langage mathématique

1



## PROBLÈME 4

2+

Félicitations!

Nom : Élève 4

## C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.



Sur l'érablière de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.

Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève?  
Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop?  
Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.

Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coûtent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.

Quel est l'achat le plus économique?

Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?



**PROBLÈME 4 SUITE**

Élève 4

Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroté les étapes.

2000 érables, à taille 152 érable. un érable donne 35 litre de sève. Il faut 35 litre de sève pour faire un litre de sirop. Il récoltera 5320 litre de sève.

- 1- combien contenant de 4 litre ou de 5 litre aurais besoin pour embouteiller son sirop?
- 2- quelle achat le plus économiser?
- 3- Quelle est la différence entre les deux achats?

Pose-toi la question: Combien de sirop as-tu besoin pour partager?

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

$$\begin{array}{r} 152 \\ \times 35 \\ \hline 5320 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5320 \text{ litre de sève} \\ 35 \text{ litre de sève} \\ \hline 152 \text{ litre de sirop} \end{array}$$

→ Comment es-tu arrivé à cette réponse? Traces de tes calculs?

$$\begin{array}{r} 152 \ 152 \\ 38 \ 30 \\ \hline 3930 \end{array}$$

38 conteneur de 4 Litre, 30 conteneur de 5 litre

$$\begin{array}{r} 38 \text{ cont.} \ 30 \text{ cont.} \\ \times 4 \quad \times 5 \\ \hline 152 \end{array}$$

Tu me fais le résumé de ta réponse. Pense à utiliser un langage mathématique pour expliquer ce que tu as fait.

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

Il avait besoin de 38 conteneur de 4 litres et de 30 conteneur de 5 litres. L'achat la plus économique est le 5 litres. La différence entre le 4 litre et le 5 litre est 1 litre.

Ex.: diviser pour... 3+

### PROBLÈME 5

Élève 4

# L'exposition des poissons

1<sup>+</sup>

Bravo mon champion!  
Tu mets mes conseils en plastique.  
Continue!



Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.

J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large.  
Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.



- 1 Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard?
- 2 Si oui, quel espace occupera ces feuilles?
- 3 Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard?
- 4 Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci?

Utilise la feuille quadrillée pour t'aider.

Je laisse des traces de mon analyse Je sais que la feuille mesure 20 par 30 cm Et que le babillard mesure 15 dm long par 8 dm large.

Est-ce que pourrai afficher 30 dess in.  $\text{P}$

Si oui, quel espace occupera ces feuilles  $\text{P}$

Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher  $\text{P}$

Combien feuille pourrais coller autour.  $\text{P}$

1-non	2-sinon 20	3-10
-------	------------	------

$\text{P}$

## PROBLÈME 6

2+  
Excellent champion!

Nom : **Élève 4**

Voici une recette santé pour se lever du bon pied.

*N'oublie pas de me laisser tes traces de calculs.*

**Déjeuner «Sauté»**

8 portions

760 ml	.....	Flocons d'avoine (grau)
672 ml	.....	Lait
160 ml	.....	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées
216 ml	.....	Miel ou sirop d'érable
16	.....	Pommes coupées en dés
128 ml	.....	Jus de citron
384 ml	.....	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix
160 ml	.....	Raisins secs ou dattes hachées
128 ml	.....	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)

**Préparation :**

1. Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
2. Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
3. Servir froid.


Ce déjeuner a été planifié pour 8 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 6 personnes?

Afin de commencer la recette pour les 6 personnes, tu regardes dans le garde manger. Voici ce qu'il y a :

500 ml de flocons d'avoine (grau)	1 L de jus de citron
1 L de lait	50 ml de yogourt à la vanille
112 ml de graines de tournesol non salées	75 ml de dattes hachées
125 ml de sirop d'érable	90 ml de noix de coco râpée non sucrée
5 pommes	

Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette? Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.

Bon appétit!



**PROBLÈME 6 SUITE**

Élève 4

Commence par identifier la tâche principale par la suite précise avec les consignes données.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

□□□□□□ réduire en 6 portions,

Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.

Pense à préciser les concept mathématiques qui seront utilisés.

Tu as assez bien structuré tes traces. Il aurait été aidant de mettre les données dans un tableau comparatif.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

Miel

1760	÷ 8 = 95	1570
2672	÷ 8 = 84	2504
3160	÷ 8 = 20	3120
416	÷ 8 = 2	412
5128	÷ 8 = 16	596
6394	÷ 8 = 48	6288
7160	÷ 8 = 20	7120
8128	÷ 8 = 16	8196

ingrédients qui marquent

- 70 ml gruau B
- 8 ml amandes tranchées B
- 39 ml de miel B
- 2 pommes B
- 238 ml Yogourt à la vanille B
- 45 ml de dattes hachées B
- 6 ml de noix de coco râpée non sucrée B

① □ □ □ □

□ □ □ □

→ 216 ÷ 8 = 27 B

11 120  
- 75  
45  
458  
- 50  
238

5 122  
- 125  
- 37

Je n'ai pas les traces de tes calculs pour le partage.

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai pris tout les chiffre pour 6 portions et je les ont ÷ par 8, avec la réponse je x par 6 et sa me donnais ma réponse pour 6 portions. Qu'as-tu fait pour la liste d'épicerie?

2

## PROBLÈME 1

Nom : **Élève 5**

### Conte d'hiver en bandes dessinées



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.

Que dirais-tu de l'illustrer en bandes dessinées?

Premièrement, ton conte sera représenté sur une seule planche.

Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales. Par la suite, chaque bande sera divisée de manière à avoir 14 vignettes en tout. Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à l'illustrer au crayon de bois.

N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.

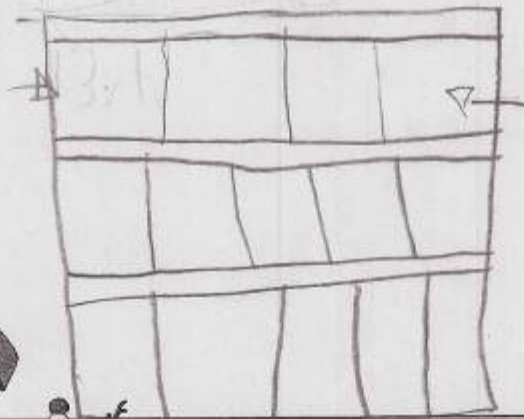
Amuse-toi bien !



Je laisse des traces claires de mon analyse

As-tu pensé, après ta première lecture d'identifier l'idée générale du problème?

Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.



## PROBLÈME 1 SUITE

**Élève 5**

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

1) Espace pour le titre  
 2) Espaces pour les bandes  
 3) " " les vignettes

Je veux voir tes traces de calcul

$21\frac{1}{2}$

Titre 2cm

98

6

2

6




2

6

Shawn a eu le double du temps accordé aux autres élèves. Il a besoin d'aide continuellement


J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème. autres élèves.

Résoudre une situation-problème	5
Communiquer à l'aide du langage mathématique	

## PROBLÈME 2

Nom : **Élève 5**



### La salle de spectacle

- > Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 7 rangées de 144 chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- > Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de 324 chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- > Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.

Continue à me laisser des traces de ta démarche.

144  
+ 324  
-----  
468

278  
- 196  
-----  
82

- > Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 7 rangées de 144 chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- > Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numérotter les étapes.

Numérote les étapes et ensuite, assure-toi que les informations soulignées se retrouvent dans ton analyse. Cela va t'aider à comprendre le problème.

1

Où est ton analyse?

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc., sur une feuille mobile)

Raisonner à l'aide de concepts mathématiques
1



PROBLÈME 2 SUITE

**Élève 5**

mardi, le 3 février 2009

La salle de spectacle

*Tu utilises très bien tes stratégies.  
Bravo,  
Il a été aidant de faire 144 chaises le dessin de ta salle.*

21

196 <sup>Rep</sup> 25 324 9 <sup>Rep</sup> 30

7

<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	8
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	<sup>Rep</sup> 3
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	
<del>    5 10 10</del>	<del>15 10 10 10</del>	<del>11 5 10</del>	

*Hiboy*

PROBLÈME 3

Nom : **Élève 5**

✓✓✓  
Avec beaucoup  
d'aide pour  
Surligner les  
mots-clés.



Vive la semaine de relâche!

Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant **quatre enfants** m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les **7 jours** que dureront les vacances et ils aimeraient savoir **combien chacun des membres de la famille devra déboursen**.

Les **deux parents** et les **quatre enfants** aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de **520 \$** pour toute la semaine.



Ils ont téléphoné au mont "J'aime skier" et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à **200 \$** pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ **360 \$** pour la nourriture.

**Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?**

Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances, ils aimeraient savoir combien **chacun des membres de la famille** devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.

Il est aidant de réviser dans les mots ce que tu comprends des problèmes.

Je laisse des traces de mon analyse  
7 jours en vacances 520 \$  
100\$ Enfant  
360\$ Nourriture  
quatre Enfant deux parent pour un semaine 2 adulte

## PROBLÈME 3 SUITE

Élève 5

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

Numérote les étapes nommées dans ton analyse. Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta cueillette de données.

2) Pour le 2 parents  
 840 chaque part  
 420 d  
 100 chaque Enfant  
 210  $\beta$

1) Total semaine ~~360  $\beta$~~   
 1680  $\beta$  Rep:



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

Addition soustraction et aussi?

Résoudre une situation-problème

3+

Communiquer à l'aide du langage mathématique

3+

### PROBLÈME 4

Élève 5 a eu plus de 160 minutes par effectuer ce travail.

Nom : Élève 5

## C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.

Sur l'érablière de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.



= 35 litres

1 } = 35 litres de sève

Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève?  
Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop?

Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.

$5320 \div 35 \text{ litres} = 152$

35 litre de sève = 1 L de sirop

Informations

152 litres de sirop

1) Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

- 1) Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenant de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?
- 2) Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.
- 3) Quel est l'achat le plus économique?  
Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités?

Numérote les étapes et assure-toi que tu as utilisé le même nombre de données dans ta feuille de données.

As-tu pensé, à ta première lecture de souligner les mots-clés?



## PROBLÈME 4 SUITE

Il est aidant de réfléchir dans tes mots ce que tu comprends du problème. Tu peux utiliser le dessin.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

Élève 5

① 5320 de seve ← 152 L sirop

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

1) Partage 152 L de sirop en <sup>contenant de</sup> 4 litres.

$$35 + 35 + 35 + 35 = 140 \neq 152$$

2) Partage 152 L de sirop en 5

$$4 \times 3 = 12$$

$$30 \times 5 = 150$$

$$\begin{array}{r} 3A \\ 150 \end{array} \begin{array}{r} 5L \\ 150 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4L \\ 152 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3B \\ 2 \end{array} \$$$

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai fait  $35 + 35 + 35 + 35 = 140$  J'ai fait  $4 \times 3 = 12$   $12 \times 12 = 152$   
 $30 \times 5 = 150$   $150 \neq 152$   $152 - 150 = 2$   
 J'ai 2 Multiplication 3A) il me reste 150 / 5 ar  $3B$  différence  $2$  \$

## PROBLÈME 5


3+

Élève 5

# L'exposition des poissons

Avec beaucoup d'aide

Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.



J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

1) Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large. Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.

Quand tu surlignes les informations importantes, assure-toi qu'elles sont en lien avec ton analyse.

1) Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard?

2) Si oui, quel espace occupera ces feuilles?

3) Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard?

4) Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci?

Utilise la feuille quadrillée pour t'aider. Il est aidant de réécrire dans tes mots ce que tu comprends du problème.

Je laisse des traces de mon analyse

1) NON B

~~2)~~

3) 20 B

4) 18 B

↳ précise tes traces.

Cependant, assure-toi du nombre d'élèves dans la classe. Nous sommes 30.

**PROBLÈME 6**

Travail commencé à 13h20. doit être guidé pas à pas. Il s'oppose à la tâche.

Nom : **Élève 5**

Voici une recette santé pour se lever du bon pied. Il a mis plus du double de temps pour réaliser la tâche.

### Déjeuner «Santé» 4

8 portions

760 ml	Flocons d'avoine (gruau)	
672 ml	Lait	
160 ml	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées	
216 ml	Miel ou sirop d'érable	
16	Pommes coupées en dés	
128 ml	Jus de citron	
384 ml	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix	
160 ml	Raisins secs ou dattes hachées	
128 ml	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)	

Qté ÷ 8 = 1 portion

**Préparation :**

- Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
- Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
- Servir froid.

**?**  $7 \times 6 =$


**!** Ce déjeuner a été planifié pour 8 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 6 personnes?

Afin de commencer la recette pour les 6 personnes, tu regardes dans le garde manger. Voici ce qu'il y a :

<del>500 ml de flocons d'avoine (gruau)</del>	<del>1 L de jus de citron</del> 6
<del>1 L de lait</del> 2	<del>50 ml de yogourt à la vanille</del> 7
<del>112 ml de graines de tournesol non salées</del> 3	<del>75 ml de dattes hachées</del> 8
<del>125 ml de sirop d'érable</del>	<del>90 ml de noix de coco râpée non sucrée</del> 9
<del>5 pommes</del> 5	

Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette? Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.


Bon appétit!

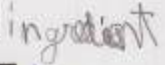


PROBLÈME 6 SUITE

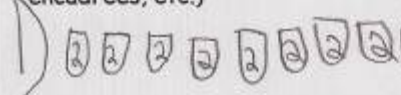
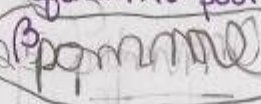
Élève 5

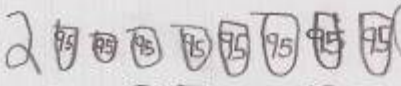
Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

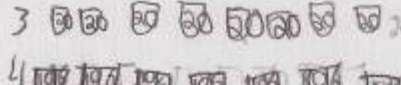
1) réduire quantité pour 6 

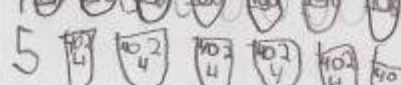
2) quantité qu'il mange et 

Tu as partagé en 8 pour connaître la  
Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)  
quantité pour 1 personne.

1)  pomme  Maintenant, qu'elle est la quantité pour 6?


2)  95 ml flocon d'avoine

3)  patates hachées et grains de tournesol

4)  16 ml jus de citron et sel non salé

5)  40 g yogourt à la vanille et cacao

6)  27 ml de sirop d'érable

7)  96 ml de lait

Où est ta liste d'épicerie?

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ?



# PROBLÈME 1

Nom : **Élève 6**



## Conte d'hiver en bandes dessinées



Tu viens de terminer l'écriture d'un merveilleux conte d'hiver.  
Que dirais-tu de l'illustrer en bandes dessinées?

Premièrement, ton conte sera représenté sur une seule planche.

Celle-ci sera divisée en au moins 3 bandes égales. Par la suite, chaque bande sera divisée de manière à avoir 14 vignettes en tout. Enfin, il ne te restera qu'à t'amuser à l'illustrer au crayon de bois.

N'oublie pas de laisser un espace pour ton titre.

Amuse-toi bien !

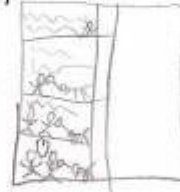
*As-tu pensé à souligner les informations importantes (mots-clés) du problème.*

*Regarde la ponctuation pour t'aider à retrouver la question.*

Je laisse des traces claires de mon analyse



*Commence par identifier la tâche principale.*



*il faut 14 vignettes ?  
il aura une planche ?  
3 bandes égales ?  
une bande dessinée*

*Est-ce que tu comprends bien les mots-clés du problème. utilise tes outils pour t'aider.*



*Pense à préciser le concept mathématique qui sera utilisé.*

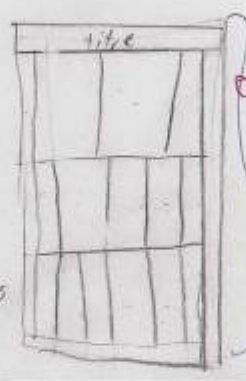
**PROBLÈME 1 SUITE**

Il est important d'écouter les consignes lorsque ton enseignante explique. Cela t'éviterait de parler avec ton voisin.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

$2 \text{ cm} = \text{titre}$        $215 \text{ cm} = \text{longueur}$       Combien mesurait la longueur de la planche ?  
 $25 \text{ cm} = \text{vignette}$        $20 \text{ cm} = \text{longueur vignette}$

Va consulter ton lexique mathématique pour te rappeler comment j'ai fait mes calculs avec ma règle et les chiffres.  
 3 = bande  
 5 cm = bande



Connais les longueurs pour les bandes ?

Pourquoi as-tu laissé un espace libre chaque côté ?  
 Tes bandes ne sont pas égales. Attention

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.  
 J'ai commencer par vérifier le titre après les vignette après les bande et j'ai fini par mais calcul avec ma règle et les cm.  
 ↳ lesquels ?

Continue à utiliser un langage mathématique. Aide-toi de ton lexique

Résoudre une situation-problème	3+
Communiquer à l'aide du langage mathématique	3+



# PROBLÈME 2

Nom : Élève 6 Date : \_\_\_\_\_

Tu as utilisé une stratégie efficace mais longue à effectuer. Aussi il y a beaucoup de risques d'erreurs. Consulte ton lexique mathématique pour te rappeler les stratégies de partage.



## La salle de spectacle

- 1- > Les élèves du deuxième cycle vont présenter une pièce de théâtre dans le gymnase. Ils attendent environ 746 personnes. Le côté droit de la salle peut contenir 144 chaises. Si l'on fait 9 rangées de 8 chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- 2- > Le centre de la salle peut contenir 324 chaises. Si l'on fait 9 rangées de 8 chaises, combien de chaises y aura-t-il par rangées?
- 3- > Les élèves auraient voulu placer 278 chaises dans la dernière partie du gymnase, mais on se rend compte qu'il n'y a pas assez de place pour toutes les chaises. Il y en a 82 de trop.
- 4- > Après avoir enlevé les chaises en trop, ils décident de faire 7 rangées de 8 chaises. Combien de chaises y aura-t-il par rangée?
- 5- > Lorsque toutes les chaises auront été placées dans les trois parties du gymnase, combien de chaises y aura-t-il en tout?

Aide-toi de ton lexique...

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

analyse  
droite 144  
centre 324  
278 trop enlevé  
gauche 196

$$\begin{array}{r} 278 \\ - 82 \\ \hline 196 \end{array}$$

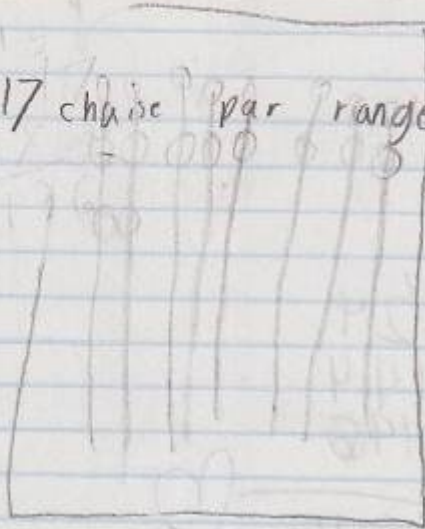
1111111111  
x 226458

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc., sur une feuille mobile)

Raisonner à l'aide de concepts mathématiques 3

**PROBLÈME 2 SUITE**

La salle de spectacle



1- 17 chaise par rangé ✓

2- 48 chaise par rangé ✓

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 9 \\ \hline 324 \end{array}$$

3- 22 chaise par rangé ✓

## PROBLÈME 3

Numérote les étapes nommées dans ton analyse.  
Ensuite, assure-toi que tu utilises le même nombre de données dans ta feuille de données.

Nom :

Élève 6

Date :



## Vive la semaine de relâche!

Dans quelques semaines, tous les élèves de la Commission scolaire des Affluents seront en congé pour une semaine. Une famille de l'école ayant quatre enfants m'a demandé ton aide. En effet, ils planifient un petit périple d'une semaine de ski durant les 7 jours que dureront les vacances et ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra déboursier.

Les deux parents et les quatre enfants aimeraient louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

Après avoir fait plusieurs appels, ils ont déniché un petit chalet dans les Laurentides. Celui-ci coûterait la modique somme de 520 \$ pour toute la semaine.

Ils ont téléphoné au mont "J'aime skier" et ils pourraient avoir une passe pour la semaine à 200 \$ pour chacun des adultes et quatre autres à moitié prix pour chacun des enfants.

Enfin, ils ont calculé un budget d'environ 360 \$ pour la nourriture.



Pose-toi la question: "Qu'est-ce qui est demandé?"

1- (Pouvez-vous me dire combien coûtera ce petit voyage?)

2- Enfin, afin d'impliquer tout le monde dans l'organisation des vacances (ils aimeraient savoir combien chacun des membres de la famille devra économiser pour payer sa part si les parents paient la moitié et les enfants le reste.)

Je laisse des traces de mon analyse

360\$ pour la nourriture	360\$ pour toute la semaine	520\$ pour louer un chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.	200\$ pour les adultes et les enfants la moitié
			quatre enfants, 2 adultes
			vacance 7 jours
			chalet et faire du ski ou de la planche à tous les jours.

**PROBLÈME 3 SUITE**

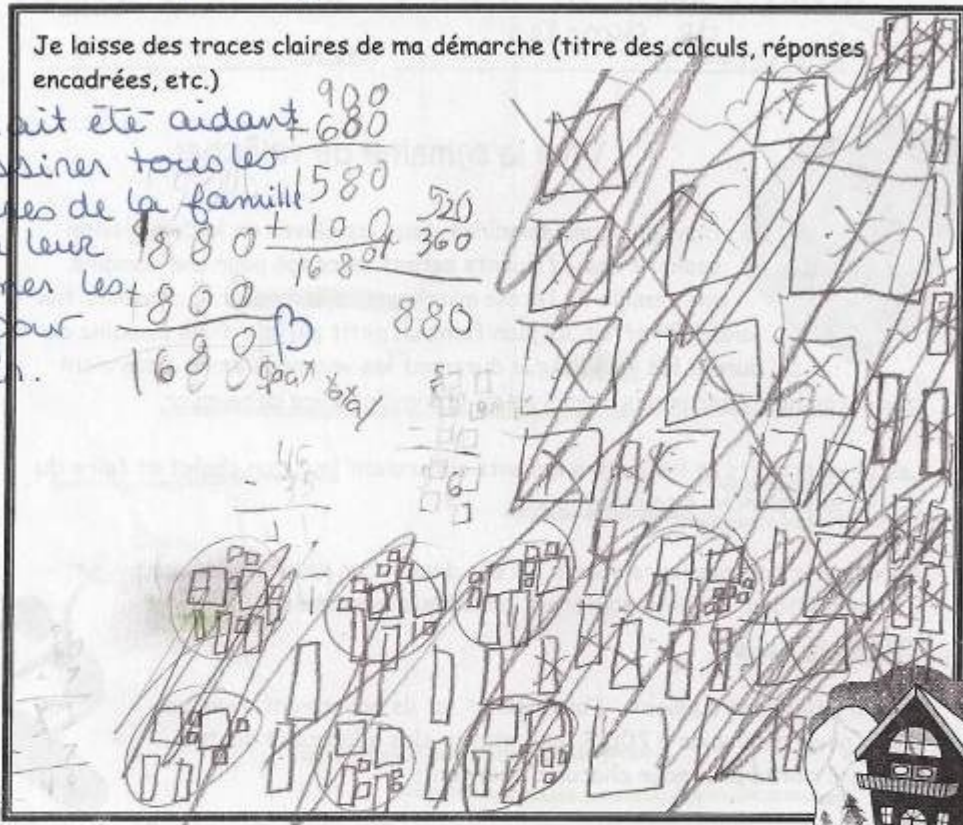
Consulte ton lexique mathématique pour te rappeler comment partager.

Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

Il aurait été aidant de dessiner tous les membres de la famille afin de leur assigner les coûts pour chacun.

$$\begin{array}{r}
 900 \\
 680 \\
 \hline
 580 \\
 880 + 100 = 980 \\
 \hline
 1680
 \end{array}$$

520  
360  
880



J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai fait des calculs <sup>→ lesquels?</sup> pour trouver la réponse 1680. Les enfants 780 et les adultes 900. Coût total 1680

↑ Comment as-tu procédé pour ces résultats?

Résoudre une situation-problème	3+
Communiquer à l'aide du langage mathématique	3+

## PROBLÈME 4

Tu as bien partagé (selon tes nombres) en 4L et 5 en 5L. Tu as fait la différence entre le nombre de contenants, pas entre les coûts de ceux-ci.

Nom : Élève 6

## C'EST LE TEMPS DES SUCRES!

Assure-toi d'avoir une réponse pour chaque question du problème et questionne toi si ta réponse est en lien et possible. Enfin, le printemps est à nos portes! Avec cette saison, arrive le merveilleux temps des sucres. À chaque année, ma famille et moi allons à la cabane à sucre de mon oncle pour faire la tournée et déguster tous les produits de l'érable.

Sur l'érablière de mon oncle, il y a plus de 2000 érables. Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.



Comme il est âgé et qu'il est moins en forme, il a décidé d'entailler seulement les érables autour de la cabane. Il prévoit entailler 152 érables.

Commence par identifier la tâche principale.

Savais-tu qu'un érable moyen donne environ 35 litres de sève? Savais-tu qu'il faut environ 35 litres de sève pour faire un litre de sirop? Donc, cette année, il récoltera 5320 litres de sève.

Combien y a-t-il de sirop à partager?

Hier, mon oncle m'a téléphoné pour m'informer que ses contenants de sirop d'érable avaient changé de capacité. En effet, désormais, il embouteillera son sirop dans des contenants de 4 litres ou de 5 litres. Comme il est fatigué, il a besoin de votre aide.

Ensuite, précise avec les consignes données.

Premièrement, pouvez-vous calculer combien de contenants de 4 litres ou de 5 litres il aura besoin pour embouteiller son sirop d'érable?

Deuxièmement, afin de planifier ses achats, il s'est aperçu que les prix avaient augmenté. En effet, les contenants de 4 L coutent 4\$ et ceux de 5 L 5\$.

Quel est l'achat le plus économique? 4\$ ✓

Quelle est la différence de prix entre les deux possibilités? 26\$ ✓



**PROBLÈME 4 SUITE**

Il aurait été aidant d'illustrer chacune des étapes de ton analyse avant de commencer. Numérote-les ensuite.

Je laisse des traces de mon analyse. Je pense à numéroter les étapes.

2000 érables âgés  
 entaille 152 érables.  
 érable moyen donne environ 35 Litre de sève  
 35 Litre un litre de sirop, donc 152 litres de sirop  
 récolte 5320 litre de sève

Tu as partagé la sève au lieu du sirop.  
 Je laisse des traces claires de ma démarche (titre des calculs, réponses encadrées, etc.)

5320 ÷ 5 = 1064

1064\$

Tu utilises bien la stratégie de partage.

Diagramme d'un arbre à 5 branches, chaque branche terminée par un carré.

Diagramme de décomposition de 1064 : 1000 - 300 = 60, 60 - 60 = 0, 60 - 60 = 0, 60 - 60 = 0. Et 20 - 4 = 16, 16 - 4 = 12, 12 - 4 = 8, 8 - 4 = 4.

1000 + 60<sup>OK</sup> + 4 = 1064

	300	1	2	3	4	5
3 centaine 300	50	50	50	50	50	50
300 - 250 = 50	10	10	10	10	10	10
0 d'ou						
ou						
total	60	60	60	60	60	60

3 60  
 + 60  
 + 60  
 + 60  
 + 60  
 2 760  
 3 60 + 60  
 - 250 300  
 050

J'explique dans mes mots ce que j'ai fait pour résoudre ce problème.

J'ai fait mon analyse et après les calculs, j'ai pris la différence entre les deux possibilités.

3

Aide-toi de ton lexique.



## PROBLÈME 5

# L'exposition des poissons

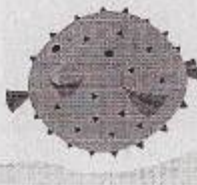
3+

Le 1<sup>er</sup> avril arrive bientôt. Pour égayer notre coin art, nous avons réalisé une œuvre sur le thème du poisson en crayon de cire.



J'aimerais bien afficher ces chefs-d'œuvre sur le babillard du corridor face à la classe. Je me demande si j'aurai assez d'espace pour épingler tous les dessins.

Le babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large.  
Chacune des feuilles blanches mesure 20 cm par 30 cm.



1 Est-ce que je pourrai afficher les 30 dessins à l'intérieur du babillard? *non* *B*

2 Si oui, quel espace occupera ces feuilles?

3 Sinon, combien de feuilles pourrais-je afficher sur le babillard? *20* *B*

4 Combien de feuilles pourrais-je coller tout autour de celui-ci? *20*

Utilise la feuille quadrillée pour t'aider.

*Que veut dire ce mot?*  
*Est-ce que cette réponse est possible et en lien avec ce qui est demandé?*

Je laisse des traces de mon analyse

*babillard mesure 15 dm de long par 8 dm de large*  
*feuilles blanche mesure 20 cm par 30 cm*  
*Il aurait été aidant d'illustrer chacune des étapes de ton analyse.*

*Pose-toi la question "Qu'est-ce qui est demandé?"*

**PROBLÈME 6**

3+

Nom :

Élève 6

Tu t'améliores Charles-Olivier. Tu as moins besoin d'aide pour effectuer ta tâche. Continue!

Date :

Voici une recette santé pour se lever du bon pied.



**Déjeuner «Santé»**

8 portions

As-tu pensé après ta première lecture d'identifier l'idée générale du problème par un mot-clé?

760 ml	F.	Flocons d'avoine (grau)
672 ml	L.	Lait
160 ml	g.	Graines de tournesol non salées ou amandes tranchées
216 ml	N.	Miel ou sirop d'érable
16	P.	Pommes coupées en dés
128 ml	s.	Jus de citron
384 ml	Y.	Yogourt à la vanille ou à la saveur de votre choix
160 ml	K.	Raisins secs ou dattes hachées
128 ml	N.	Noix de coco râpée non sucrée (facultatif)

**Préparation :**

1. Dans un petit bol, mélanger les flocons d'avoine et le lait. Laisser reposer 15 minutes.
2. Pendant ce temps, mélanger tous les autres ingrédients dans un grand bol. Y ajouter la préparation de lait et de flocons d'avoine.
3. Servir froid.

Ce déjeuner a été planifié pour 8 personnes. Pourrais-tu réduire toutes les quantités afin que la recette puisse nourrir seulement 6 personnes?

Afin de commencer la recette pour les 6 personnes, tu regardes dans le garde manger. Voici ce qu'il y a :

500 ml de flocons d'avoine (grau) $\sigma$	1 L de jus de citron $\alpha$
1 L de lait $\tau$	50 ml de yogourt à la vanille $g$
112 ml de graines de tournesol non salées $r$	75 ml de dattes hachées $\alpha$
125 ml de sirop d'érable $;$	90 ml de noix de coco râpée non sucrée $\times$
5 pommes $m$	

Quels ingrédients et quelle quantité te manque-t-il pour faire ta recette? Donne-moi la liste d'épicerie que tu auras à faire.

Bon appétit!



Pense à dessiner un tableau. Il pourrait être utile afin de visualiser l'ensemble des aliments à réduire et à acheter afin d'éviter d'en oublier.

**PROBLÈME 6 SUITE**

Tu as 95  
comme réponse.  
Erreur de  
transcription.

$760 \div 8 = 95$   
 $672 \div 8 = 84$   
 $160 \div 8 = 20$   
 $216 \div 8 = 27$   
 $16 \div 8 = 2$   
 $128 \div 8 = 16$   
 $384 \div 8 = 48$   
 $160 \div 8 = 20$   
 $128 \div 8 = 16$

$\begin{array}{r} 3 \\ 16 \\ \times 6 \\ \hline 96 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 3 \\ 16 \\ \times 6 \\ \hline 96 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 23 \\ 45 \\ \times 6 \\ \hline 270 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 2 \\ 89 \\ \times 6 \\ \hline 504 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 20 \\ \times 6 \\ \hline 120 \end{array}$

$\begin{array}{r} 296 \\ \times 6 \\ \hline 1776 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 3 \\ 16 \\ \times 6 \\ \hline 96 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 2 \\ 17 \\ \times 6 \\ \hline 102 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 240 \\ \times 6 \\ \hline 1440 \end{array}$

Bons calculs  
 erreur 128  
 mais ta + 34  
 dans ta  
 division. 162

---

Liste

- 80ml graine de tournesol non salées
- 34ml sirop d'érable
- 7 pommes
- 140ml yogourt à la vanille
- 21ml dattes hachées
- 6ml noix de coco râpée non sucrée

Traces de calcul ?

$\begin{array}{r} 40 \\ 50 \\ \hline 90 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 75 \\ \hline 21 \end{array}$