



HAL
open science

En quoi les problèmes pour chercher développent-ils les compétences transversales et notamment la coopération entre élèves lors de travaux de groupes ?

Hélène Petiteau

► To cite this version:

Hélène Petiteau. En quoi les problèmes pour chercher développent-ils les compétences transversales et notamment la coopération entre élèves lors de travaux de groupes ?. Education. 2021. dumas-03274649

HAL Id: dumas-03274649

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03274649>

Submitted on 30 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNIVERSITÉ DE NANTES



« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention premier degré

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

En quoi les problèmes pour chercher
développent-ils les compétences
transversales et notamment la coopération
entre élèves lors de travaux de groupes ?

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master

soutenu par
Hélène Petiteau
le 16 juin 2021

en présence de la commission de soutenance composée de :
Rozenn Wahler, directrice de mémoire
Sylvie Caillemet, membre de la commission

Table des matières

Introduction	- 1 -
I- Partie théorique	- 2 -
1) Qu'est-ce qu'un problème pour chercher ?	- 2 -
A) Définition et caractéristiques	- 2 -
B) Différence avec les autres types de problèmes	- 3 -
C) Objectifs et place dans les programmes	- 3 -
2) Quelles compétences transversales ?	- 6 -
A) Les compétences transversales	- 6 -
B) Travail de groupe, coopération	- 7 -
C) Lien avec les programmes	- 9 -
3) Pratiquer en classe	- 9 -
A) La situation dans la classe	- 9 -
B) Pourquoi les problèmes pour chercher ?	- 12 -
C) Le rôle de l'enseignant	- 12 -
<input type="checkbox"/> Différentes postures	- 13 -
<input type="checkbox"/> Un travail d'anticipation	- 14 -
4) Problématique et hypothèses	- 15 -
II- Partie expérimentale	- 16 -
1) Organisation de l'expérimentation	- 16 -
A) La classe	- 16 -
B) Quelles séances ?	- 17 -
C) Recueil de données	- 20 -
D) Analyse à priori	- 22 -
2) Expérimentation et résultats	- 23 -
A) 1 ^{ere} hypothèse	- 23 -
B) 2 ^{eme} hypothèse	- 26 -
C) 3 ^{eme} hypothèse	- 28 -
3) Analyse des résultats	- 31 -
A) Analyse de ma pratique	- 31 -
B) Les élèves	- 32 -
C) Analyse générale	- 33 -
Conclusion	- 34 -
Bibliographie	
Annexes	

Introduction

« *Qu'elle soit proposée individuellement ou collectivement en invitant les élèves à collaborer avec leurs pairs, la tâche de résolution de problèmes permet aux élèves d'accéder au plaisir de faire des mathématiques.* » écrit le Ministère de l'éducation National dans la circulaire de rentrée de 2019. Les mathématiques et notamment la résolution de problèmes font partie des enseignements fondamentaux de l'école primaire et donner le plaisir de faire des mathématiques aux élèves est un des enjeux du professeur des écoles.

Ayant fait des études en mathématiques, j'ai naturellement décidé de travailler sur cette discipline pour ce mémoire. La première année de master MEEF m'a permis de découvrir la didactique des mathématiques et plus principalement la pratique des problèmes pour chercher en classe. Ce type de problème, qui met l'élève en position de chercheur, est très intéressant et encore peu pratiqué dans les classes car il demande du temps et de l'organisation de la part de l'enseignant. Je me suis donc intéressée à la pratique des problèmes pour chercher dans ma classe en tant que PES (professeur des écoles stagiaire). J'ai ainsi mis en place des séances de problèmes pour chercher dans ma classe afin de pouvoir mieux comprendre le rôle de l'enseignant et ses apports pour les élèves.

La classe est un lieu où les élèves passent beaucoup de temps ensemble. Ils y apprennent des choses en partie par l'enseignant mais aussi par les élèves eux-mêmes. En effet, tout au long de la journée, les élèves vont s'apporter beaucoup les uns les autres et vont construire leurs apprentissages en échangeant et s'entraînant. C'est notamment lors des travaux de groupe que les élèves vont être amenés à échanger et à coopérer pour se faire progresser mutuellement. Coopérer et travailler en groupe sont des compétences qui font partie du Socle commun de compétences, de connaissances et de culture publié en 2013 par le Ministère de l'Éducation National. La coopération entre les élèves est donc un point essentiel de l'enseignement sur lequel j'avais envie de travailler à travers ce mémoire.

J'ai ainsi décidé de faire le lien entre les problèmes pour chercher et les compétences transversales et principalement la coopération entre élèves. En effet, lors de la phase de recherche en groupe des problèmes ouverts, les élèves sont amenés à coopérer pour proposer des manières de résoudre le problème. Ils doivent donc mobiliser des compétences de

coopération qui sont encore difficiles en CE1. Dans ce mémoire, nous allons donc essayer de répondre à la question : en quoi les problèmes pour chercher développent-ils les compétences transversales et notamment la coopération entre élèves lors de travaux de groupes ?

Pour cela, nous verrons dans une première partie les fondements théoriques sur les problèmes ouverts ainsi que sur les compétences transversales et ce qui les lie. Puis, nous présenterons les modalités d'expérimentation mises en place afin de répondre à la problématique avant d'en analyser les résultats dans une dernière partie.

I- Partie théorique

1) Qu'est-ce qu'un problème pour chercher ?

a) Définition et caractéristiques

Le problème pour chercher est un concept mathématique introduit par l'IREM de Lyon. Il évoque une catégorie de problèmes qui permet aux élèves de mettre en place une démarche scientifique. C'est-à-dire que les élèves sont amenés à faire des essais, se tromper, recommencer, conjecturer, tester, prouver. Le but du problème pour chercher, ou « problème ouvert » est de placer l'élève dans la situation du chercheur pour affronter un problème. La définition même du mot « problème » exprime un obstacle à surmonter. En mathématiques, il s'agit de trouver des solutions pour passer outre cet obstacle. Pour cela, il est nécessaire de passer par de nombreuses étapes de recherche.

R. Charnay, agrégé de mathématiques et formateur des enseignants du Premier Degré, et l'équipe de l'IREM (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques) de Lyon qui se consacre à la recherche sur le problème, sont d'accord sur les caractéristiques qui définissent le problème pour chercher. Celui-ci se définit d'abord par son énoncé. En effet, ce dernier doit être court et n'induit ni la méthode à utiliser, ni la solution du problème. De plus, le problème doit se trouver dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité. Cela leur permet de s'approprier le problème, on parlera de « dévolution » du problème. Ce terme « dévolution » est défini par G. Brousseau comme un « *acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage [...] et accepte lui-même les conséquences de ce transfert* » (BROUSSEAU. 1998). Ainsi, le problème proposé par l'enseignant, qui a un objectif d'apprentissage, devient le problème de l'élève qui se l'approprie.

b) Différence avec les autres types de problèmes

Il existe de nombreux types de problèmes en mathématiques et les limites du problème pour chercher avec les autres types de problèmes sont très proches. On peut distinguer : les *situations problèmes* qui consistent à engager les élèves à construire de nouvelles connaissances, les *problèmes de réinvestissement* qui permettent aux élèves d'utiliser des connaissances déjà étudiées, des *problèmes de transfert* qui permettent d'étendre le champ d'utilisation d'une notion déjà vue, les *problèmes de synthèse* dont l'objectif est d'utiliser plusieurs connaissances pour la résolution, les *problèmes d'évaluation* qui permettent d'évaluer la maîtrise des connaissances, et enfin les *problèmes ouverts*, ou *problèmes pour chercher*, qui mettent l'élève en situation de recherche et développent des compétences d'ordre méthodologiques. Le point commun entre ces différents types de problèmes en mathématiques est que pour chacun d'eux, l'élève doit mettre en place une stratégie en faisant appel à des connaissances mathématiques déjà étudiées. Pour le problème pour chercher, cette stratégie n'est pas évidente et la résolution non immédiate. L'élève doit passer par différentes étapes de recherche et la méthode n'est pas induite contrairement à un problème de réinvestissement par exemple.

Tous ces problèmes se définissent par un énoncé. Selon le moment où le problème est proposé, selon les connaissances des élèves, l'énoncé peut relever de l'une ou l'autre des catégories. En effet, si un problème multiplicatif est proposé à des élèves ayant abordé la multiplication, celui-ci sera alors un problème de réinvestissement ou d'évaluation. Néanmoins, si les élèves n'ont pas encore abordé la multiplication, l'énoncé relèvera alors plutôt d'une « situation problème » ou d'un problème pour chercher. C'est pourquoi, le problème pour chercher dépend de son énoncé, du moment où il est proposé aux élèves mais aussi du rôle que va jouer l'enseignant dans sa mise en œuvre. Il dépend également de l'objectif que se fixe l'enseignant c'est-à-dire une procédure experte visée, un engagement dans une recherche, la valorisation de procédures moins coûteuses et plus sûres, etc.

c) Objectifs et place dans les programmes

Comme les autres types de problèmes, les problèmes pour chercher ont de nombreux objectifs d'apprentissages. D'après R. Charnay, les problèmes pour chercher permettent de proposer aux élèves des activités de recherche comparables à celle du mathématicien, du chercheur. Les élèves sont face à un problème qu'ils doivent résoudre et pour cela, ils utilisent les mêmes procédés qu'un mathématicien. G. Arsac et M. Mante ajoutent que la pratique de la recherche du problème pour chercher apprend d'abord ce que sont les mathématiques, c'est-à-

dire une recherche perpétuelle. De plus, ce type de problèmes permet également de développer des compétences méthodologiques telles qu'essayer, mettre en œuvre une démarche de recherche, et plus particulièrement une démarche scientifique. Cette dernière consiste à chercher, essayer, conjecturer, découvrir, prouver une hypothèse à travers différentes étapes de recherche. Le problème pour chercher met donc l'élève face à une interrogation qui va lui demander de réfléchir comme un chercheur et de mettre en place une démarche de recherche. Les compétences travaillées au travers de problèmes ouverts sont aussi l'argumentation, les échanges et le débat entre élèves. En effet, lors des mises en commun après une phase de recherche sur un problème, les élèves sont amenés à argumenter leurs procédures, leurs résultats. Ces propositions font l'objet d'échanges et alimentent le débat entre les élèves. Enfin, une des raisons pour lesquelles il est intéressant de faire des problèmes pour chercher, selon R. Charnay, est qu'ils permettent de prendre en compte et de valoriser tous les élèves. En effet, chaque élève a sa propre démarche et sa méthode de résolution. Aucune procédure n'est mise de côté et toutes les propositions sont étudiées et participent à la construction d'une résolution du problème. Ces différentes méthodes alimentent également le débat et bousculent les idées de élèves, ce qui va dans le sens du socio-constructivisme développé par J. Piaget et L. Vygotski. Dans la pratique des problèmes pour chercher, la solution n'est pas le plus important. En effet, c'est la réflexion des élèves et leurs cheminements, qu'ils soient complets ou non, qui vont faire avancer la réflexion collective. Chaque procédure, qu'elle soit valide ou erronée, va permettre de construire peu à peu des compétences de recherche et de débat autour d'un problème et notamment sur le fait qu'elle soit correcte ou non, couteuse ou non et sûre ou non.

Quand R. Charnay publie son écrit Problème ouvert, problème pour chercher en 1992-1993, il explique que la place des problèmes pour chercher dans les programmes est encore peu répandue. Qu'en est-il aujourd'hui ? Dans les instructions officielles de 2018 pour le cycle 2, il est indiqué que « *la résolution de problèmes est au centre de l'activité mathématique des élèves, développant leurs capacités à chercher, raisonner et communiquer.* ». Les problèmes prennent donc une part importante des apprentissages au cycle 2. Si on s'intéresse maintenant plus spécifiquement aux problèmes pour chercher, il est spécifié que l'« *on veillera aussi à proposer aux élèves dès le CP des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas de simples problèmes d'application à une ou plusieurs opérations mais nécessitent des recherches avec tâtonnements.* » (MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, Bulletin officiel n° 30 du 26-7-2018). Les programmes du cycle 2 de 2018 mettent donc en avant les problèmes pour chercher et notamment à travers des compétences travaillées en mathématiques. L'une d'entre

elles est « chercher » dans laquelle il est indiqué que l'élève doit « *s'engager dans une démarche de résolution de problèmes en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses, si besoin avec l'accompagnement du professeur après un temps de recherche autonome* » et « *tester, essayer plusieurs pistes proposées par soi-même, les autres élèves ou le professeur* » (MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, Bulletin officiel n° 30 du 26-7-2018). Ces compétences sont nécessaires à la pratique du problème pour chercher et reflètent celles du mathématicien ou du chercheur. Dans les programmes du cycle 3 de 2018, les problèmes et la compétence « chercher » prennent toujours une place très importante. Les élèves continuent donc à approfondir leurs compétences de mathématiciens.

De manière générale, la résolution de problèmes à l'école élémentaire est une activité fondamentale pour laquelle il est nécessaire, comme pour tout apprentissage, de la travailler régulièrement et de manière construite. En 2018, le Ministère de l'éducation nationale publie une note de service intitulée « La résolution de problèmes à l'école élémentaire » qui met en avant l'importance de la résolution de problèmes en mathématiques. Plus particulièrement, on peut y lire que « *des problèmes qui ne sont ni additifs ni multiplicatifs peuvent également être proposés aux élèves, en particulier au cycle 3, comme, par exemple, des problèmes qu'il faut résoudre par la méthode essai-erreur* » (MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, Bulletin officiel spécial n°3 du 5 avril 2018). Le problème pour chercher fait ainsi partie des activités essentielles des mathématiques et a pour enjeu de faire accéder les élèves au plaisir de faire des mathématiques.

Si on s'intéresse maintenant au Socle commun de compétences, de connaissances et de culture, on y retrouve des compétences faisant référence à la pratique de la démarche scientifique et ainsi du problème pour chercher. Dans le domaine 2 « les méthodes et outils pour apprendre », on y retrouve la compétence « mémoriser, utiliser des outils de référence, essayer, proposer une réponse, argumenter, vérifier ». Le domaine 3 « la formation de la personne et du citoyen » y fait également référence dans la compétence « commencer à résoudre des problèmes notamment en mathématiques en formulant et en justifiant ses choix développent le jugement et la confiance en soi. ». Les problèmes pour chercher prennent donc une place importante dans les programmes de 2018. Ils sont au centre des apprentissages en mathématiques et permettent de travailler des compétences plus transversales.

2) Quelles compétences transversales ?

a) Les compétences transversales

Le terme « compétence » n'a pas de définition unique. C'est un terme polysémique qui peut prendre des sens différents selon les disciplines. De nombreux auteurs ont essayé de définir le terme de « compétence ». En 1989, P. Merieu le définit comme « *savoir identifié, mettant en jeu une ou des capacités dans un champ notionnel ou disciplinaire déterminé* » (MERIEU. 1989) et plus précisément, « *la capacité d'associer une classe de problèmes précisément identifiée avec un programme de traitement déterminé* » (MERIEU. 1989). Quant à P. Perrenoud, il écrit en 1999 qu'« *une compétence permet de faire face à une situation complexe, de construire une réponse adaptée sans la puiser dans un répertoire de réponses préprogrammées* » (PERRENOUD. 1999). En 2011, J.C. Coulet, anciennement maître formateur à l'école élémentaire et maintenant chercheur en psychologie du développement, définit la compétence comme « *une organisation dynamique de l'activité, mobilisée et régulée par un sujet pour faire face à une tâche donnée, dans une situation déterminée.* » (COULET. 2011). C'est-à-dire qu'une compétence se manifeste, se construit ou se consolide lorsque l'élève est face à une tâche dans un contexte donné. De ces trois définitions, on peut en tirer quelques points communs de définition. Une compétence consiste donc en la mobilisation de références afin de répondre à une tâche plus ou moins complexe. Les compétences s'exercent dans des contextes précis mais diversifiés qui impliquent un processus d'adaptation et de transfert d'une situation à l'autre. Le socle commun de compétences, de connaissances et de culture, s'appuie sur la définition du parlement européen de 2006 qui reprend les éléments des définitions précédentes : « *une compétence est une combinaison de connaissances, d'aptitudes (capacités) et d'attitudes appropriées à une situation donnée.*».

Intéressons-nous maintenant au terme de « compétences transversales ». D'après le dictionnaire Larousse, « transversal » signifie quelque chose qui recouvre plusieurs domaines de connaissance. Les compétences transversales sont donc toutes les compétences qui ne sont pas liées à une discipline ou à la maîtrise d'un savoir en particulier. On les appelle aussi les compétences « non académiques ». M. Duru-Bellat, sociologue et chercheuse française, professeur de sociologie à Sciences Po Paris et spécialiste de l'éducation et de l'enseignement supérieur, les définit en 2016 comme « *acquises grâce au contact d'une variété d'activités scolaires et non spécifiquement d'une discipline donnée* » (DURU-BELLAT. 2016). Ce sont des compétences très importantes dans la vie quotidienne. A l'école, ce sont les compétences qui sont utiles à tous les domaines et c'est en explorant tous ces domaines que les élèves les

développent. Le socle commun de compétences, de connaissances et de culture définit toutes les compétences que doivent acquérir les élèves au cours de leur scolarité. Pour les cycles 2 et 3, il est composé de cinq domaines qui se complètent les uns les autres. Ce socle est construit autour des programmes et apparaît dans chaque situation de classe. Ce sont des compétences essentielles pour que les élèves puissent apprendre. Une de ces compétences est le travail de groupe et plus particulièrement la coopération entre élèves.

b) Travail de groupe, coopération

Dans toutes les disciplines, les élèves sont amenés à travailler en groupe. Le travail de groupe est une modalité de travail qui peut être proposée par l'enseignant. S. Connac définit le travail de groupe comme étant « *une situation didactique, organisée par l'enseignant, afin que les élèves explorent, à plusieurs une situation problème.* » (CONNAC. 2017). Lors du travail de groupe, les élèves travaillent ensemble face à un problème. Ces situations visent l'émergence d'un conflit sociocognitif. En effet, face à une question ou une situation-problème, chaque élève du groupe a au départ une représentation qui lui est propre du problème. En échangeant entre eux, leurs représentations évoluent et mènent à de nouvelles représentations. En plus d'être un très bon vecteur d'apprentissage, le travail de groupe permet également de motiver les élèves à l'activité. Le but didactique du travail de groupe est, qu'à la fin de l'activité, chaque élève se soit approprié le problème, ait pu exprimer ses idées aux autres et soit disponible lors de la phase d'institutionnalisation qui stabilisera ses nouvelles représentations. En effet, lors de cette phase, les élèves et l'enseignant construisent les éléments à retenir. Même si elle demande une certaine organisation de la part de l'enseignant, le travail de groupe est une modalité très riche qui aide les élèves à progresser et à apprendre. Cette modalité de travail demande ainsi aux élèves d'être capables de coopérer entre eux.

Selon la définition du Centre national de ressources textuelles et lexicales, le terme « coopération » désigne l'« *action de participer (avec une ou plusieurs personnes) à une œuvre ou à une action commune* » (CNRTL. 2012) Plus précisément, S. Connac la définit comme étant un « *ensemble des dissymétriques, formelles et informelles, où des personnes produisent ou apprennent à plusieurs, impliquant du partage de désirs et de la générosité réciproque. Elles œuvrent et agissent ensemble.* » (CONNAC. 2017). À l'école, la coopération se traduit donc par le fait de travailler ensemble pour un but commun, une tâche à accomplir. Le travail coopératif, organisé en général par l'enseignante et répondant à des finalités éducatives d'apprentissage, diffère d'un travail collaboratif, qui serait plus libre dans la forme et qui aurait

pour objectif de mutualiser les connaissances de chaque membre du groupe en vue d'une réalisation commune.

Le travail coopératif nécessite la mise en place de certains critères dans la classe avant sa mise en œuvre. Le climat de classe doit d'abord être bienveillant et on doit y développer des valeurs sous-jacentes à la coopération. Il faut que les élèves apprennent à coopérer, à développer l'esprit d'équipe. Un climat de classe globalement favorable à la coopération semble dans certains cas nécessaire pour que l'étape la plus délicate, coopérer pour apprendre, soit possible. C'est à l'enseignant de mettre en place ce climat propice à la coopération. Il doit réfléchir à la constitution des groupes, leur taille, à l'organisation de la séance, au matériel. S. Connac et le dossier de l'IFÉ mettent en avant les différentes caractéristiques de l'organisation pédagogique du travail de groupe. Ils proposent par exemple de proposer des rôles aux élèves que S. Connac appelle « *Des fonctions d'aide au travail en groupe* » (CONNAC. 2017). Il s'agit nommer des référents (parole, temps, idées, etc.) qui soient évidemment tous participants. Cela permet aux élèves d'organiser leur travail et d'avoir une fonction bien spécifique. L'enseignant a donc un rôle important à jouer dans la coopération entre les élèves. De plus, coopérer nécessite des compétences sociales. Celles-ci sont importantes pour éviter les conflits relationnels ou apprendre à les résoudre, pour la prise de décision commune et pour la confiance en soi et en ses propres capacités à s'engager dans le travail en groupe. L'apprentissage des compétences à coopérer est indispensable, et plus particulièrement dans l'enseignement primaire où leur maîtrise est plus difficile pour les élèves, qui se contentent plutôt de partager des informations ou de discuter sur la manière de réaliser l'activité demandée. Selon J.P Lepri, docteur en éducation et en sociologie ayant travaillé une cinquantaine d'années comme professeur des écoles, formateur d'enseignants, inspecteur et expert, « *la coopération présuppose des conditions bien particulières : convergence sur le bien commun et individuel à atteindre (et qui ne peut l'être individuellement) ; accord sur les méthodes pour l'atteindre ; respect des règles de fonctionnement ; équité dans la répartition des apports et des bénéfices ; liberté des contractants.* » (LEPRI. 2013). La coopération nécessite donc de posséder des compétences, des habiletés qui, d'après les chercheurs, s'acquièrent en classe, en pratiquant. Lors des problèmes pour chercher, les élèves sont amenés à travailler en groupe pour résoudre un problème. Ils doivent donc faire appel à des compétences de coopération qui vont se consolider grâce au travail de groupe. Néanmoins, la coopération ne va pas s'apprendre seulement avec les problèmes pour chercher mais au travers de toute activité de groupe et surtout lors d'un apprentissage explicite.

c) Lien avec les programmes

Les notions de travail de groupe et de coopération sont très présentes dans les programmes officiels de 2018. Le domaine 2 « *Les méthodes et outils pour apprendre* » du Socle commun de connaissances, de compétences et de culture stipule que « *coopérer et réaliser des projets convoquent tous les enseignements.* ». Dans une des parties du socle nommée « coopération », une des compétences que l'élève doit acquérir est « *travaille(r) en équipe, partage(r) des tâches, s'engage(r) dans un dialogue constructif, accepte(r) la contradiction tout en défendant son point de vue, fai(re) preuve de diplomatie, négocie(r) et recherche(r) un consensus.* ». Cette compétence, très complète, englobe toutes les habiletés à avoir pour qu'il y ait un travail coopératif. Ainsi, la coopération fait partie intégrante des programmes car elle est un outil d'apprentissage. Le terme « coopérer » revient plus spécifiquement dans les domaines artistiques, en éducation physique et sportive et en éducation morale et civique. Dans ce dernier domaine, on y lit que « *tout au long du cycle, l'engagement des élèves dans la classe et dans l'école prend appui sur la coopération dans l'objectif de réaliser un projet collectif* ». Quant à la modalité de travail de groupe, elle n'est que suggérée et conseillée dans les programmes puisque l'enseignant possède une liberté pédagogique. Ainsi, la coopération fait partie intégrante des programmes car elle est un outil vecteur d'apprentissages.

3) Pratiquer en classe

a) La situation dans la classe

La classe dans laquelle j'enseigne est une classe de CE1 de 20 élèves. C'est une classe très mixte au niveau social et très hétérogène. En effet, grâce aux évaluations nationales, nous avons pu mesurer dès le début de l'année les écarts entre les élèves. Dans les relevés de compétences individuels, on peut lire les critères « Peu d'exercices sont réussis, un besoin est identifié. », « Une partie des exercices est réussie. » et « Une grande partie des exercices est réussie. » pour chaque domaine. En français, 7 élèves sont déclarés « en besoin », 4 ont partiellement réussi et 9 ont en grande partie réussi les exercices. En mathématiques, 6 élèves sont déclarés « en besoin », 5 ont partiellement réussi et 9 ont en grande partie réussi les exercices. On peut comparer les résultats des élèves de la classe en mathématiques avec celles des résultats nationaux avec les graphiques suivants (*cf. Figures 1 et 2*). Au niveau de la résolution de problèmes, les élèves de la classe sont au-dessus de la moyenne nationale.

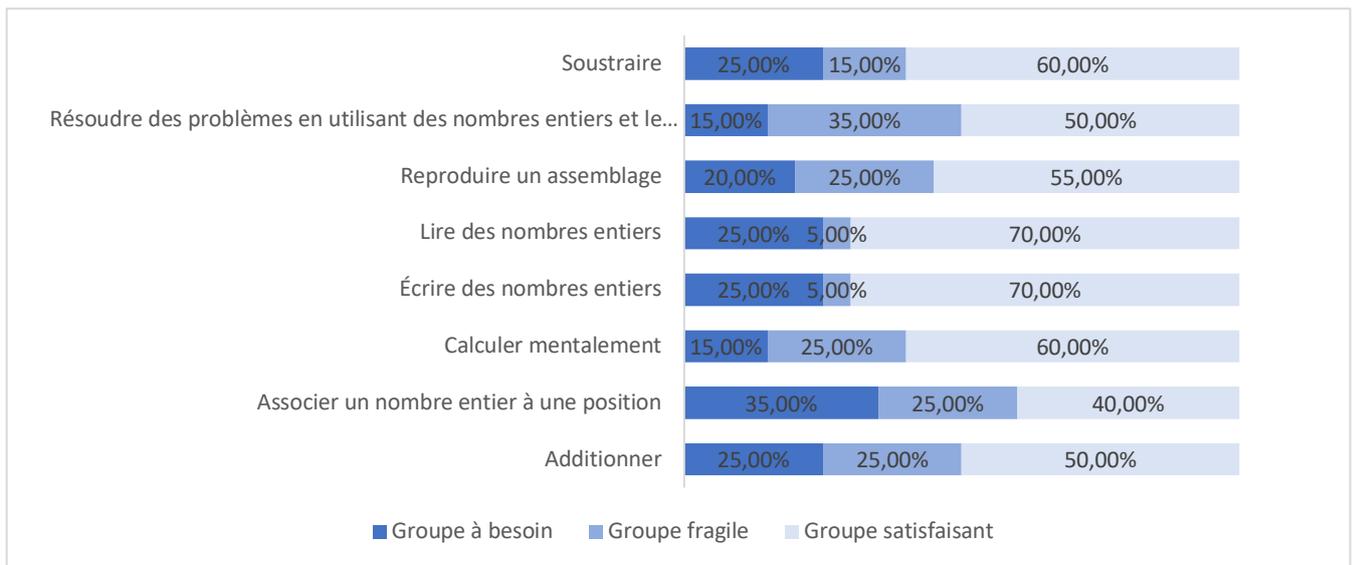


Figure 1 : Graphique des résultats de mathématiques des élèves de la classe aux évaluations nationales 2020 selon les différents items (source : personnelle)

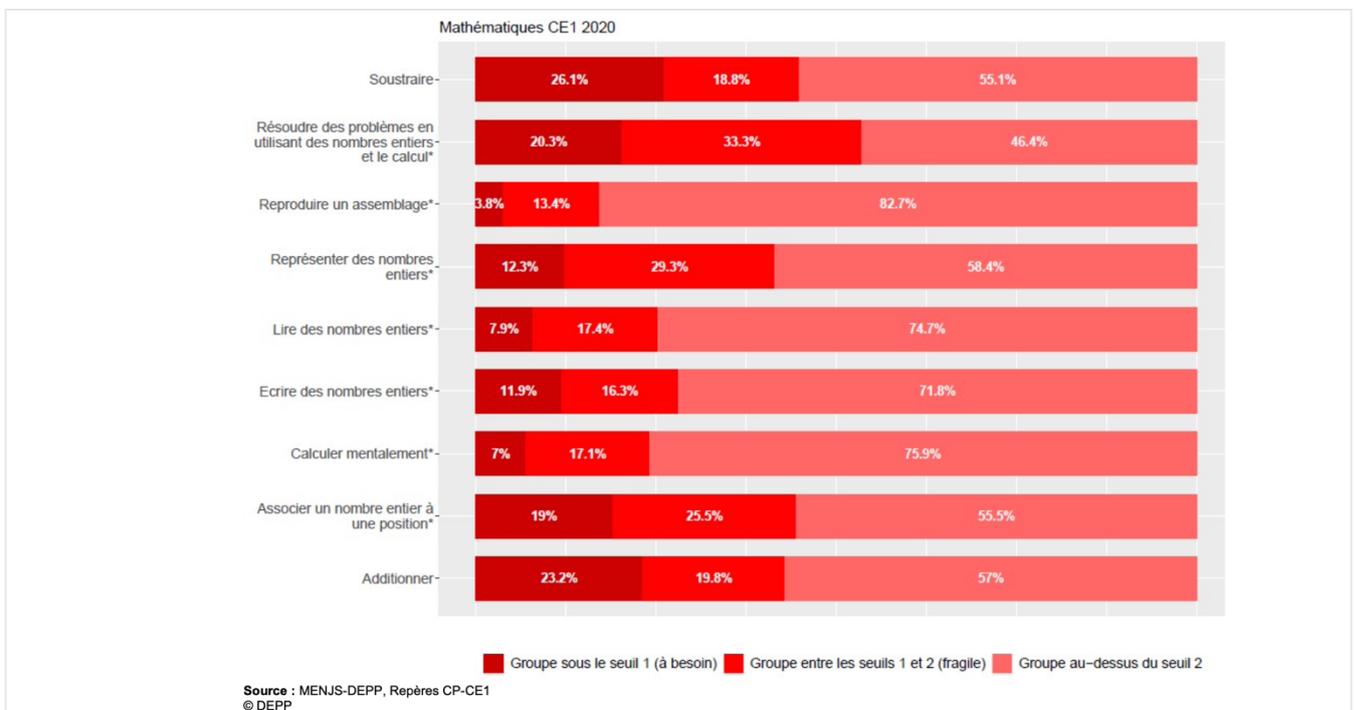


Figure 2 : Graphique des résultats nationaux de mathématiques des évaluations nationales de CE1 de 2020 (source : MENJS-DEPP)

Ainsi, il y a un grand écart entre les élèves qui sont en grandes difficultés et ceux qui ont des facilités. Ces écarts s'observent toujours aujourd'hui mais ont diminué au cours de l'année. De plus, chaque élève a sa personnalité et son caractère. Il faut donc être capable, quotidiennement, de mettre en place des règles de bien-vivre ensemble. Dès le début de l'année, les élèves ont des difficultés à travailler ensemble. Lorsque je propose une activité en groupe, les élèves sont toujours motivés. Néanmoins, lors des phases de travail, il y a des élèves qui ne veulent pas

travailler avec tel ou tel élève, ou qui ne veut pas travailler tout court. Il y a aussi l'élève qui impose sa méthode et sa réponse et qui ne laisse pas la parole aux autres. D'autres travaillent mais se chamaillent sans arrêt, sont incapables de se mettre d'accord ensemble sans me faire intervenir. Les élèves ont donc des difficultés à travailler ensemble, à coopérer lors d'une activité. Pourtant, c'est une classe qui s'entraide beaucoup les uns les autres. Ils se respectent, se soutiennent et savent se féliciter.

Une des raisons pour lesquelles les élèves ont des difficultés à travailler ensemble, peut d'abord être le confinement. Les élèves n'ont pas eu d'école en présentiel pendant presque trois mois, voire cinq mois pour ceux qui ne sont pas revenus avant les vacances d'été. Ils n'ont donc pas eu d'interactions sociales pendant longtemps. De plus, les enfants n'avaient plus d'activités sportives extérieures qui sont souvent collectives. Les élèves sont passés d'une activité pluraliste à une activité monocentrée. Il est donc naturel que l'année scolaire suivante, les habitudes de travail de groupe, de vie en collectivité soient à retravailler.

De plus, certaines pratiques professionnelles ne mettent pas en place de travaux de groupes. En CE1, il se peut que ce soit la première fois que les élèves travaillent en groupe et doivent coopérer lors d'une séance. C'est un apprentissage qui va se faire tout au long de la scolarité par de la mise en pratique mais aussi par un apprentissage explicite, comme expliqué précédemment.

Dès le début de l'année, nous avons donc mis en place des règles à respecter lors des travaux de groupe. Nous les avons co-construites et explicitées à l'oral avec les élèves afin qu'elles aient plus de sens pour eux. J'essaie également de proposer quotidiennement des moments de travail coopératif au travers des séances proposées. J'observe cependant toujours des difficultés à travailler ensemble sans se fâcher. Il serait donc intéressant de faire des séances spécifiques dédiées au travail de groupe.

Concernant les problèmes pour chercher, les élèves vont donc découvrir ou redécouvrir avec moi ce type de problème auquel ils ne sont pas habitués. En maternelle, en CP mais aussi dans les autres cycles, les types de problèmes les plus utilisés en classe par les enseignants sont les problèmes qui réinvestissent des notions déjà vues et dont la méthode a déjà été travaillée. En effet, lors de séances de problèmes pour chercher, les enjeux ne sont pas que mathématiques mais aussi langagiers. L'enseignant doit organiser les temps de langage, la mise en commun, l'explicitation des procédures et cela prend du temps. Pour une question de pratique, ce type de problème pose donc des difficultés aux enseignants. Ils n'en proposent donc peu à leurs élèves. Ainsi, le fait d'être en situation de recherche en mathématiques, face à un obstacle, va être

déstabilisant pour les élèves. Il est donc nécessaire de mettre en place des problèmes pour chercher dans la classe de manière progressive et régulière afin que les élèves se familiarisent avec ce type de problème.

b) Pourquoi les problèmes pour chercher ?

Comme expliqué précédemment, les élèves de la classe dans laquelle j'enseigne ont du mal à travailler en groupe et coopèrent peu lors des activités que je leur propose. Les problèmes pour chercher proposent une situation mathématique qui pose problème et pour laquelle on doit mettre en place une démarche scientifique, une recherche en plusieurs étapes. Le but est donc de proposer aux élèves de réfléchir à plusieurs sur ce type de problèmes. En effet, face à un problème résistant, chaque élève va avoir des idées, des procédures à tester pour réussir à résoudre ce problème. Le fait d'être en groupe va permettre de proposer de multiples raisonnements et donc de bousculer les représentations des élèves. Chaque élève peut proposer sa réponse et cela anime le débat. Lors de ce type d'activité, c'est en coopérant que les élèves pourront trouver plus facilement une solution. A plusieurs cerveaux, on a plus de chance d'y arriver car on partage, on échange, on débat, on se motive et on a un objectif commun. « *Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, accepter la contradiction tout en défendant son point de vue, faire preuve de diplomatie, négocier et rechercher un consensus* » est une compétence du socle commun de connaissances, de compétences et de culture qui est indispensable à la mise en pratique des problèmes pour chercher en groupe. Néanmoins, il n'est pas naturel pour les élèves de travailler en groupe et de coopérer. Les problèmes pour chercher, en mettant en pratique ces compétences, participent à la construction des habitudes de travail de groupe et de coopération.

c) Le rôle de l'enseignant

Dans toutes les situations d'apprentissages, l'enseignant est celui qui construit, imagine et met en œuvre les situations en fonction des objectifs qu'il se fixe. Pour cela, il s'appuie sur des connaissances pédagogiques et didactiques indispensables à l'organisation d'une situation d'apprentissage. Dans le cas de la mise en place des problèmes pour chercher en classe ou de la coopération entre élèves, l'enseignant joue un rôle primordial.

- Différentes postures

En effet, avant de mettre en place une situation de recherche en classe, comme dans toutes les matières, l'enseignant doit faire un sérieux travail de préparation et d'anticipation en amont. D'abord, c'est lui qui choisit le problème. Afin qu'il soit un problème de recherche, R. Charnay précise que la difficulté du problème ne doit pas être dans la compréhension de l'énoncé. Le problème doit donc être adapté au niveau des élèves. Il n'est pas facile de savoir à l'avance si un problème va être adapté à nos élèves ou non. Certaines indications et notamment les procédures susceptibles d'être utilisées pour la résolution peuvent nous guider sur le choix du problème. Mais, tant que l'on n'a pas testé, on ne peut être sûr s'il convient ou non. Ensuite, il doit faire attention à la présentation de la consigne. L'enseignant doit prendre le temps de s'assurer que tous les élèves aient compris la consigne mais doit cependant faire attention à ne pas en dévoiler trop pour ne pas influencer les procédures des élèves. Comme le précise l'IREM de Besançon, le comportement de l'enseignant influence le travail des élèves. Ainsi, R. Charnay, Arsac et l'IREM de Besançon s'accordent pour dire que lors de la phase de recherche, l'enseignant change de rôle. Il se met en retrait et ne doit pas intervenir dans les groupes pour donner des indications. Il peut néanmoins répondre aux questions de compréhension, observer les procédures et attitudes des groupes et encourager les élèves. Cette position de retrait permet aux élèves de se lancer dans des recherches en testant leurs idées. Le fait d'être en retrait et de ne pas pouvoir aider les élèves lors de la phase de recherche est difficile, au départ, pour les élèves mais également pour l'enseignant. En effet, lors des premiers problèmes pour chercher, les élèves me demandaient sans arrêt de venir voir, venaient me demander si ce qu'ils avaient fait était correct, etc. Pour moi, c'était difficile de ne pas les aider, de ne pas donner d'indications pour les guider car c'est ce que l'on a l'habitude de faire dans beaucoup d'activités. Au fil des problèmes, les élèves et moi avons peu à peu pris l'habitude d'avoir chacun nos rôles respectifs de « chercheurs » pour les élèves et d'« observateur » pour moi. Enfin, lors de la phase de mise en commun, comme tout au long de la séance, l'enseignant doit rester neutre face aux procédures présentées par les élèves et ne doit pas les juger. Chaque proposition est intéressante et permet au groupe de construire ensemble une solution possible au problème. Toutes les propositions permettent de faire avancer le groupe et nourrissent le débat entre les élèves et donc les apprentissages. Ainsi, comme l'explique le groupe de l'IREM de Lyon, il n'est pas simple de mettre en place une situation de recherche. Cela demande beaucoup de préparation et de réflexion de la part de l'enseignant et une posture à adopter lors de problèmes pour chercher qui n'est pas habituelle et qui doit d'apprendre.

En effet, on s'aperçoit ainsi que le rôle de l'enseignant change au cours d'une séance de problème pour chercher. M. Mante explique que les élèves nous voient habituellement comme la personne qui sait, qui tranche lors des débats et qui évalue leur travail. Mais, lors d'un problème ouvert, l'enseignant ne sait pas. Certaines procédures ou conjectures sont inattendues et il découvre en même temps que les élèves. Ainsi, l'élève prend conscience que personne ne sait tout et que tout le monde a le droit à l'erreur. Cette dernière prend ainsi une autre dimension et fait partie du processus d'apprentissage. Lors de problèmes pour chercher, l'élève se sent donc plus libre de s'exprimer. Une place importante est donc accordée à l'oral et au langage tout au long de la séance.

A partir de moment où, lors de problèmes pour chercher, il y a un moment de langage, un temps pour une mise en commun, un échange entre élèves et une bonne organisation de la part du professeur, le fait de pratiquer régulièrement des activités de recherche permettra qu'elles soient de plus en plus réussies.

- Un travail d'anticipation

Le travail de groupe et la coopération sont également difficiles à mettre en place et demandent un travail important de la part de l'enseignant. Le dossier veille de l'IFÉ de 2016 met en avant le fait que le travail de groupe fait peur aux enseignants. En effet, lors des travaux de groupe, l'enseignant a le sentiment de perdre le contrôle. Il ne peut surveiller tous les groupes en même temps et ceux-ci ne sont pas toujours concentrés sur le travail en cours. De plus, les élèves ne savent pas forcément travailler en groupe et donc l'enseignant a l'impression de perdre du temps. Comme on l'a vu précédemment, le travail de groupe est pourtant une modalité très intéressante pour les élèves et très riche. Elle s'applique très bien aux problèmes pour chercher et c'est pour cela que je l'ai choisie. Afin d'être plus serein face au travail de groupe, il est donc important de bien l'organiser. S. Connac explique que le travail de groupe demande une organisation de la part de l'enseignant. Il doit faire attention à la consigne qu'il donne, à l'explication qu'il en fait, à l'organisation du travail, à la constitution des groupes, au climat de classe et aux rôles distribués s'il y en a. C'est autant de paramètres qui ont un impact sur le travail de groupe et donc sur la coopération entre les élèves. Dans le dossier de veille de l'IFÉ, l'auteur s'accorde à S. Connac sur le rôle majeur de l'enseignant dans la mise en place des conditions favorables à la coopération. Il doit donc réfléchir en amont à tous ces paramètres et faire des choix sur ce qu'il pense être le plus favorable à la coopération. Comme les élèves,

c'est également en pratiquant régulièrement que l'on apprend peu à peu à diriger une séance de travaux de groupes. Les premières séances n'étaient pas toujours bien pensées pour ma part mais cela a changé avec l'expérience. J'ai su peu à peu ajuster les paramètres afin que la situation soit favorable à la coopération entre les élèves.

L'enseignant joue également un rôle lors des phases d'échanges. C'est lui qui régule les échanges entre les élèves. Il permet également de revenir sur le travail de groupe grâce à des observations effectuées pendant la phase de recherche. Ces discussions avec les élèves permettent de faire des observations qui vont déboucher sur une analyse critique du travail coopératif. Cela permet de mettre en avant les points à améliorer lors des prochaines séances mais également les points positifs, ceux qui ont été plutôt réussis. Ainsi, pendant les phases de mise en commun des problèmes pour chercher, il est important de faire ressortir les points sur lesquels les élèves ont eu des difficultés lors de la phase de recherche et de mettre l'accent dessus lors de la prochaine séance.

Ainsi, lors des séances de problèmes pour chercher, il va être important que l'enseignant prépare en amont l'organisation de la séance. De plus, il devra être vigilant lors des phases de recherche et de mise en commun afin de créer des conditions favorables à la résolution de problèmes pour chercher et à la coopération entre les élèves. L'enseignant joue donc un rôle très important. Une anticipation de l'enseignant ainsi qu'une analyse à priori de la séance va permettre de mettre en place les paramètres nécessaires à la recherche en groupe et à la coopération. De plus, la pratique régulière de ce type de séance va permettre peu à peu de développer des compétences de recherche et de coopération.

4) Problématique et hypothèses

La pratique des problèmes pour chercher en classe est une activité très intéressante à proposer aux élèves car, comme vu précédemment, elle permet de mobiliser de nombreuses compétences. Le fait de proposer ces problèmes en travail de groupe mobilise d'autant plus les compétences transversales telle que la coopération entre les élèves. Ces compétences transversales sont travaillées et développées en pratiquant régulièrement dans toutes les matières mais également lors de temps d'apprentissages spécifiques. Lors des problèmes pour chercher, les élèves sont amenés à réfléchir ensemble, débattre, argumenter et coopérer afin de proposer des solutions aux problèmes. Nous pouvons ainsi nous demander :

En quoi les problèmes pour chercher développent-ils les compétences transversales et notamment la coopération entre élèves lors de travaux de groupes ?

Afin de répondre à cette question, nous avons pu poser et vérifier trois hypothèses.

Le rôle de l'enseignant est très important pour l'organisation des séances de problèmes pour chercher et pour mettre en place une activité de coopération. C'est donc lui qui va réfléchir aux modalités de travail, aux supports, aux objectifs visés, etc. qui vont avoir une influence sur le comportement des élèves lors des travaux de groupes. La première hypothèse que nous faisons est donc que les modalités matérielles mises en place lors de temps en groupe influencent la coopération entre les élèves. C'est-à-dire que les choix matériels faits par l'enseignant vont avoir un impact sur les compétences de coopération entre les élèves lors des travaux de groupe et notamment lors de la phase de recherche des problèmes pour chercher.

La deuxième hypothèse que nous faisons, en nous appuyant sur les travaux de S. Connac, est que le fait de donner un rôle précis à chaque élève lors de la phase de recherche favorise la coopération entre les élèves. Les élèves, ayant chacun un rôle déterminé, vont pouvoir organiser leur travail de groupe de manière plus efficace.

La troisième hypothèse, plus générale, est que la pratique du problème pour chercher permet aux élèves de développer leurs compétences de travail de groupe et de coopération. En effet, suite aux recherches effectuées, il semble que la pratique des problèmes ouverts en classe, dans certaines conditions, participe au développement des compétences transversales telle que la coopération.

Nous avons ainsi pu expérimenter les problèmes pour chercher dans une classe de CE1 afin de valider ou non ces hypothèses.

II- Partie expérimentale

1) Organisation de l'expérimentation

a) La classe

Le lieu dans lequel nous expérimenterons est une école élémentaire d'Angers. Celle-ci est une ancienne ZEP (Zone d'éducation prioritaire) qui a maintenant le statut « soutenue + ». C'est une école de 13 classes et la mixité sociale est marquée. La classe dans laquelle nous allons travailler est une classe de CE1. Il y a 20 élèves dont 12 filles et 8 garçons. Les élèves ont entre 7 et 8 ans. Enseignant dans cette classe à mi-temps, c'est-à-dire le lundi, le mardi et

un mercredi sur deux, il est nécessaire de travailler en collaboration avec ma collègue afin d'adopter une continuité pour les élèves et d'organiser sereinement les apprentissages.

b) Quelles séances ?

J'ai commencé à tester des séances de problèmes pour chercher au mois de novembre car les mois d'octobre et de septembre ont été principalement dédiés à tester le niveau des élèves, revoir des notions de CP et installer les règles de vie de classe. Dans l'année, j'ai proposé cinq problèmes ouverts aux élèves dont deux en période 2, deux en période 3 et un en période 4. Chaque séance est indépendante mais chacune d'elle s'inscrit dans une progression en termes de problèmes et des procédures attendues. À chaque début de séance, nous prenons un moment pour rappeler ce qui avait été fait la fois précédente.

Chaque séance de problème pour chercher se découpe de la même manière. Dans un premier temps, nous faisons un retour, à l'oral, de la séance précédente afin de faire ressortir les points sur lesquels il y avait eu des difficultés. Cela permet aux élèves de savoir à quoi faire attention lors de cette séance. Ensuite, j'expose le problème aux élèves et répond aux questions d'incompréhension s'il y en a. Pour cela, je l'affiche au tableau puis un élève le lit une première fois et je le relis une seconde fois. Ensuite, je présente les groupes que j'ai créés et les élèves se mettent en groupe. Je ne propose pas de temps de recherche individuel afin que les élèves réfléchissent tous ensemble dès le début. Je lance ensuite le minuteur et annonce le temps donné aux élèves pour leurs recherches. Le second temps est le temps de recherche. Les élèves sont en groupe et essaient de répondre au problème proposé. Pour ma part, je passe observer les groupes et les étayer lorsqu'ils ont besoin sans donner d'indications. Cette phase n'est pas facile pour moi car en général, les élèves posent beaucoup de questions et il est difficile d'y répondre sans influencer leur recherche. Comme nous l'avons dit précédemment, c'est au fil des séances que je vais peu à peu améliorer la gestion des différentes postures à adopter lors des problèmes pour chercher. Le troisième temps est la mise en commun. Celle-ci se déroule lorsque le minuteur a sonné ou que tous les groupes ont terminé. Lors de cette phase, les groupes viennent tour à tour expliquer leur raisonnement, leurs procédures utilisées et s'ils ont trouvé ou non un résultat. Au travers de la réflexion des élèves et de mes questions, nous validons ou non les résultats et mettons en avant les différentes méthodes utilisées même si les élèves n'ont pas trouvé de solution. Dès la première séance, j'insiste beaucoup sur le fait que pour résoudre ce genre de problème, les élèves sont de petits chercheurs qui essaient, se trompent, cherchent autre chose et qu'il faut accepter de se tromper car cela fait partie de la recherche. Enfin, la

dernière phase est celle de l'institutionnalisation. Lors de celle-ci, nous faisons un bilan de la séance en mettant en avant les procédures efficaces selon le type de problème qui avait été proposé et nous faisons le bilan du travail de groupe. Les groupes interviennent pour s'exprimer sur leur travail en groupe, sur leur coopération.

En effet, pour tous les problèmes pour chercher, j'ai décidé de les proposer en travail de groupe. Comme expliqué dans la partie précédente, cette modalité de travail est très riche pour les élèves et permet de discuter sur les différentes propositions et incite au débat entre élèves. Pour les problèmes ouverts, le travail de groupe est un moyen de mettre les élèves en situation d'échange et de débat autour du problème posé mais aussi de mutualiser leurs idées, leur réflexion afin de construire un cheminement commun vers une possible solution. J'ai fait le choix de construire moi-même les groupes et de ne pas les laisser libres aux élèves. En effet, j'ai voulu créer des groupes hétérogènes et si je les avais laissés libres, cela n'aurait peut-être pas été le cas. J'ai décidé de faire les groupes de manière hétérogène car je voulais proposer un seul problème à toute la classe. Donc, les groupes hétérogènes permettent de mélanger les élèves en difficultés et les élèves avec facilités aussi bien sur des compétences mathématiques, que des compétences transversales afin qu'ils s'apportent mutuellement, s'aident et se motivent ensemble. Cela permet aussi d'avoir différentes visions et donc différentes propositions de recherche et ainsi du débat. De plus, les groupes étaient de 4 ou 3 élèves car c'est un nombre qui me semble adapté à un travail de recherche.

Pendant l'année, j'ai essayé de proposer aux élèves différents types de problèmes qui ne mobilisent pas les mêmes procédures et les mêmes savoirs. Les différents énoncés, objectifs et compétences de chaque séance sont regroupés dans le tableau suivant :

Date	Énoncé	Objectifs	Compétences
Novembre	Dans la ferme de Rose, il y a des poules et des lapins. Rose compte 7 têtes et 18 pattes. Combien y a-t-il de poules ? Combien y a-t-il de lapins dans la ferme de Rose ?	- Comprendre l'enjeu du problème pour chercher	- Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, accepter la contradiction
Décembre	Avec tous ces jetons (4, 4, 5, 4, 0, 5, 6, 9, 4, 8, 7, 4), quels nombres consécutifs peut-on fabriquer ?	- S'engager dans le problème - Travailler en équipe	tout en défendant son point de vue, faire preuve de diplomatie, négocier

Janvier	Avant le coronavirus, quatre amis se rencontrent et se disent bonjour en se serrant la main. Combien de poignées de main se donnent-ils ?	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une démarche de recherche en groupe - Réfléchir ensemble autour d'un même problème - Sortir du contrat didactique 	<p>et rechercher un consensus.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipuler, explorer plusieurs pistes, procéder par essais et erreurs. - Rendre compte de sa démarche
Février	Dans un troupeau composé de chameaux (2 bosses) et de dromadaires (1 bosse), on compte 12 têtes et 20 bosses. Combien y a-t-il de dromadaires ?	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une démarche de recherche en groupe - Coopérer pour résoudre le problème 	
Mars	Tu es sur une île avec un loup, une chèvre et un chou. Tu dois au moyen d'une barque les emmener tous les trois sur une autre île. La barque est très petite, tu ne peux malheureusement, n'en transporter qu'un à la fois. Comment dois-tu organiser les traversées afin qu'aucun ne se fasse dévorer par un autre ?	<ul style="list-style-type: none"> - Aller jusqu'au bout de la recherche - Coopérer 	

Pour la construction de la séquence, je n'ai pas décidé à l'avance des différents problèmes que j'allais proposer aux élèves. Suivant les productions des élèves et leur réaction face au problème proposé, je choisissais le problème de la séance suivante. Néanmoins, j'ai pris soin de proposer différents problèmes qui ne mobilisent pas les mêmes procédures. Le premier problème a permis aux élèves de découvrir ce qu'est un problème pour chercher et donc ses attentes et la démarche à adopter. Le second problème a permis aux élèves de mieux comprendre les objectifs du problème pour chercher qui ne sont pas encore compris par tous. Le troisième et quatrième problèmes ont permis aux élèves de véritablement s'engager dans la démarche de recherche. Pour le dernier problème, je l'ai proposé à ce moment-ci car, lors des séances précédentes, les

élèves cherchaient à donner une réponse chiffrée sans forcément réfléchir au problème. Ce problème-ci n'engage aucune donnée chiffrée et oblige les élèves à entrer en recherche et à essayer des choses, faire des propositions. Les problèmes se sont ainsi complétés les uns les autres permettant aux élèves de découvrir une variété d'énoncés.

c) Recueil de données

Pour vérifier les hypothèses que j'ai émises, il a fallu que je mette en place un moyen d'observer les élèves et de recueillir des données. Lors des séances, le but était d'évaluer les compétences de travail de groupe et plus précisément les compétences de coopération entre les élèves. Pour cela, j'ai mis en place une grille d'autoévaluation du travail de groupe (cf. Figure 3) en m'appuyant sur les travaux de S. Connac. Ainsi, après chaque séance de problème pour chercher, les élèves devaient s'autoévaluer. Cela permet ainsi aux élèves de réfléchir sur leur propre pratique et de mettre en avant les points à améliorer pour la fois suivante. De plus, ne pouvant pas observer tous les groupes en même temps, je ne pourrais évaluer chaque item pour tous les groupes. Pour chaque item, les élèves devaient choisir une note entre 1 et 5. Lors de la première utilisation de cette grille, nous avons pris le temps d'expliquer son fonctionnement qui n'était pas instinctif pour les élèves. Ainsi, nous avons déterminé ensemble que le « 1 » signifiait « pas du tout » et le « 5 » signifiait « parfaitement ». Plus la note s'approche de 5, plus la compétence est validée.

	1	2	3	4	5
Participation de tous					
Bonne entente					
Calme					
Confrontation des idées					
Bonne écoute					
Réalisation du travail demandé					
Gestion du temps					

Figure 3 : Grille d'autoévaluation (source : personnelle)

Cette grille donnant un résultat quantitatif, j'ai complété cette observation par des entretiens individuels avec un membre de chaque groupe après chaque séance. Pour cela, j'ai

posé différentes questions portant sur le temps de recherche en groupe. Les réponses données aux questions m'ont permis de voir si cela était en corrélation avec les notes de la grille d'autoévaluation ou non. A chaque élève je posais les mêmes questions : « *Comment s'est passé le travail avec ton groupe ? Avez-vous réussi à vous entendre ? Y a-t-il eu des fâcheries ? Tout le monde a participé ?* ». J'ai choisi ces questions car elles reprennent des points qui me semblent importants pour coopérer et travailler ensemble. Les réponses ont été notées et enregistrées afin que je puisse les étudier par la suite. À chaque séance, j'ai interrogé un élève différent dans les groupes afin que tout le monde puisse s'exprimer sur le travail de groupe. L'entretien individuel permet de faire verbaliser l'élève sur le travail qu'il vient d'effectuer. Cela lui permet de mettre en mots ses difficultés mais aussi ses réussites. Les questions que j'ai posées auraient pu être plus larges afin d'aller plus loin dans la réflexion avec l'élève et de comprendre les raisons des difficultés ou des réussites.

De plus, lors de chaque séance, j'ai noté mes observations personnelles sur les groupes. Je notais s'ils s'entendaient bien, s'ils acceptaient de travailler ensemble, s'ils coopéraient. Cela me permettait également de vérifier les notes qu'ils se sont attribuées dans la grille d'autoévaluation. J'ai également récolté toutes les productions afin de recueillir les procédures, les cheminements de leur réflexion.

Plus précisément, pour vérifier chaque hypothèse, j'ai mis en place différentes expériences. Pour rappel, l'hypothèse 1 que je fais est que les modalités matérielles mises en place lors de temps en groupe influencent la coopération entre les élèves. Pour valider ou non cette hypothèse, j'ai déterminé deux types de groupes. Certains groupes possédaient une feuille avec l'énoncé et le brouillon par élève, d'autres groupes n'en possédaient qu'une seule pour tout le groupe lors de la phase de recherche. Grâce à mes observations, entretiens individuels et grilles d'autoévaluation, j'ai ainsi pu observer s'il y avait une différence entre les deux types de groupes au niveau des résultats des autoévaluations des compétences de travail de groupe.

Pour la seconde hypothèse, il s'agissait de vérifier si le fait de donner un rôle précis à chaque élève lors de la phase de recherche favorisait la coopération entre les élèves. Pour cela, j'ai également différencié deux types de groupes. Certains groupes avaient des rôles et d'autres non. Pour les groupes avec rôles, je leur ai distribué des étiquettes avec les rôles « rapporteur » qui vient exposer les recherches du groupe à la classe, « maitre du temps », « secrétaire » qui est le seul à pouvoir écrire sur la fiche et « référent calme » qui calme le groupe s'il y a trop de bruit et s'il y a des chamailleries. Les élèves devaient se mettre d'accord ensemble sur qui ferait quel rôle. J'ai pris le temps d'expliquer chaque rôle aux élèves en précisant bien que cela ne

voulait pas dire que seul le secrétaire devait réfléchir mais que tout le monde devait participer. Les autoévaluations et entretiens permettront de voir si les rôles influent sur la coopération entre les élèves.

Enfin, la troisième hypothèse était que le problème pour chercher permet aux élèves de développer leurs compétences de travail de groupe et de coopération. Pour vérifier cela, j'ai d'abord gardé des groupes constants pendant les trois dernières séances. Le fait de garder les mêmes groupes va me permettre de voir s'il y a une évolution ou non des compétences de travail de groupe et de coopération notamment grâce aux grilles et aux entretiens individuels.

Dans la partie 2), nous présenterons les résultats de ces expérimentations.

d) Analyse à priori

Avant de réaliser les séances avec le groupe classe, il est nécessaire que l'enseignant fasse une analyse à priori. Cela lui permet de prévoir les difficultés des élèves et de pouvoir y remédier plus facilement pendant la séance. On peut ainsi réfléchir en amont aux éléments de différenciation qui pourront être proposés. Dans le tableau suivant, j'ai recueilli les procédures des élèves envisagées pour chacun des problèmes. Celles-ci sont classées de la moins experte à la plus experte.

Problème	Procédures envisagées	Différenciations proposées
Problème 1 : Les poules et les lapins	- Essais-erreurs par schématisation : représenter les pattes et entourer des groupes de 2 et 4. - Essais-erreurs par calculs : décompositions de 7 et 18.	- Jetons à manipuler - Étayage si besoin
Problème 2 : Les nombres consécutifs	- Essais-erreurs : fabriquer les jetons pour manipuler et faire des essais. - Recours à la déduction : repérer le chiffre qui apparaît le plus pour trouver la dizaine des nombres. - Organisation des données : arbre de choix.	- Jetons avec chiffres à manipuler - Étayage si besoin
Problème 3 : Les poignées de main	- Essai en réel : se serrer la main et compter le nombre de poignées. - Schéma : représenter les personnages et tracer les poignées de main. - Organisation des données : arbre de choix.	- Mimes - Expliciter

Problème 4 : Les chameaux et dromadaires	- Essais-erreurs par schématisation : représenter les bosses et faire des groupes de deux et un. - Essais-erreurs par calculs : décompositions de 12 et 20.	- Étayage si besoin - Jetons à manipuler
Problème 5 : Le loup, la chèvre, le chou	- Essais-erreurs par simulation avec personnages découpés dans le papier ou jetons. - Essais-erreurs par schématisation : représenter les personnages et tracer les trajets possibles. - Organisation des données : arbre de choix.	- Personnages à manipuler - Mimes

Le fait que les élèves travaillent en groupes hétérogènes est aussi une modalité qui permet la différenciation. En effet, les élèves peuvent s'entraider et s'apporter les uns les autres. Comme le dit P. Mérieu, « Tout élève a besoin de travailler avec d'autres ayant des sensibilités, des stratégies d'apprentissage et des niveaux différents, afin de s'enrichir de ces différences » (MÉRIEU. 2004).

2) Expérimentation et résultats

a) 1^{ère} hypothèse

Pour rappel, la première hypothèse que je fais est que les modalités matérielles mises en place lors de temps en groupe influencent la coopération entre les élèves. Pour vérifier cela, lors du problème pour chercher 3, j'ai différencié les modalités matérielles entre les groupes. Plus précisément, deux groupes possédaient une seule feuille avec l'énoncé et une partie « brouillon » pour le groupe et trois groupes en avaient une pour chaque élève.

Le problème proposé en séance 3 était « *Avant le coronavirus, quatre amis se rencontrent et se disent bonjour en se serrant la main. Combien de poignées de main se donnent-ils ?* ». Au niveau des procédures, j'envisage à posteriori deux procédures différentes. La première procédure envisagée est l'essai en réel, c'est-à-dire que les élèves vont se serrer la main et compter le nombre de poignées de mains effectuées pour se dire bonjour. La seconde procédure envisagée est le schéma. Les élèves vont représenter les quatre personnages sur leur feuille et schématiser les poignées de mains. Concernant les difficultés et erreurs attendues, je pense que certains élèves vont compter plusieurs fois une même poignée de main (le premier en donne 3, le second en donne 3 également, de même pour le troisième et le quatrième). Concernant le travail de groupe, je pense que le fait d'avoir une feuille chacun va éloigner les

élèves de la coopération car ils vont écrire chacun sur leur feuille sans travailler et réfléchir ensemble. Mais, le fait d'en avoir une seule pour tout le groupe peut aussi inciter les élèves à se chamailler pour obtenir la feuille.

La séance s'est déroulée un mercredi matin au mois de janvier. Dès la lecture de l'énoncé, un élève a dit tout fort « 6 ». Étant un élève qui a des capacités, certains groupes ont été influencé par sa réponse, qui avait pourtant été donnée au hasard. Deux groupes sur cinq ont donc pris le problème à l'envers en partant du résultat « 6 » et en cherchant comment l'obtenir (*voir Annexe 4*). 6 était le bon résultat mais grâce à cela, les élèves ont pu comprendre que le résultat n'est pas le plus important, c'est la démarche qui l'est le plus. En effet, leurs justifications, explications n'avaient pas de sens et les élèves n'étaient pas capables d'expliquer la raison de leur calcul. Pour les trois autres groupes, deux ont réfléchi à l'aide d'un schéma en traçant les poignées de main effectuées et l'autre a réalisé les poignées de main en réel. Ces groupes n'ont pas trouvé « 6 » mais leurs procédures étaient très intéressantes et ils ont fait un véritable travail de recherche.

En ce qui concerne le travail de groupe, par observation générale j'ai pu constater que, contrairement aux séances précédentes, dans aucun groupe un élève ne s'est fâché et n'a pas voulu participer au travail de groupe. Généralement, dans la plupart des groupes, les élèves se sont plutôt bien entendus et ont réussi à travailler ensemble. Pour recueillir plus précisément les données de coopération, les élèves se sont autoévalués à la fin de la séance grâce à la grille présentée précédemment et j'ai réalisé des entretiens individuels après la séance.

Concernant les grilles d'autoévaluation, les élèves se sont attribués une note entre 0 et 5 pour chaque item. J'ai ensuite calculé la note moyenne de chaque groupe en me basant principalement sur les compétences coopératives, c'est-à-dire « participation de tous », « bonne entente », « confrontation des idées », « bonne écoute » et « réalisation du travail demandé ». En effet, les items « calme » et « gestion du temps » font partie d'une organisation des élèves qui est en plus de la coopération. C'est pour cela que je ne les ai pas retenus dans mes résultats. Pour les groupes qui possédaient une seule feuille pour tous, la moyenne est de 3,6/5 tandis que pour les groupes qui avaient une feuille chacun, la moyenne est de 4/5. Si on s'intéresse plus précisément aux groupes, dans ceux qui avaient une feuille chacun, un groupe est à 2,9 tandis qu'un autre est à 4,4. Il y a donc un gros écart entre ces deux groupes pour les mêmes modalités matérielles. J'ai représenté les résultats des grilles sous la forme d'un graphique (*cf. Figure 4*). Sur ce graphique, les groupes 1 et 3 sont ceux qui ont une seule feuille pour tous et les groupes 2, 4 et 5 sont les groupes qui ont une feuille chacun. On peut voir qu'il y a peu de différence

entre les groupes 1, 2 et 3 qui n'ont pourtant pas les mêmes modalités de travail. Ainsi, en s'appuyant sur ces données, nous ne pouvons dire si les modalités matérielles influent sur la coopération entre les élèves.

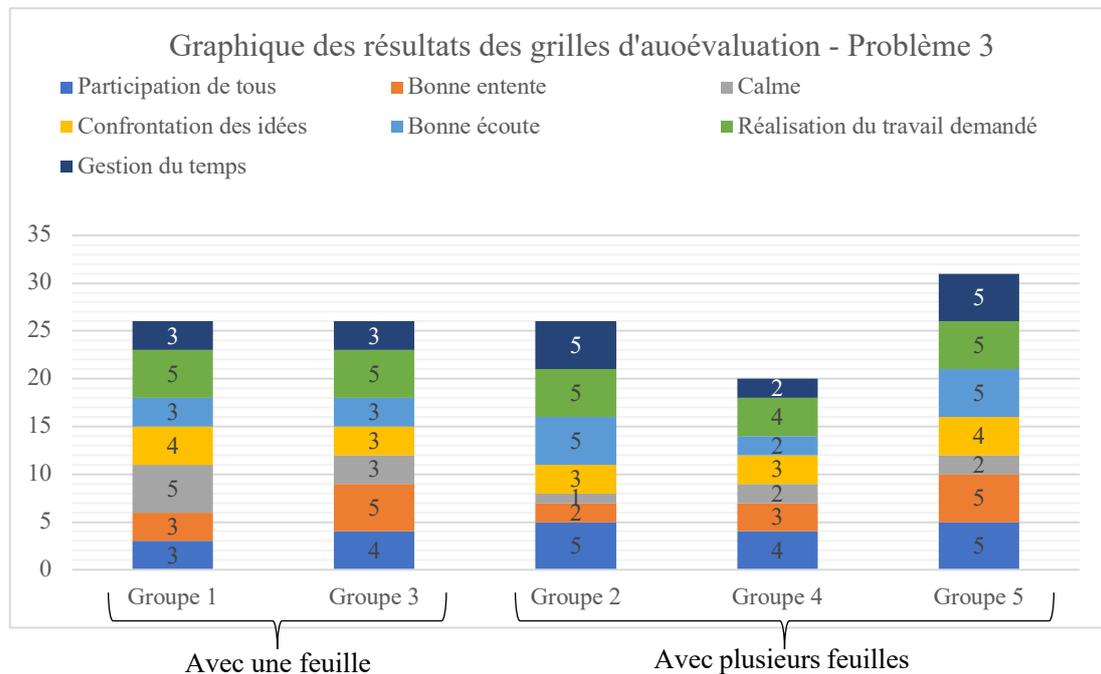


Figure 4 : Graphiques des compétences de coopération en fonction des groupes – Problème 3 (source : personnelle)

J'ai complété ces observations par des entretiens individuels après la séance de problème pour chercher. Pour le groupe 1, l'élève explique que le travail s'est bien passé mais un autre élève ajoute que l'un d'entre eux est parti pendant la phase de recherche pour aller lire un livre et n'a pas voulu les écouter. Pour le groupe 3, selon l'élève, le travail de groupe s'est bien passé, ils se sont bien entendus. Ainsi, pour les groupes qui n'avaient qu'une feuille, le ressenti n'a pas été le même pour les deux groupes. Pour le groupe 3, la coopération a été bien réussie selon l'élève et la grille tandis qu'il y a eu un peu plus de difficultés pour le groupe 1. Concernant les groupes qui avaient une feuille chacun, dans l'ensemble, les élèves expliquent qu'ils se sont bien entendus et que l'activité s'est bien passée. Le groupe 4 a eu un peu plus de difficultés. L'élève explique qu'un élève faisait « le fou » et qu'une élève ne voulait pas expliquer ses idées. Cela se confirme par les résultats de la grille d'autoévaluation. Les compétences de coopération ont donc été plus ou moins réussies selon les groupes mais on ne voit pas de différence significative entre les groupes avec une feuille ou plusieurs.

À la suite de cette expérience, les résultats ne montrent pas l'influence des modalités matérielles sur la coopération entre les élèves.

b) 2^{ème} hypothèse

La deuxième hypothèse que je fais est que le fait de donner un rôle précis à chaque élève lors de la phase de recherche favorise la coopération entre les élèves. Pour cela, j'ai déterminé quatre rôles en me basant sur les recherches de S. Connac. C'est la première fois de l'année que les élèves vont avoir des rôles lors d'un travail de groupe. Le premier rôle proposé est le secrétaire qui écrit sur la feuille les recherches du groupe. C'est le seul élève qui a le droit d'écrire sur la feuille. Le deuxième rôle est le rapporteur qui viendra expliquer les recherches du groupe lors de la mise en commun avec la classe. En le sachant à l'avance, le rapporteur n'est pas pris de court et pourra ainsi se préparer à expliquer leur recherche. Le troisième rôle est le maître du temps qui doit faire attention à l'heure et prévenir ses camarades du temps qu'il reste sans rester face au minuteur pendant toute la séance. Le dernier rôle est le référent calme qui a pour mission de calmer son groupe lorsqu'ils se disputent ou s'énervent, d'apaiser les tensions et de prévenir son groupe lorsqu'il y a trop du bruit. Cela permet d'avoir un élève attentif aux compétences de travail de groupe et de coopération. Ces rôles, selon S. Connac, permettent aux élèves d'être autonomes dans leur organisation. En effet, tous ces rôles se complètent et vont, à priori, permettre aux élèves d'organiser leur travail de manière plus efficace. De plus, avant la phase de recherche, j'explique à chaque groupe ayant des rôles qu'ils vont devoir choisir eux-mêmes leur rôle en se mettant d'accord afin qu'ils soient vraiment engagés mais aussi que cela ne doit pas empêcher un travail de groupe. Pour cela, je distribue aux groupes des étiquettes (voir Annexe 1) sur lesquelles sont écrits les rôles ainsi que leur description. Même si chacun a un rôle, tout le monde doit réfléchir au problème et exprimer ses idées. Pour vérifier mon hypothèse, je vais donc faire deux groupes sans rôles et trois groupes avec rôles.

Le problème pour chercher proposé en séance 4 était « *Dans un troupeau de chameaux (2 bosses) et de dromadaires (1 bosse), on compte 12 têtes et 20 bosses. Combien y a-t-il de dromadaires ?* ». Ce problème fait appel aux mêmes procédures que le problème 1 fait en début d'année. Lors de celui-ci, il fallait trouver le nombre de lapins et de poules. Je m'attends donc à ce que les élèves utilisent des procédures que l'on a vues ensemble lors de la mise en commun de ce problème 1. Les procédures envisagées sont donc le schéma, c'est-à-dire que les élèves représentent les bosses et essaient de faire des groupements de 1 et 2 jusqu'à réussir à obtenir 12 groupes (soit 12 têtes) ou inversement, ils représentent les têtes et distribuent les 20 bosses aux têtes en en donnant 1 ou 2 et avec plusieurs essais et trouvent ainsi le nombre de

dromadaires. Ils peuvent également procéder par des essais par de calculs, c'est-à-dire que les élèves essaient successivement de décomposer 12 de différentes façons et vérifient à chaque fois si le nombres de bosses correspond à 20 et, par essais successifs, sont amenés à trouver le résultat.

En ce qui concerne le travail de groupe, je m'attends à ce que les groupes soient plus à l'écoute les uns des autres et commencent à vraiment coopérer car c'est le quatrième problème de recherche proposé depuis le début de l'année. De plus, les groupes qui ont des rôles arriveront mieux, à priori, à organiser le travail de groupe et la coopération.

Cette séance s'est déroulée en fin de période 3, juste avant les vacances. Donc, les élèves étaient fatigués et avaient du mal à se concentrer et à s'entendre. Cela a donc joué sur les comportements en groupe. J'ai ainsi remarqué que le travail de groupe avait été plus difficile que lors du problème précédent. En effet, j'ai observé que dans de nombreux groupes, il y avait eu des mésententes et des difficultés à travailler ensemble. Néanmoins, tous les groupes ont produit quelque chose. Tous les groupes ont utilisés le schéma et un groupe a utilisé un tableau avec une colonne « d » pour « dromadaires » et une colonne « c » pour chameaux. Leurs différentes procédures étaient très intéressantes (*voir Annexe 4*) et nous les avons mises en avant lors de la mise en commun. Nous avons vérifié ensemble si les résultats proposés fonctionnaient et aucun d'eux n'était correct. Nous nous sommes donc appuyés sur les procédures pour trouver ensemble la solution au tableau. Ce genre de problème est assez difficile pour les élèves car ils prennent souvent en compte une seule des caractéristiques (ici bosses ou têtes).

Si on s'appuie sur les grilles d'autoévaluation que chaque groupe a complétées après la séance, on voit une différence entre les groupes ayant des rôles et ceux n'en ayant pas. En effet, la moyenne des compétences de coopération des groupes qui n'avaient pas de rôles est de 2,3 tandis que celle des groupes ayant des rôles est de 3,53. Sur le graphique (*cf. Figure 5*), on observe directement une différence de résultats entre les groupes 1 et 3 qui n'avaient pas de rôles et les groupes 2, 4 et 5 qui avaient des rôles. Le groupe 5 influe également beaucoup sur la moyenne des groupes avec rôles car ils ont une moyenne de 4,29 tandis que le groupe 2 a une moyenne de 2,86 qui est proche du groupe 3 (2,71).

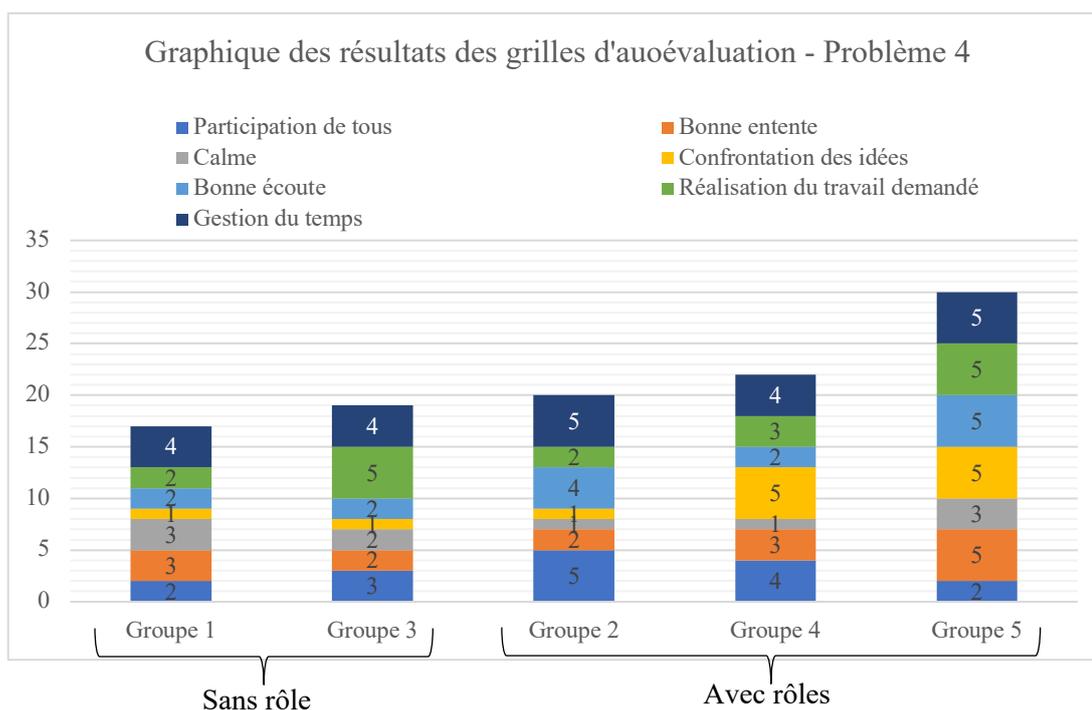


Figure 5 : Graphique des compétences de coopération en fonction des groupes – Problème 4 (source : personnelle)

Pour compléter ces résultats, des entretiens individuels se sont déroulés après la séance. Dans tous les groupes, à part le groupe 5, les élèves expliquent qu'ils ont eu du mal à s'entendre et que la plupart du temps, un ou plusieurs élèves ne voulaient pas participer ou au contraire était écarté. Cependant, seul le groupe 3 affirme avoir eu des fâcheries dans le groupe. Les élèves ont donc eu principalement des difficultés de concentration qui sont en partie liées à la période scolaire. La fatigue est un facteur qui joue sur le travail des élèves et ainsi leurs compétences de coopération et de travail de groupe.

D'après ces résultats, on peut affirmer que les rôles ont eu un impact sur la pratique des élèves. Les groupes qui avaient des rôles ont de meilleurs résultats lors des autoévaluations et se sont mieux entendus que les autres groupes. Néanmoins, le facteur du moment de l'année a beaucoup joué sur le travail des élèves et a peut-être influencé les résultats.

c) 3^{ème} hypothèse

La troisième hypothèse que je pose, pour rappel, est que la pratique du problème pour chercher permet aux élèves de développer leurs compétences de travail de groupe et plus précisément de coopération. Pour vérifier cela, j'ai, durant les trois dernières séances, gardé les mêmes groupes afin de voir si les résultats de leurs grilles d'autoévaluation allaient évoluer ou

non au fil des séances. Les groupes que j'ai construits sont hétérogènes et mixtes. Certains sont trois et d'autres quatre par soucis de divisibilité.

Le problème pour chercher proposé en séance 5 était « *Tu es sur une île avec un loup, une chèvre et un chou. Tu dois au moyen d'une barque les emmener tous les trois sur une autre île. La barque est très petite, tu ne peux malheureusement, n'en transporter qu'un à la fois. Comment dois-tu organiser les traversées afin qu'aucun ne se fasse dévorer par un autre ?* ». Contrairement aux problèmes précédents, ce problème ne met pas en jeu des données chiffrées mais une organisation de données. C'est le premier problème de ce type que je propose aux élèves depuis le début de l'année. Cela risque donc de les perturber. Sur la fiche élève du problème, j'ai décidé de ne pas mettre de dessin ou d'images afin de ne pas influencer leurs procédures. Les difficultés prévisibles lors de ce problème sont que les élèves ne pensent pas à faire l'action inverse (remmener un animal sur la rive de départ) et aient des difficultés à représenter la situation. Pour résoudre ce problème, j'envisage trois procédures que vont pouvoir utiliser les élèves. La première procédure est l'utilisation du schéma, c'est-à-dire que les élèves vont représenter chaque personnage ainsi que la situation et tracer des traits pour représenter les différents trajets. La seconde procédure envisagée est l'utilisation de matériel. En effet, avec les feuilles de brouillon mises à disposition, les élèves vont découper des formes représentant chaque personnage et simuler la situation en déplaçant les objets. Cela peut également être des pions. Ils pourront ainsi faire différents essais. La dernière procédure que j'envisage est l'essai en réel avec des rôles. En effet, dans les groupes de 4 élèves, chaque élève peut représenter un personnage et définir les deux rives et simuler ainsi les déplacements. Ils pourront ainsi trouver par essais successifs. Pour la mise en commun, je prévois d'utiliser du matériel (personnages représentés mobiles) afin de vérifier les solutions des élèves. Cela permettra à tous les élèves de suivre et de mieux visualiser la situation.

Concernant le travail de groupe et la coopération, je pense que les élèves vont être investis et motivés par ce problème qui est plutôt ludique. Étant le cinquième problème pour chercher, la méthodologie ne devrait plus poser problème car les élèves ont compris comment cela fonctionnait. À priori, les groupes devraient réussir à coopérer et à travailler ensemble sur ce problème.

Cette séance s'est déroulée un mercredi matin au mois de mars. D'après mes premières impressions et observations, la séance s'est très bien passée. Les élèves ont bien travaillé ensemble à l'exception d'un ou deux groupes qui ont eu plus de difficultés. J'ai pris le temps,

en début de séance, de faire le point sur les règles à respecter pour travailler ensemble. Cela a permis aux élèves de faire plus attention à leur comportement. De plus, le problème a bien plus aux élèves. Ils ont rapidement compris la situation, ce qui était plus difficile lors des séances précédentes et étaient très motivés. Beaucoup ont proposé la même réponse (chèvre en premier, chou en deuxième et loup en dernier) (*voir Annexe 4*). Je les ai guidés pour comprendre que cela ne fonctionnait pas. Ils ont tous été bloqués car aucun groupe n'a pensé à ramener un personnage de l'autre côté de la rive. Mais, ils n'ont pas abandonné pour autant lors des recherches et ont continué à chercher une solution. C'était très intéressant. Beaucoup de groupes ont utilisé les feuilles de brouillon afin de schématiser la situation. Mais, il a été difficile pour eux de représenter la situation.

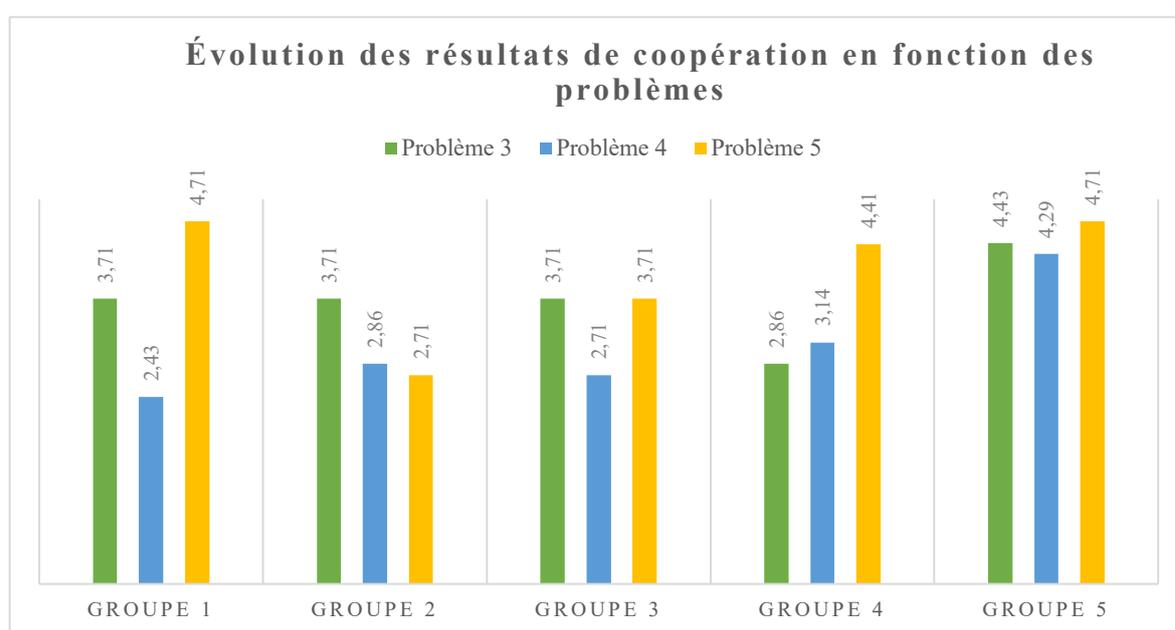


Figure 6 : Graphique des moyennes de coopération des groupes en fonction des différents problèmes (source : personnelle)

Pour ce problème, les moyennes des compétences de coopération sont plutôt bonnes. D'après les grilles d'autoévaluation, les groupes 1 et 5 ont une moyenne de 4,71 sur 5, le groupe 4 a 4,43, le groupe 3 a 3,71 et le groupe 2 a une moyenne de 2,71. Cela fait une moyenne de classe à 4,47 ce qui est excellent même s'il y a de grands écarts entre les groupes 1 et 5 et le groupe 2. Comparons maintenant ces résultats aux résultats précédents grâce au graphique (*cf. Figure 6*). Avec ce graphique, on s'aperçoit que pour tous les groupes sauf le groupe 2, il y a une belle progression entre le problème 3 et le problème 5. Mais, pour tous les groupes, on observe une baisse de la moyenne au problème 4 qui a été plus compliqué pour tous en termes de travail de groupe et de coopération. On s'aperçoit donc que la plupart des groupes ont progressé, selon leur autoévaluation, sur les compétences de coopération.

Pour le groupe 2, on observe que celui-ci a régressé depuis le début. Ce groupe était un groupe de 3 élèves dont deux garçons et une fille. Dans tous les entretiens faits avec ce groupe, quel que soit l'élève interrogé, lorsque je pose les questions « *Est-ce que vous avez réussi à vous entendre ?* » et « *Et est-ce que tout le monde a participé ?* », la réponse est négative. Pour les autres groupes, lors des entretiens qui ont suivi ce dernier problème, les réponses ont été très positives et tous ont exprimé un travail de groupe qui s'est bien déroulé et sans fâcheries. Les résultats du groupe 2 peuvent peut-être s'expliquer par le nombre d'élèves dans le groupe car tous les autres étaient 4 mais également par le fait que ce soit une autoévaluation. En effet, par rapport aux autres groupes, je les trouve durs dans leur notation par rapport à mes observations. Il aurait peut-être été nécessaire que je les accompagne dans leur autoévaluation.

Par cette expérience, on observe ainsi que les problèmes pour chercher participent au développement des compétences de travail de groupe et de coopération mais qu'ils ne sont pas suffisants à une entière acquisition par les élèves.

3) Analyse des résultats

a) Analyse de ma pratique

Étant une étudiante plutôt scientifique, j'ai pris beaucoup de plaisir à faire découvrir les problèmes pour chercher à mes élèves. Le fait de changer de posture et de laisser les élèves chercher par eux-mêmes est très intéressant et m'a permis de connaître encore mieux mes élèves. Les cinq séances de problèmes ouverts que j'ai proposées aux élèves m'ont permis de m'adapter peu à peu au fonctionnement de ce type de problème et à sa manière de l'enseigner qui n'est pas facile au départ. Je me suis améliorée au fur et à mesure des séances dans ma manière d'organiser et de gérer la séance. La difficulté principale à laquelle j'ai fait face a été le changement de postures. Les phases d'explication des consignes, de mise en recherche, de recherche, de mise en commun et d'institutionnalisation demandent à l'enseignant d'être très polyvalent et de s'adapter en permanence pour que l'élève soit en posture de chercheur et puisse mener sa propre réflexion. Le fait que les notes que se sont attribués les élèves soient plus élevées à la dernière séance qu'à la première est dû évidemment aux progrès des élèves mais aussi à mes progrès en tant qu'organisatrice de la séance de problème ouvert.

De plus, la construction des groupes fait partie des déterminantes de la coopération et elle repose sur l'enseignant. Pour cela, il faut donc connaître très bien ses élèves et se fixer des objectifs précis. En effet, selon les objectifs de la séance, les groupes ne vont pas être formés de la même manière. Lors des séances, j'ai décidé de faire des groupes mixtes, hétérogènes de quatre élèves. Avec le nombre d'élèves de ma classe, un groupe s'est retrouvé à trois seulement et on voit bien que les résultats sont plus bas pour ce groupe que pour les autres. Il aurait peut-être fallu que j'organise les groupes autrement afin qu'aucun des groupes ne soit lésé. Comme l'explique S. Connac, l'organisation des groupes va avoir une influence sur les compétences de coopération entre élèves donc l'enseignant se doit de les construire avec soin.

Lors de la dernière séance de problème pour chercher, j'ai pris un temps en début de séance pour rappeler la manière de travailler en groupe en échangeant avec les élèves. Comme on l'a vu précédemment, les résultats de cette séance sont excellents. Mon intervention du départ a donc fait partie des déterminantes qui ont permis une meilleure coopération entre les élèves. Le fait de prendre un temps pour échanger explicitement sur les compétences attendues en termes de travail de groupe et de coopération est donc positif et ainsi nécessaire pour les élèves. C'est cela qui a manqué lors de mes séances précédentes et qui est pourtant primordial.

Ainsi, au travers de cette expérience, j'ai pu ainsi comprendre le rôle essentiel de l'enseignant. Il est l'organisateur des apprentissages et tout dépend de lui. Dans les problèmes pour chercher, il doit être capable de changer de postures régulièrement, de construire, d'anticiper et réfléchir à l'organisation de la séance en amont et d'enseigner de manière explicite afin de donner du sens pour les élèves.

b) Les élèves

Du côté des élèves, ceux-ci ont pu découvrir ou redécouvrir le problème pour chercher. Au travers des différentes séances, ils ont compris peu à peu les principes de la démarche scientifique et sont devenus de vrais petits chercheurs. Au fil des séances, ils ont également pris de plus en plus plaisir à rechercher en groupe. Ils ont donc développé des compétences mathématiques telles que chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer mais aussi des compétences transversales telles qu'argumenter, s'exprimer à l'oral, travailler en groupe, coopérer.

En effet, grâce aux expériences, on a pu voir que les élèves ont plus de facilités à coopérer et travailler en groupe qu'au départ même si cela reste encore difficile pour certains. En effet, c'est un travail sur le long terme et les compétences de coopération vont être travaillées tout au long de la scolarité au travers de toutes les matières mais aussi par des séances

spécifiques. Chacun a su, au cours de ces séances, faire des efforts afin d'écouter les autres, de partager son avis, de ne pas se fâcher, d'échanger et de travailler ensemble sur le problème.

Enfin, grâce aux problèmes pour chercher, les élèves ont compris que l'erreur faisait partie du processus d'apprentissage et que trouver un résultat n'est pas le plus important. Au travers de nos discussions, nous avons mis en avant le fait que ce sont leurs recherches, leur réflexion qui sont le plus important et non la solution. Cela a permis aux élèves de se lancer dans les recherches sans avoir de craintes de l'erreur. Ils ont également pris peu à peu conscience que le problème pour chercher n'est pas un problème pour lequel on trouve la réponse immédiatement mais qu'il faut essayer, se tromper, recommencer plusieurs fois avant de trouver une solution.

c) Analyse générale

Au travers de ces différentes expérimentations, j'ai pu mettre en avant certains points et répondre à des questionnements que je me posais au départ. Les problèmes pour chercher font partie du domaine des mathématiques mais font appel à de nombreuses compétences transversales. C'est une pratique très riche qui permet à l'élève de découvrir le fonctionnement du métier de chercheur et la démarche scientifique. Le problème pour chercher permet donc de travailler les mathématiques mais aussi l'éducation civique et morale par le travail de groupe et la coopération et le français. En effet, le langage oral prend une part importante des problèmes pour chercher. L'élève est amené à expliquer sa recherche, argumenter, échanger avec le groupe classe, etc. J'ai pu observer sur mes élèves qu'au fil des séances, leur manière de communiquer leurs recherches était plus claire et plus riche. Le problème ouvert permet donc à l'élève de développer de nombreuses compétences.

Suite à l'analyse des problèmes 3 et 4, on peut voir que les modalités mises en place par l'enseignant peuvent influencer sur la coopération entre les élèves lors de la phase de recherche en groupe. En effet, lors du problème 3, les modalités matérielles différentes selon les groupes n'ont pas permis de mettre en avant une certaine marge au niveau des résultats de coopération. Néanmoins, les rôles proposés aux élèves montrent qu'ils les ont aidés à travailler ensemble et à coopérer. Encore une fois, c'est bien l'enseignant qui met en place des modalités qui vont amener les élèves à plus ou moins coopérer lors des travaux de groupes. Au début de ces expériences, je n'avais pas encore conscience que beaucoup de choses dépendaient de moi. C'est au fil des séances que j'ai compris l'importance du rôle que j'avais à jouer dans la coopération entre les élèves.

D'après les résultats de la troisième hypothèse, on observe dans quasiment tous les groupes une progression au niveau des compétences de coopération. On peut ainsi en déduire que les problèmes pour chercher participent au développement des compétences de coopération mais ne suffisent pas à ce que les élèves les maîtrisent totalement. En effet, comme dit précédemment, c'est au cours de séances spécifiques et explicites que les élèves vont d'avantage travailler et donc développer les compétences de coopération. C'est un travail qui va se faire tout au long de leur scolarité et dans tous les domaines. Il est donc normal que ces compétences ne soient pas totalement maîtrisées par des élèves de CE1. Il peut donc être intéressant de travailler en collaboration avec les enseignants des autres niveaux afin de construire ensemble une progression dans l'apprentissage des compétences de coopération.

Conclusion

À travers ce mémoire, j'ai voulu tester les apports des problèmes pour chercher pour les élèves et notamment sur la coopération lors du travail de groupe dans ma classe de CE1. Plus particulièrement, j'ai expérimenté différentes modalités qui influent sur la coopération entre les élèves lors de la phase de recherche d'un problème ouvert.

Suite aux expériences menées dans ma classe, il en ressort que le rôle de l'enseignant est primordial et qu'il doit anticiper et organiser les séances de manière à favoriser le travail de groupe. De plus, j'ai pu voir que les modalités de travail influençaient la coopération entre les élèves. En effet, les rôles distribués aux élèves permettent une meilleure organisation du travail de groupe et ainsi une meilleure coopération.

L'expérimentation menée permet également de faire ressortir le fait que les séances de problèmes pour chercher menées en classes ont été peu à peu mieux réussies. Au fil des séances, les élèves ont compris l'enjeu du problème ouvert et ont appris à coopérer pour résoudre un problème. On peut ainsi dire que les problèmes pour chercher participent au développement des compétences de travail de groupe et notamment de la coopération entre élèves. Néanmoins, on s'aperçoit que cela ne suffit pas. Il est primordial de mener des séances spécifiques avec les élèves afin d'explicitier avec eux ce qu'est la coopération et comment on coopère.

Ma problématique était : **En quoi les problèmes pour chercher développent-ils les compétences transversales et notamment la coopération entre élèves lors de travaux de groupes ?** Maintenant, nous pouvons dire que les problèmes pour chercher participent donc au développement des compétences transversales par le travail de groupe s'ils sont organisés et anticipés de manière réfléchie par l'enseignant qui met en place certaines modalités de travail.

Cette expérience m'a beaucoup apportée en tant que professeure des écoles. Grâce à elle, j'ai développé des compétences d'anticipation et d'organisation de séances. J'ai également appris à changer de posture tout au long de la séance et à m'adapter à chaque phase. Cela m'a également permis de mieux connaître mes élèves et d'organiser plus facilement du travail de groupe. J'ai pris beaucoup de plaisir à proposer les problèmes ouverts aux élèves et je pense leur avoir transmis le goût de la recherche.

Enfin, je retiendrai de cette expérience que les problèmes pour chercher sont un outil très riche qui permet aux élèves de développer de nombreuses compétences et notamment la coopération, l'argumentation, le langage, etc. Néanmoins, la coopération est une compétence qui se travaille dans toutes les disciplines et pas seulement lors des résolutions de problèmes.

Bibliographie

Ouvrages et articles

- Arzac G., Mante M. (2007). *Les pratiques du problème ouvert*. Lyon : CRDP.
- Brousseau G. (1984). *Le rôle du maître et l'institutionnalisation*. Bordeaux: IREM.
- Charnay R., 1992-93, *Problème ouvert, problème pour chercher*. Grand N n°51, pp. 77-83.
- Connac, S. (2017). *La coopération entre élèves*. Futuroscope : Canopé.
- Coulet, J.-C. (2011). *La notion de compétence : un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences*. *Le travail humain*, 30. <https://doi.org/10.3917/th.741.0001>
- Gr IREM élémentaire Besançon. (2005). *La conduite en classe d'une situation de recherche : un exercice périlleux*, Grand N n°76, pp 65-74.
- Mante, M. (1986). *Didactiques des mathématiques, Le dire Le faire*. Paris : Cedic Nathan.
- Mérieu, P. (2006). *Faire l'école, faire la classe*. Paris : ESF.
- Perrenoud. P. (2011). *Construire des compétences dès l'école*, Paris : ESF.
- Reverdy, C. (2016). *La coopération entre élèves : des recherches aux pratiques - dossier de veille de l'IFÉ n°114*. Lyon : ENS Lyon.
- Roux, J.-P. (2004). *Le travail en groupe à l'école*. Les cahiers pédagogiques.

Documents officiels

- Ministère de l'éducation nationale (2020). *Programme du cycle 2*. BOEN n°31 : Éducol.
- Ministère de l'éducation nationale (2020). *Programme du cycle 3*. BOEN n°31 : Éducol.
- Ministère de l'éducation nationale (2015). *Socle commun de connaissances, de compétences et de culture*. Bulletin officiel n° 17 : Éducol.
- Ministère de l'éducation nationale (2018). *La résolution de problèmes à l'école élémentaire*. Note de service n° 2018-052 : Éducol.

Annexes

- Annexe 1 : Étiquettes des rôles données aux élèves lors du problème 4
- Annexe 2 : Fiche de préparation de la séance 4
- Annexe 3 : Fiche élève du problème 5
- Annexe 4 : Productions des élèves des problèmes 3, 4 et 5
- Annexe 5 : Extrait d'un entretien avec un élève

Annexe 1 : Étiquettes des rôles données aux élèves lors du problème 4

<p style="text-align: center;">SECRÉTAIRE</p> <p>J'écris sur la feuille les recherches du groupe. Je suis la seule personne qui a le droit d'écrire sur la feuille.</p>	<p style="text-align: center;">MAITRE DU TEMPS</p> <p>Je fais attention au temps. Je préviens mes camarades du temps qu'il reste.</p>
<p style="text-align: center;">RAPPORTEUR</p> <p>Je viendrai expliquer les recherches du groupe lors de la mise en commun avec la classe.</p>	<p style="text-align: center;">RÉFÉRENT CALME</p> <p>Je calme mes camarades lorsqu'ils se disputent ou s'énervent. J'essaie d'apaiser les tensions. Je préviens mon groupe lorsqu'il y a trop de bruit.</p>

Annexe 2 : Fiche de préparation de la séance 4

Période 3 – 10/02		Problème pour chercher n°4- travail sur hypothèse 2		
<u>Matière</u> : Mathématiques		<u>Domaine</u> : Problèmes pour chercher		
<u>Cycle</u> : 2		<u>Niveau</u> : CE1		
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une démarche de recherche en groupe - Coopérer pour résoudre le problème 				
Compétences (B.O. et socle commun) :				
<ul style="list-style-type: none"> - Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, accepter la contradiction tout en défendant son point de vue, faire preuve de diplomatie, négocier et rechercher un consensus. - Manipuler, explorer plusieurs pistes, procéder par essais et erreurs. 				
Durée : 40'				
Matériel :				
<ul style="list-style-type: none"> - Fiche problème - Feuilles de brouillon - Étiquettes rôles - Téléphone pour enregistrer - Fiche auto-évaluation 				
Problème proposé :				
<p>Dans un troupeau composé de chameaux (2 bosses) et de dromadaires (1 bosse), on compte 12 têtes et 20 bosses. Combien y a-t-il de dromadaires ?</p> <p>Procédures élèves à priori : schémas, utilisation de matériel</p> <p><i>Solution : pour ce problème, je décide de ne pas avoir en tête la solution pour ne pas influencer les élèves lors de la phase de recherche.</i></p>				
Déroulement :				Durée et modalités :
<p>Phase 1 : Mise en situation</p> <p>« Nous allons faire un problème de recherche. Vous vous souvenez de ce que l'on a fait la dernière fois ? »</p> <p>Aujourd'hui le problème est : Dans un troupeau composé de chameaux (2 bosses) et de dromadaires (1 bosse), on compte 12 têtes et 20 bosses. Combien y a-t-il de dromadaires ?</p> <p>- Faire reformuler la consigne et expliquer si incompréhensions.</p> <p>Annoncer ensuite aux groupes 2, 4, 5 : « Vous allez travailler par groupe. J'aimerais que tout le monde participe. Vous désignerez ensemble un rapporteur, un secrétaire, un référent calme et un maître du temps. Mais cela n'empêche pas que vous travaillez tous ensemble. »</p> <p>« Je vous laisse 20 minutes »</p>				Collectif 5'
1- Sans rôles	2- Rôles	3-Sans	4- rôles	5-rôles
H	O	L	D	K
R	M	A	C	M
O	M	M	M	V
R		S	S	S
<p>Phase 2 : Recherche en groupe</p> <p>Passer dans les groupes. Enregistrer ce qui se dit. Observer leur manière de travailler ensemble : coopération ? Refus de travailler ? Chamailleries ? Discordes ? (Mémoire)</p>				Recherche 20' Groupes hétérogènes
<p>Phase 3 : Mise en commun</p> <p>Demander aux groupes comment ils s'y sont pris. <i>Ont-ils trouvé une solution ? si oui laquelle et comment ont-ils fait ? Si non, qu'avez-vous essayé pour trouver ?</i></p> <p>Discuter des procédures : quelle est la plus efficace ? la plus adaptée à ce problème ?</p>				Collectif 15'
<p>Auto-évaluation :</p> <p>« J'aimerais maintenant que vous mes disiez comment vous avez trouvé votre travail de groupe. Pour cela vous allez devoir remplir une fiche par groupe »</p> <p>Explication du fonctionnement. Exemple au tableau.</p> <p>« Je vous laisse 5 min »</p>				5'
<p>Entretiens avec un élève de chaque groupe :</p> <p>Questions à poser : cf. fiche entretien</p>				

Annexe 3 : Fiche élève du problème 5

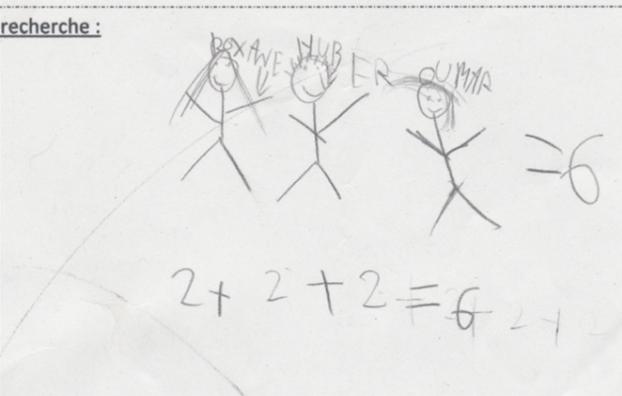
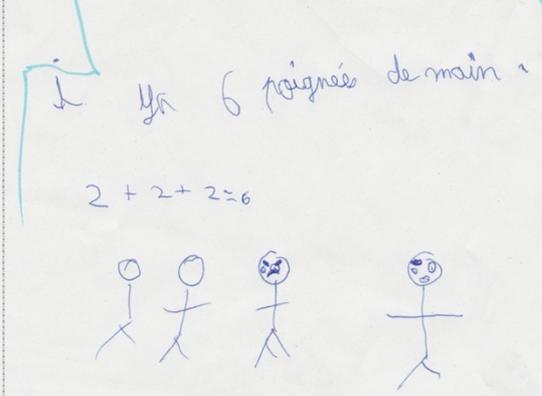
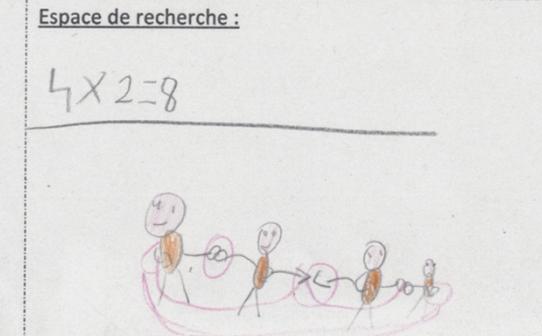
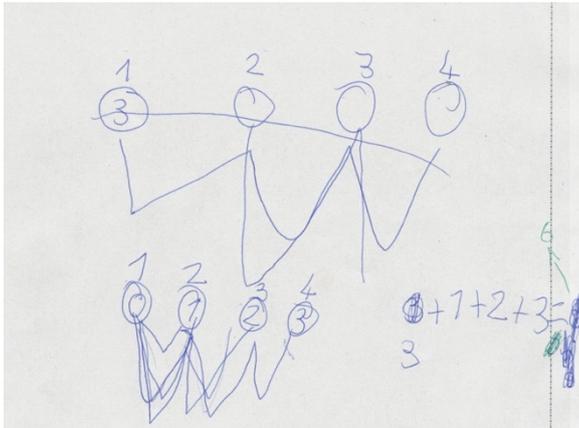
Problème pour chercher n°5

Tu es sur une île avec un loup, une chèvre et un chou. Tu dois au moyen d'une barque les emmener tous les trois sur une autre île. La barque est très petite, tu ne peux malheureusement, n'en transporter qu'un à la fois.

Comment dois-tu organiser les traversées afin qu'aucun ne se fasse dévorer par un autre ?

Annexe 4 : Productions des élèves des problèmes 3, 4 et 5

Problème 3 : Les poignées de main

<p><u>Groupe 1 : Schéma + calcul</u></p> <p>recherche :</p>  <p>$2 + 2 + 2 = 6$</p>	<p><u>Groupe 2 : Calcul + schéma</u></p> <p>Il ya 6 poignées de main.</p> <p>$2 + 2 + 2 = 6$</p> 
<p><u>Groupe 3 : Essai en mimant</u></p> <p>Réponse : 12</p> <p>$3 + 3 + 3 + 3 = 12$</p>	<p><u>Groupe 4 : Schéma + calcul</u></p> <p>Espace de recherche :</p> <p>$4 \times 2 = 8$</p> 
<p><u>Groupe 5 : Schéma + calcul</u></p>  <p>$1 + 1 + 2 + 3 = 7$</p>	

Les groupes 1 et 2 ne sont pas capables d'expliquer leur recherche. Leur réponse a été influencée par leur camarade qui a dit tout haut « 6 ».

Problème 4 : Les dromadaires et les chameaux

Groupe 1 : Schéma + essais calculs (tatonnement)

120 = 18 dromadaires

32 chameaux

50 ~~36~~

Espace de recherche :

chameau dromadaire

Essais de calculs :

~~60 + 32 = 92~~

~~60 + 36 = 96~~

Groupe 2 : Schéma

Espace de recherche :

22

30

Groupe 3 : Schéma + tatonnement

Espace de recherche :

Essais de calculs :

20 + 10 = 30

Groupe 4 : Schéma + tatonnement

Espace de recherche :

Groupe 5 : Schéma + Organisation des données

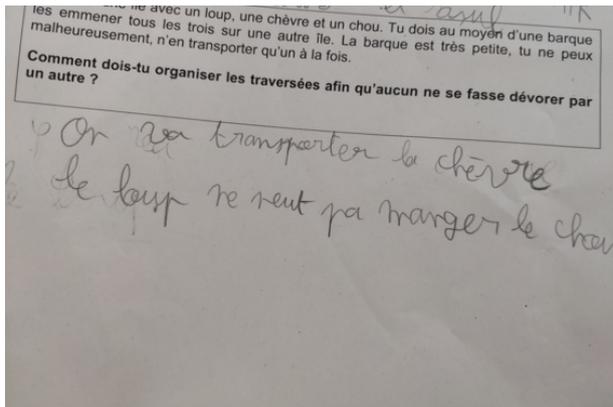
Espace de recherche :

C	D
60	60
dromadaire.	
U U U	U U U
U U U	U U U
U U U U U U U	

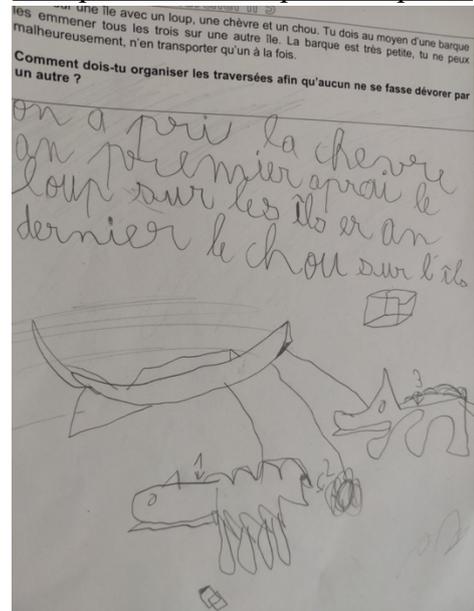
Problème 5 : La chèvre, le loup et le chou

Pour ce problème, les élèves ont tous raisonné par tâtonnement. Certains ont raisonné oralement et ont donc fait un schéma ou une phrase réponse sur la feuille pour laisser une trace.

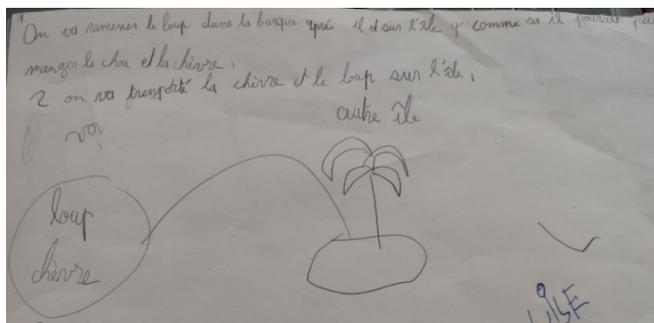
Groupe 1 : Recherche orale (trace : phrase réponse), tâtonnement



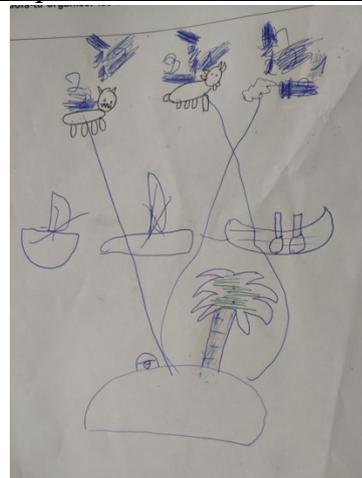
Groupe 2 : Dessin + phrase réponse



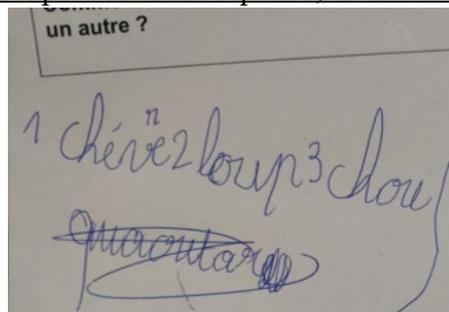
Groupe 3 : Schéma + phrase réponse, tâtonnement



Groupe 4 : Schéma + tâtonnement



Groupe 5 : Phrase réponse, tâtonnement



Annexe 5 : Extrait d'un entretien avec un élève

Cet entretien est extrait de la séance 4 de problèmes pour chercher, c'est-à-dire en février.

Tous les entretiens passés ne seront pas présentés dans ce mémoire mais ont été enregistrés et conservés.

- Élève du groupe 3 lors du problème 4 (les dromadaires et les chameaux) :

PE : Comment s'est passé le travail de groupe ?

A : Un peu dur.

PE : Pourquoi ?

A : Il y avait M et moi on a travaillé tous seuls. Au début y avait L, S et moi et M qui étaient là, après ils sont partis et ils sont pas revenus et en attendant nous on a réessayé de trouver le nombre de dromadaires.

PE : Est-ce que vous avez réussi à vous entendre ?

Amara : Oui avec M mais les autres non. Ils disaient que je faisais trop mon chef.

PE : Ah, pourquoi ils t'ont dit ça ?

A : Bah j'ai dit que... ils étaient en train de toucher au truc de M et j'ai dit que c'était pas à eux et ils disent que je faisais trop mon chef.

PE : D'accord. Est-ce qu'il y a eu des fâcheries ?

A : Euh, un peu.

PE : Est-ce que tout le monde a participé ?

A : Non, y a que M et moi.

Résumé

La résolution de problèmes est au cœur de l'activité mathématique à l'école élémentaire. Dans ce mémoire, nous analysons la pratique des problèmes pour chercher en classe et le lien avec la coopération. La problématique que nous nous sommes posée est : **En quoi les problèmes pour chercher développent-ils les compétences transversales et notamment la coopération entre élèves lors de travaux de groupes ?** Pour y répondre, nous avons mis en place une séquence de problèmes pour chercher dans une classe de CE1. Nous avons testé différentes modalités de travail telles que le matériel proposé aux élèves et les rôles pour amener les élèves à coopérer lors de la phase de recherche des séances. Nous avons également vérifié si les groupes avaient développé des compétences de coopération au cours de la séquence de problèmes. Suite à ces expérimentations, nous en avons déduit que les problèmes pour chercher participent au développement des compétences de travail de groupe et de coopération chez les élèves si l'enseignant anticipe et organise avec précision la séance de problème. Enfin, cela nous a permis de voir qu'il est nécessaire de réaliser des séances spécifiques avec les élèves afin qu'ils développent davantage leurs compétences de coopération.

Problem solving is at the heart of mathematical activity in elementary school. In this dissertation, we analyze the practice of search problems in the classroom and the link with cooperation. The question we asked ourselves was: **How do search problems develop cross-curricular competencies and, in particular, cooperation between students during group work?** To answer this question, we set up a sequence of search problems in a second grade class. We tested different modalities such as the material offered to the pupils and the roles to get the pupils to cooperate during the research phase of the sessions. We also tested whether the groups developed cooperative skills during the problem sequence. As a result of these experiments, we deduced that search problems help develop pupils' group work and cooperation skills if the teacher anticipates and organizes the problem session with precision. Finally, it allowed us to see that it is necessary to carry out specific sessions with the pupils in order for them to further develop their cooperation skills.