



HAL
open science

Rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves

Benoît Castille

► **To cite this version:**

Benoît Castille. Rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves. Education. 2015. dumas-01244263

HAL Id: dumas-01244263

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01244263>

Submitted on 15 Dec 2015

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.

Année universitaire 2014-2015

Master *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*

Professeur des écoles 2^e année

**Rôle des mises en commun dans la construction
des savoirs mathématiques de tous les élèves**

Présenté par Benoît CASTILLE

Première partie rédigée en collaboration avec

Chloé GODILLON, Patricia VEUJOZ et Eglantine CAILLET

Mémoire encadré par François LATHURAZ

Sommaire

Introduction	2
1. Les mises en commun : cadre théorique de référence	3
1.1 Définition et cadrage	3
1.1.1 Définition et rôle des mises en commun	3
1.1.2 Les mises en commun au regard des instructions officielles	4
1.2 Les objectifs fondamentaux des phases de mises en commun	6
1.2.1 Construire ses savoirs en mathématiques	6
1.2.2 Échanger, débattre, argumenter : mettre en commun	8
1.3 Les dispositifs pédagogiques à mettre en œuvre pour mener une phase de mises en commun	10
1.3.1 Le rôle du maître dans les mises en commun	12
1.3.2 Les difficultés potentielles des professeurs des écoles dans la gestion des mises en commun	12
2. Méthodologie	13
2.1 Une séquence qui suscite le débat...	13
2.2 ...la manipulation...	14
2.3 ...et l'observation	20
2.3.1 Méthodologie d'observation	20
2.3.2 Méthodologie d'analyse	21
3. Résultats et discussion	23
3.1 Déroulement de la séquence et productions des élèves	23
3.2 Un dispositif pédagogique qui favorise la construction de savoirs chez les élèves	27
3.3 Un dispositif pédagogique à adapter	32
3.4 D'indéniables apports professionnels	34
Conclusion	36
Bibliographie	37
Annexes	38

Introduction

La construction de connaissances et l'acquisition de nouvelles compétences requièrent un travail important de la part des élèves. Elle dépend également fortement des choix didactiques proposés par l'enseignant. Ces derniers sont en effet déterminants pour permettre aux élèves d'atteindre les objectifs fixés. Parmi ces choix, la mise en œuvre de phase de mise en commun des procédures développées lors d'un travail de recherche effectué par les élèves, semble porteuse de nombreux intérêts. A travers le travail de synthèse qu'elles entraînent, les mises en commun sont des temps de classe privilégiés durant lesquels les élèves sont positionnés en acteurs dans la construction de leurs propres connaissances.

Grâce aux mises en commun, l'élève doit donc pouvoir prendre conscience de la logique de réflexion de ses pairs et peut, par comparaison, se représenter ses propres connaissances et compétences, suivant en cela un processus de métacognition. L'argumentation et les interactions sociales qui se déroulent durant les mises en commun doivent, elles-aussi, jouer un rôle central dans la construction de nouvelles connaissances.

Le travail mené dans le cadre de ce mémoire a pour objet de vérifier ces hypothèses et d'analyser le rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques. Cette première hypothèse de travail est complétée par un autre angle d'analyse. Il s'agit également d'analyser si, le cas échéant, cette construction est ou non profitable pour tous les élèves.

Les réflexions intégrées dans ce mémoire s'articule donc autour de la problématique suivante : « Quel est le rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves ? ».

La première partie de ce mémoire vise à étudier le cadre théorique de référence des réflexions développées autour des mises en commun. Cette partie, rédigée conjointement avec trois autres étudiants Professeur des Ecoles Stagiaires, permettra de revenir plus précisément sur l'objet d'analyse de ce mémoire et d'en définir les contours. La deuxième partie de ce mémoire permettra de présenter le cadre méthodologique employé pour répondre à la problématique tandis que la dernière partie s'intéressera plus directement aux résultats obtenus dans le cadre de cette étude.

1. Les mises en commun : cadre théorique de référence

1.1. Définition et cadrage

1.1.1 Définition et rôle des mises en commun

Une phase de mise en commun intervient plutôt suite à une phase de découverte. Elle peut impliquer un inventaire exhaustif des réponses mais elle peut aussi être prévue pour préciser davantage certaines procédures plus expertes et éliminer celles qui ne conviendraient pas. Les procédures examinées doivent être expliquées et examinées sur la base de différents critères : efficacité des méthodes, correspondance avec un modèle, expression de la vérité des propositions. Elle prévoit et guide la mise en œuvre d'une phase d'institutionnalisation, c'est-à-dire de la formalisation du savoir en cours de construction, appelé aussi métacognition. La mise en commun s'intéresse donc davantage aux procédures qu'aux résultats.

Contrairement à une phase de correction, le positionnement du professeur implique de laisser les élèves échanger, critiquer, argumenter sans laisser son jugement transparaître. La reformulation a ici comme unique objectif de mieux cerner, si besoin, les propos des élèves. A l'inverse d'une phase de correction, la gestion d'une phase de mise en commun par le maître implique que ce dernier ne se substitue pas aux élèves dans la construction des savoirs. Il s'agit donc de laisser le temps aux élèves de s'exprimer, de douter, d'argumenter pour leur permettre, par l'expression de leur cheminement et de leurs procédures, d'élaborer leurs connaissances.

La conclusion d'une phase de mise en commun est fonction des décisions prises par le maître suite aux échanges. Le bilan d'une mise en commun implique donc un choix quant à la poursuite du travail des élèves qui est fonction de la situation. Le maître est alors amené à improviser et à s'adapter en fonction des procédures élaborées par les élèves ce qui peut l'amener à différencier la poursuite du travail selon différentes pistes telles que : la relance d'un travail de recherche, la mise en place d'une phase d'institutionnalisation, la mise en œuvre d'une différenciation au sein du groupe classe, etc. Si l'anticipation doit permettre au professeur de préparer au maximum la poursuite du travail, il n'empêche qu'il n'est pas possible de prévoir la répartition des procédures employées (prédominance de telle ou telle procédure sur les autres par exemple).

Ainsi, à partir de l'anticipation des procédures, de l'analyse et de l'observation des élèves durant la séance, un choix doit être effectué par le maître quant aux procédures exactes ou erronées qui seront analysées lors de la mise en commun.

Une mise en commun diffère donc clairement d'une phase « habituelle » de correction qui intervient préférentiellement suite à une phase d'entraînement. Contrairement aux mises en commun, une phase de correction n'implique pas nécessairement un inventaire des réponses des élèves et ne propose pas systématiquement un rappel des procédures connues des élèves. La correction s'intéresse plus précisément au résultat pour faire ressortir ce qui est juste ou faux dans les propositions des élèves, à l'inverse de la mise en commun, qui, elle, se concentre sur les procédures.

Les mises en commun ont des fonctions spécifiques et peuvent prendre des formes variées en fonction des objectifs définis par le maître. Lors d'une phase de recherche, une mise en commun « intermédiaire » peut permettre de clarifier les attentes et de préciser les contraintes spécifiques à la situation de recherche qui pourraient ne pas être respectées par certains élèves. Elle peut également permettre de mettre en exergue la diversité des procédures potentielles afin de démontrer aux élèves qu'il n'y a pas qu'un seul chemin possible.

Si la mise en commun a pour objectif de stabiliser une notion, cette phase s'apparentera donc à une phase d'institutionnalisation qui se conclura par un moment de synthèse.

Enfin, les mises en commun peuvent aussi permettre de fixer l'attention des élèves sur certaines procédures afin de les amener à faire évoluer leur schéma de pensée. Il s'agira alors d'analyser les différentes procédures afin de faire ressortir celles qui présentent le plus d'intérêts au regard de la situation problème proposée.

1.1.2 Les mises en commun au regard des instructions officielles

Les mises en commun ne sont pas explicitement citées dans les instructions officielles. Cependant, plusieurs éléments y font implicitement référence. Ainsi, les progressions ministérielles relatives au cycle 3 mentionnent la compétence "échanger et débattre". Les textes stipulent que l'élève doit savoir : écouter et prendre en compte ce qui a été dit, questionner afin de mieux comprendre, exprimer et justifier un accord ou un désaccord, émettre un point de vue

personnel motivé (Cours élémentaire 2^{ème} année) ; Demander et prendre la parole à bon escient, réagir à l'exposé d'un autre élève en apportant un point de vue motivé, participer à un débat en respectant les tours de parole et les règles de la politesse, présenter à la classe un travail collectif (Cours moyen 1^{ère} année) ; Participer aux échanges de manière constructive : rester dans le sujet, situer son propos par rapport aux autres, apporter des arguments, mobiliser des connaissances, respecter les règles habituelles de la communication (Cours Moyen 2^{ème} année). C'est sur ces compétences langagières que nous serons particulièrement attentifs lors de l'analyse des mises en commun car leur mise en œuvre implique de favoriser au maximum les échanges et les débats.

Toujours concernant la maîtrise de la langue française, l'utilisation des "termes exacts qui correspondent aux notions étudiées dans les divers domaines scolaires" notamment en mathématiques, est une compétence travaillée lors des débats en classe. On trouve cette compétence dans l'item acquisition du vocabulaire. La participation à des mises en commun doit donc aussi concourir à l'acquisition de cette compétence.

Les programmes et progressions de 2012 ont été complétés par les recommandations 2014 de la rentrée dernière. Dans ce texte, il est précisé qu'il est indispensable que tous les élèves soient invités à réfléchir sur des textes et des documents, à interpréter, à construire une argumentation, non seulement en français mais dans toutes les disciplines, qu'ils soient entraînés à mobiliser leurs connaissances et compétences dans des situations progressivement complexes pour questionner, rechercher et raisonner par eux-mêmes. Ils doivent pouvoir partager le sens des mots, s'exprimer à l'oral comme par écrit pour communiquer dans un cercle élargi. En ce sens, les mises en commun doivent jouer un rôle fondamental dans la construction du sens des apprentissages pour les élèves.

Les recommandations 2014 précisent également que les enseignants doivent proposer autant que possible « des situations de transversalité qui permettent notamment des retours réguliers sur les apprentissages du français et des mathématiques : tous les domaines d'apprentissage donnent lieu à des exercices écrits et oraux réguliers. Cette transversalité donne plus de sens aux apprentissages en créant du lien entre les différents domaines. Accorder de l'importance au sens des apprentissages, c'est revenir sur l'opposition classique entre sens et automatisation : il ne s'agit pas ici de les opposer, mais de les construire simultanément. La construction du sens est indispensable à l'élaboration de savoirs solides que l'élève, acteur de ses apprentissages pourra

Benoit CASTILLE – Année 2014-2015

Rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves

réinvestir. L'automatisation de certaines procédures est le moyen de libérer des ressources cognitives pour que l'élève puisse accéder à des opérations plus élaborées et à la compréhension ». ¹

Les mises en commun, par un retour réflexif sur leur travail, doivent donc permettre aux élèves de mieux cerner leurs connaissances, leurs compétences et leurs limites. L'automatisation constitue une autre étape dans la progression des apprentissages.

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous attacherons également à une autre compétence ciblée par les instructions officielles. Par la résolution de problèmes notamment, l'un des objectifs est de permettre aux élèves de "savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution". Le fait de choisir la procédure la plus fiable et la plus efficace constitue une compétence clef pour atteindre cet objectif. Or, c'est sur ce choix que les mises en communs porteront.

1.2. Les objectifs fondamentaux des phases de mises en commun

1.2.1 Construire ses savoirs en mathématiques

Les échanges lors des phases de débat relèvent de l'argumentation et non de l'explication.

L'argumentation mathématique consiste à démontrer son raisonnement afin de convaincre. Elle a pour objectif de développer des stratégies de recherche des élèves. Ce n'est pas une simple exposition de définitions ou de propriétés. Il s'agit d'explicitier ses choix.

Lors des mises en commun, il est indispensable d'employer un vocabulaire mathématique précis dans le but de se faire comprendre au mieux par ses pairs.

Comme le souligne une citation de Bernard REY, « Il importe au plus haut point que l'élève apprenne à juger par lui-même du vrai et du faux. D'abord, parce que c'est là une pièce essentielle de l'équipement de l'individu... mais aussi parce que c'est un instrument pour conduire sa vie personnelle... Et, bien entendu, savoir juger du vrai et du faux, est essentiel dans une organisation politique où le peuple est souverain » ².

Ainsi, les mises en commun vont permettre à l'élève, par l'explication de ses procédures, d'analyser ses propres résultats, d'explicitier ses choix et de prendre conscience de certaines

¹ Circulaire ministérielle n° 2014-081 du 18-6-2014

² Bernard REY, "Faire la classe à l'école élémentaire" ESF

erreurs. Ces mises en commun vont aussi l'amener à reformuler des méthodes présentées par d'autres pour comprendre en quoi elles sont éventuellement plus performantes que les siennes ; elles vont aussi lui permettre de critiquer la pertinence de certaines procédures. L'écoute d'autres méthodes que la sienne permet de faire évoluer ses conceptions voire même d'aider à trouver la solution, de prendre conscience de certains de ses acquis et de comprendre que tous ses camarades n'ont pas la même logique de réflexion, tout en ayant eux aussi un raisonnement acceptable. La mise en commun permettra ici de faire prendre conscience aux élèves des relations existantes entre les procédures développées, liens qui ne se font pas systématiquement chez certains élèves.

L'exigence de précision dans les formulations conduit aussi à revenir sur des connaissances antérieures. Ce travail collectif de confrontation amène progressivement les élèves à prendre conscience de leur activité mentale (identifier de nouvelles connaissances, réaliser ce qu'ils savent déjà, reconnaître leur marge de progression) en menant un travail de métacognition. Une phase de mise en commun amène donc les élèves à procéder à un retour réflexif sur leur travail. Anne-Marie Doly, sur la base des réflexions de J.H. Flavell qui définit au début des années 1970 le concept de métacognition, distingue ici deux étapes dans ce processus : analyse de ses métaconnaissances (ce que je sais ou ne sais pas faire ; comment je sais ou pas le faire) et mise en œuvre d'habiletés de contrôle (régulation de sa propre activité au regard de ses métaconnaissances en direction du but recherché)³.

Les métaconnaissances se divisent en trois catégories :

- Les connaissances de la personne : ses représentations sur son fonctionnement en termes de constructions des savoirs (points forts et points faibles)
- Les connaissances de la tâche : ses représentations sur la nature des tâches, leurs utilités et leurs exigences.
- Les connaissances des stratégies : ses connaissances sur les procédures les plus efficaces pour atteindre le but recherché.

Les habiletés métacognitives constituent les processus par lesquels l'élève contrôle son activité, l'autorégule, pour en assurer la réussite. Anne-Marie Doly distingue ici plusieurs processus de contrôle :

- Le processus de planification de la tâche : l'élève anticipe la tâche à réaliser en s'interrogeant sur la manière de procéder avant de choisir sa stratégie.

³ Anne-marie DOLY : « Métacognition : de sa définition par la psychologie à sa mise en œuvre à l'école expériences métacognitives ».

- Le processus de contrôle de la réalisation de la tâche : l'élève s'assure qu'il va vers le but à atteindre en se demandant ce qu'il va faire pour réussir à chaque étape de sa démarche. Il évalue ainsi la conformité et la pertinence des étapes suivies, des résultats obtenus ou des stratégies utilisées pour atteindre le but recherché.
- Le processus de régulation, le sujet ajuste sa démarche en fonction des objectifs initiaux.

1.2.2 Échanger, débattre, argumenter : mettre en commun

Les mises en commun impliquent la conduite d'échanges entre les élèves qui sont amenés à expliquer leurs procédures en les précisant, à écouter, poser des questions, critiquer de manière argumentée sur les procédures de leurs camarades. Ainsi, la conduite de phases de mises en commun implique de favoriser ce débat, ce qui impose de travailler en amont avec les élèves sur les conditions favorables à ce dernier.

Afin que les élèves tirent au maximum profit des phases de mise en commun, il est nécessaire d'établir des règles rigoureuses pour que le débat soit le plus constructif possible.

Caroline GOLDER ainsi de travailler sur plusieurs principes⁴ :

- **l'étayage** : j'appuie ma proposition, ma thèse ou ma demande, je la justifie sur la base d'un argumentaire
- **l'ancrage énonciatif** : je m'implique, je prends position
- La **négociation** : je prends de la distance avec ce que je dis par l'utilisation d'expressions et de connecteurs tels que : « il me semble », « je pense », « je sais bien que ...mais ». Ce principe implique de la part des élèves une décentration pour prendre en compte des arguments opposables aux siens.
- La **recevabilité** des arguments : arguments porteurs d'une certaine généralité (donc pas d'intérêt personnel)

La poursuite de ces différentes phases implique de s'adapter à l'âge des élèves pour mener à bien une mise en commun. L'évolution dans l'usage de la langue orale notamment, entraîne un recours progressif à l'argumentation. Si de jeunes enfants sont capables d'argumenter leurs propositions ou leurs demandes, ce recours à l'argumentaire n'est pas systématique et très rudimentaire. Ce n'est que vers 10 ans que l'usage de justification devient systématique et se complexifie par l'utilisation de connecteurs notamment ; la décentration, la prise en compte des

⁴ Golder Caroline. La production de discours argumentatifs : revue de questions.

arguments d'autrui et la confrontation avec ses propres arguments, n'est envisageable que plus tardivement vers l'âge de 10-11 ans mais n'est réellement maîtrisée qu'à l'adolescence.

Or, l'objectif d'une mise en commun est de mettre en place un discours argumentatif qui vise la modification des représentations du ou des destinataires. S'il y a débat, c'est que la proposition est discutable.

En grandissant, l'enfant prend conscience de la pluralité des positions possibles sur une question donnée et s'éloigne ainsi du "je" pour considérer le "nous".

Les enfants de 7 ans ne peuvent plus être qualifiés d'égocentriques ; ils commencent d'ailleurs à négocier leur discours en s'en distanciant par le biais de formule comme « je pense » ou « je trouve ». Cependant, aucune distanciation avec sa propre argumentation ne semble réellement possible avant le collège. L'évolution du positionnement de l'élève face au débat suit une progression que nous pouvons classer ainsi⁵ :

- Niveau 1 : aucune prise de position
- Niveau 2 : prise de position non justifiée
- Niveau 3 : prise de position justifiée par un seul argument (7-8ans)
- Niveau 4 : position justifiée par deux arguments non reliés (13-14 ans)
- Niveau 5 : position justifiée par deux arguments interconnectés (16-17ans)

Au delà des apprentissages en mathématiques, les mises en commun font donc appel à des compétences plus transversales relevant davantage de la maîtrise de langue et plus précisément de l'expression orale. Il s'agit également pour s'impliquer dans le débat, de faire preuve de compétences civiques qui se rapprochent donc davantage de l'Education Civique et Morale et de l'apprentissage des valeurs de la citoyenneté (respect de la parole de l'autre) et du vivre ensemble.

Lors d'une phase de mise en commun, le maître n'est pas là pour valider ou non une réponse mais pour faire reformuler et guider les échanges. Il laisse les élèves interagir tout en restant le garant du bon respect des règles du débat qui sont à établir avec les élèves et qui nécessitent un entraînement afin d'être maîtrisées.

⁵ Caroline Golder, « Le développement des discours argumentatifs ».

En démocratie, le débat est le moyen pour les citoyens de se créer une opinion informée, (des faits et aussi de l'opinion des autres) de façon à ce qu'ensuite une décision puisse être prise.

A l'école, l'élève découvre la nécessité de prendre en compte l'argumentation d'autrui, de justifier ce qu'il dit. Il doit devenir capable d'abandonner sa proposition. Plus spécifiquement, en mathématiques, il apprend à se dégager d'arguments extra-mathématiques, à exiger une formulation claire pour se prononcer sur un énoncé.

1.3 Les dispositifs pédagogiques à mettre en œuvre pour mener une phase de mise en commun

1.3.1 Le rôle du maître dans les mises en commun

Anticiper pour mieux gérer.

En amont de la séance, le maître doit prévoir le déroulement et clarifier les objectifs de la mise en commun. Pour cela, le maître doit inventorier le plus exhaustivement possible les différentes procédures qui peuvent être proposées par les élèves. Cette anticipation des procédures, y compris celles qui seraient erronées, doit permettre au maître d'organiser en amont le déroulement de la mise en commun même si une part d'incertitude ne peut pas être exclue. L'anticipation des objectifs permet au maître de savoir précisément ce qu'il attend des élèves : prise de conscience de la multiplicité des procédures disponibles, acquisition d'une procédure plus experte, mise en évidence de raisonnement, ou accès à une connaissance précise.

Par ailleurs, pour préparer la mise en commun, le maître doit également décider d'un certain nombre de paramètres qui vont influencer la nature des échanges (formes et supports, seul ou en groupe, ordre de traitement des propositions retenues). L'organisation matérielle doit donc être anticipée : l'enseignant réfléchit aux types de supports utilisés ainsi qu'à l'organisation spatiale. Les élèves ont besoin d'être en petits groupes pour les moments de recherche et tournés vers le tableau pour réintégrer le groupe classe lors des discussions occasionnées par les mises en commun. La place du maître doit également être préparée : il est en retrait lors des débats entre élèves mais s'en rapproche lorsqu'il joue son rôle de garant des connaissances mathématiques.

Pendant la séance, en parallèle au travail de recherche réalisé par les élèves, le maître doit analyser l'ensemble des productions pour en définir les principales catégories qui seront à traiter lors de la mise en commun. Il reconnaît celles qui sont les plus pertinentes, celles qui sont inachevées ou qui ne prennent pas en compte toutes les contraintes du problème traité. Il s'intéresse aux principales erreurs et à leurs causes. Le classement opéré aboutit à une hiérarchisation des procédures et donc de leur présentation. L'ordre des présentations doit lui aussi être pensé en amont pour que celui-ci ne vienne pas nuire à l'objectif recherché. Ainsi, pour reprendre l'objectif d'acquisition d'une procédure experte, sans doute est-il préférable de focaliser l'attention des élèves sur cette procédure en fin de mise en commun, comme un des prémices à la phase d'institutionnalisation qui suivra.

De l'art de ne pas intervenir tout en faisant avancer le débat.

Le maître doit ensuite "gérer" la mise en commun : laisser le champ libre aux échanges tout en garantissant le bon déroulement du débat, en permettant aux propos d'avancer et à tous les élèves de s'exprimer.

Il est nécessaire de laisser les élèves aller au bout de leurs échanges. L'enseignant se retrouve dans une situation délicate : donner la prise en charge de la critique aux élèves, sans prendre position ni l'assumer à leur place, tout en restant garant de l'essentiel. Il garantit le bon déroulement des échanges sur le plan social : il laisse les élèves se solliciter entre eux. Il n'est pas le porteur du questionnement. Il garantit la qualité langagière des échanges : faire reformuler avec une vigilance particulière sur les mots utilisés. Ainsi, dans la présentation des procédures, l'explicitation mathématique est de rigueur. Il reprend les termes mal employés (chiffres/nombres), demande ou reformule certaines expressions liées aux savoirs mathématiques (je rajoute 1, je recule de... / j'ajoute une dizaine, j'enlève...). Cette rigueur doit permettre de clarifier le partage d'objets communs, ainsi que de leurs usages. Il relance les élèves dont les méthodes ou les résultats sont erronés. Il conclut en reprenant les propos des élèves.

De la nécessité de s'adapter aux échanges

Le maître doit choisir une suite à la mise en commun. Le maître peut donc être amené à décider d'une phase d'institutionnalisation, ou d'une relance éventuelle de la recherche, ou du recours à

une situation voisine destinée à tous, ou bien seulement à certains élèves en effectuant des choix de différenciation.

1.3.2 Les difficultés potentielles des professeurs des écoles dans la gestion des mises en commun

Les professeurs des écoles peuvent avoir des réticences relatives aux mises en commun ou s'interroger sur leur nécessité dans la conception de l'apprentissage et de l'enseignement. En effet, ils peuvent avoir une certaine appréhension quant à la gestion du débat : il s'agit de ne pas se laisser déborder par des prises de paroles qui ne respectent pas les règles du débat ou des questions non anticipées. Laisser aux élèves la charge de la critique peut être insuffisante. En effet, il est parfois difficile de se tenir à un rôle de neutralité et de simple gestion des interactions ainsi que d'être le garant des savoirs sans procéder à une correction. Ils peuvent également craindre une méthodologie inadéquate du travail de préparation. Ici, le maître peut penser qu'elles sont une perte de temps, que leur efficacité ne soit pas optimale ou encore que les élèves n'en tirent pas tous les bénéfices attendus.

Enfin, il peut y avoir des difficultés relatives aux choix du maître dans l'action. Dans certaines situations, la complexité réside dans la mise en place et la gestion des débats. De plus les décisions à prendre peuvent ne pas être toujours très évidentes et susciter des interrogations.

Cependant, les recherches relatives à la métacognition montrent tout l'intérêt de mener avec les élèves un travail réflexif sur leurs apprentissages. Or, c'est tout l'objet des mises en commun que de permettre aux élèves de prendre conscience de leurs connaissances et de leurs pratiques en les confrontant à celles de leurs camarades. Ainsi, dans le cadre de ce mémoire, nous analyserons le rôle que peuvent jouer les mises en commun dans la construction des savoirs chez les élèves. A travers les échanges et les débats conduits lors des mises en commun, nous postulons en effet, qu'elles y concourent efficacement. L'autre angle d'analyse de ce mémoire a pour objectif de s'intéresser à la pluralité des élèves. En effet, si comme nous venons de le voir, les mises en commun participe de la construction des savoirs chez les élèves, il paraît intéressant de s'interroger sur son efficacité chez tous les élèves. La problématique de ce mémoire consistera donc interroger le rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves.

2. Partie méthodologique :

Afin de répondre à la problématique « quel est le rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves ? », j'ai décidé d'expérimenter la mise en œuvre d'une séquence pédagogique sur les aires dans le domaine des grandeurs et mesures. Cette séquence qui s'inscrit dans le palier 2, compétence 3 « les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique » du socle commun de compétences, de connaissances et de culture a largement été inspirée d'une séquence proposée dans ERMEL CM1 « Apprentissages numériques et résolution de problèmes ». Elle fait référence aux enseignements programmés dans le bulletin officiel (BO) de 2008 dans le domaine des grandeurs et mesures en mathématiques sous l'intitulé : « Les aires : comparaison de surfaces selon leurs aires, unités usuelles, conversions ; formule de l'aire d'un rectangle et d'un triangle »⁶.

Le BO de 2008 stipule également que « La résolution de problèmes concrets contribue à consolider les connaissances et capacités relatives aux grandeurs et à leur mesure, et, à leur donner sens. À cette occasion des estimations de mesure peuvent être fournies puis validées ».

2.1 Une séquence qui suscite le débat...

Au-delà de la correspondance avec les instructions officielles, plusieurs éléments sont venus plaider en la faveur de la mise en place de cette séquence pour traiter de ce thème de travail :

- Cette séquence est basée sur une **construction collective des savoirs** : les élèves sont amenés durant chacune des séances à échanger et débattre, tout d'abord lors de phases de recherches effectuées en binôme puis lors des mises en commun qui succèdent chacune de ces phases. Ainsi, cette séquence doit permettre aux élèves de s'approprier les différentes situations problèmes et à échanger avec leurs camarades sur la pertinence de leur procédure.
- Cette séquence est axée sur un principe clair en termes de progression dans les apprentissages. Par la manipulation de rectangles dans un premier temps, les élèves sont, à chaque étape de la séquence confrontés à la découverte d'une nouvelle procédure de classement et de comparaison d'aires. Ainsi, ils doivent à chaque fois réinvestir les connaissances acquises lors de la séance précédente, visualiser qu'ils ne seront pas en mesure

⁶ Bulletin Officiel ors-série n° 3 du 19 juin 2008

de la reproduire, tout en prenant conscience d'un point de vue métacognitif de leur compétence déjà acquise et définir une nouvelle stratégie plus experte.

- Cette séquence suscite également le débat par le choix des termes et des notions abordées : aire et périmètre sont deux notions parfois complexes à différencier pour les élèves. Cette séquence a pour objectif essentiel de clarifier dans l'esprit des élèves ce qu'est l'aire d'une figure donnée et de clairement différencier cette notion de celle de périmètre. La confrontation des avis des élèves a ici clairement montré les débats qui peuvent être poursuivis pour définir ces deux notions. Volontairement dans un premier temps, l'adjectif grand est employé pour réaliser le classement. On voit ici toute l'ambiguïté de ce terme et tous les échanges que cela peut entraîner.

Les mises en commun proposées tout au long de la séquence ont pour objectif de permettre à tous les élèves de progresser dans leurs apprentissages par la visualisation puis l'expérimentation de nouvelles procédures de comparaison d'aires. Ainsi, cette séquence prend tout son sens au regard de la problématique de ce mémoire. En effet, les mises en commun réalisées doivent permettre d'entrevoir clairement une progression dans les procédures de comparaison d'aires de surfaces employées par les élèves. Deux hypothèses étaient donc avancées en préalable à la réalisation de cette séquence :

- La conduite de phases de mise en commun doit permettre une progression dans les apprentissages et concourir à la construction de savoirs et de compétences stables chez les élèves
- La conduite de phases de mise en commun permet à tous les élèves de progresser dans leurs apprentissages.

2.2 ...la manipulation

Cette séquence a été mise en œuvre auprès d'une classe de CM1/CM2 de 23 élèves. Compte tenu du double niveau de la classe, une progression plus poussée a également été envisagée pour les élèves de CM2 permettant d'atteindre les objectifs prescrits par les programmes en termes de connaissance et de manipulation de la formule de calcul de l'aire pour le rectangle, le carré et le triangle. En revanche, pour ce qui concerne les CM1, la séquence prend fin une fois que les

procédures permettant le classement et une première approche des unités de mesures d'aires (unités non conventionnelles et cm^2 à travers la procédure du réseau quadrillé) ont été réalisées.

L'analyse qui sera proposée ici s'intéresse préférentiellement au CM1. Cependant, la progression envisagée étant, pour les cinq premières séances, commune à toute la classe, l'ensemble des élèves a donc effectué le travail demandé simultanément.

Les objectifs de la séquence sont de plusieurs ordres :

- Faire passer les élèves de critères de comparaison spontanés (estimation perceptive : plus grande longueur-périmètre) à des critères de comparaison par les aires ;
- Développer des procédures de comparaison mathématiques sans procéder à la mesure des aires : inclusion d'un rectangle ou d'un carré dans un autre ; décomposition-recomposition effective ou fictive ;
- Savoir à quoi correspond la notion d'aire : comprendre la différence entre l'aire et le périmètre ;
- Savoir classer et ranger des surfaces selon leur aire.

Conformément aux instructions officielles, cette séquence est beaucoup axée sur la manipulation par les élèves des figures à comparer. Ainsi, au sein de chaque séance, les objets analysés sont manipulés par les élèves, physiquement d'abord, puis de manière plus schématique.

Sur la base de la séquence d'ERMEL, j'ai proposé une progression en 7 séances d'environ une heure. Au-delà des points qui seront développés dans les parties suivantes, le choix de cette séquence repose aussi sur sa très grande adéquation avec les prescriptions des instructions officielles relatives à l'apprentissage des aires. En effet, cette séquence met très clairement l'accent sur la compréhension du concept d'aire avant de s'intéresser à la manipulation de la formule et des mesures d'aires dans la logique d'une démarche allant des grandeurs (l'aire) vers leur mesure. La connaissance de la formule de l'aire ne constitue ainsi qu'un objectif de second plan qui sera abordé de manière plus évidente au CM2, mais sans doute encore mieux au collège sur la base d'une connaissance solide de la notion. Dans la même logique, si les unités de mesures des aires sont appréhendées avec les élèves, il ne s'agit pas dans cette séquence de

proposer un travail systématique là-dessus. La séquence proposée suit donc en cela les recommandations faites quant à la mise en œuvre des programmes⁷.

Séance	Contenus
Séance 1	Découverte de la notion d'aire - Comparaison par inclusion
Séance 2	Comparaison par décomposition-recomposition effective
Séance 3	Comparaison par décomposition-recomposition en passant par un schéma
Séance 4	Comparaison par inclusion fictive ou décomposition fictive
Séance 5	Mesure et estimation d'aires en utilisant un réseau quadrillé
Séance 6 – CM1	Evaluation sommative
Séance 6 – CM2	Mesure et estimation d'aires en utilisant un réseau quadrillé basé sur des carrés d'1 cm ² .
Séance 7 – CM2	Apprentissage de la formule de l'aire du rectangle et du carré et de la formule du triangle.
Séance 8 – CM2	Evaluation sommative

Lors de la *première séance* les élèves sont confrontés à une situation problème assez large, l'objectif étant de faire émerger des procédures de comparaison de rectangles, dont celle de l'aire, du périmètre ou de la plus grande longueur. Au fil de la séance, l'objectif sera de faire passer les élèves d'une représentation large de la notion de grandeur d'une figure à celle plus normée d'aire d'une surface.

La situation problème initiale proposée aux élèves est : « Quelle est la figure la plus petite ? Quelle est la figure la plus grande ? ». Le terme « grande » est volontairement employé pour faire émerger toutes les représentations des élèves. Les élèves, répartis en binôme, disposent de 3 rectangles imprimés et d'une feuille A3 pour présenter le résultat de leur recherche. Lors de cette recherche, plusieurs procédures peuvent être développées par les élèves :

- comparaison par le périmètre,
- comparaison en fonction de la plus grande dimension,

⁷ Circulaire ministérielle n° 2014-081 du 18-6-2014

- comparaison par l'aire,
- etc.

Lors de cette première phase de recherche, les élèves sont disposés en binôme. Les binômes sont constitués au sein des groupes de CM1 ou de CM2 au niveau de leur ilot de travail habituel. Pendant la phase de recherche, le maître observe les échanges et analyse les procédures développées. Une fois le travail de recherche terminé, l'ensemble des travaux des élèves est hiérarchisé et affiché au tableau pour la mise en commun. Les binômes viennent chacun à leur tour présenter leur travail. Une présentation exhaustive de toutes les procédures disponibles est donc effectuée afin de permettre à tous les élèves de visualiser les méthodes possibles. Les élèves ont la possibilité, au fur et à mesure des interventions, d'interagir avec leurs camarades. Pendant les échanges, le maître se positionne à l'écart du groupe classe, relance les échanges, reformule si besoin les propos des élèves.

Suite à cette première mise en commun, une nouvelle phase de recherche est initiée en modifiant les termes de la situation problème. Les élèves sont alors amenés à se représenter la situation de manière plus personnalisée. Dans cette situation, trois enfants se voient attribués l'un des rectangles (les mêmes que lors de la première phase de recherche). La question posée consiste à identifier lequel de ces enfants possède la plus grande quantité de papier. Cette nouvelle phase de recherche réduit donc le champ des possibles en termes de procédures de comparaison dans la mesure où les élèves doivent comparer l'aire de chacun des rectangles, sans que ce terme ne soit encore employé. Si de nombreuses procédures peuvent ici être employées, l'objectif est clairement de faire ressortir celle qui procède par inclusion d'un rectangle dans un autre. Compte tenu de la formulation proposée pour la situation problème, la comparaison par le périmètre ou par la plus grande longueur doit ici être exclue lors de la mise en commun qui suit.

Suite à cette deuxième phase de recherche, une nouvelle mise en commun est effectuée. Contrairement à la première, cette fois, seul un groupe représentatif de chacune des procédures présente son travail, les autres groupes venant en appui pour, éventuellement, préciser les propos de leurs camarades ayant utilisé la même procédure. Ce changement dans l'organisation de la mise en commun devait permettre de réduire le temps de présentation et de favoriser les échanges dans la mesure où tous les élèves ne pouvaient pas s'exprimer sur le temps de présentation. Ils

étaient ainsi incités à rebondir sur le travail de leurs camarades en comparant notamment avec leurs propres travaux.

Cette première séance doit donc faire prendre conscience aux élèves du nombre de procédures possibles pour comparer des rectangles, mais elle doit surtout donner du sens au concept d'aire, représentation qui doit se formaliser chez les élèves lors de la seconde phase de recherche. La conclusion de cette séance prévoit ainsi, sur la base des échanges des élèves de relever la notion d'aire et de la présenter comme grandeur mathématiques servant à mesurer les surfaces.

Au démarrage de la seconde séance, une évaluation formative permettant de mesurer le degré de compréhension du concept d'aire est proposée. Cette évaluation a pour objectif d'amener les élèves à distinguer le périmètre et l'aire de plusieurs figures géométriques.

Cette séance a pour objectif de contraindre les élèves à utiliser une autre procédure de comparaison basée sur la décomposition-recomposition de rectangles. Les rectangles proposés obligent ainsi les élèves à ne pas utiliser la comparaison strictement visuelle et les rectangles ne peuvent être comparés par simple inclusion comme dans la première séance. L'objectif est donc de comprendre que la comparaison visuelle ne suffit pas et que l'inclusion ne permet pas toujours de répondre. Il s'agit alors de permettre aux élèves d'acquérir une nouvelle procédure de comparaison basée sur la décomposition et la recomposition de rectangles.

Au-delà de l'acquisition d'une nouvelle procédure de comparaison, cette séance a également pour objectif de figer les connaissances des élèves quant aux différences existantes entre les notions de périmètres et d'aires. Dans la situation proposée, le rangement en fonction du périmètre n'est pas le même que celui basé sur l'aire ce qui doit permettre de visualiser concrètement la différence entre ces deux grandeurs.

Comme pour la première séance, les binômes composés sont basés sur l'organisation initiale de la classe en îlot, chaque élève travaillant avec son voisin le plus proche. Cependant, lors de cette séance, plus qu'une présentation exhaustive de tous les travaux, seul un groupe représentatif de toutes les procédures observées intervient pour présenter son travail lors de la mise en commun, les autres groupes ayant utilisés la même procédure pouvant intervenir pour compléter, le cas échéant, les propos de leurs camarades. Le maître est alors positionné en fond de classe pour favoriser les échanges et laisser les élèves commenter les travaux de leurs camarades.

La troisième séance permet quant à elle d'aborder une nouvelle procédure. Les rectangles à comparer ne sont cette fois pas tous disponibles physiquement. Ainsi, les élèves doivent avoir recours à une comparaison fictive en utilisant un schéma ou en comparant des longueurs à largeur constante par exemple. L'objectif de cette séance est donc d'amener les élèves à abandonner la comparaison visuelle et l'inclusion au profit d'autres procédures plus expertes basées davantage sur la représentation des figures. Deux phases de recherche ponctuées à chaque fois par une mise en commun sont proposées durant la séance. Comme lors de la deuxième séance, la notion d'aire est systématiquement employée dans les consignes.

Lors de cette séance, contrairement aux précédentes, les binômes de recherche sont cette fois composés d'un élève de CM1 et d'un élève de CM2. Cette organisation a pour objectif de permettre aux élèves de CM2 de guider leurs camarades dans la recherche et de stimuler les élèves les plus « faibles ».

Par ailleurs, lors de la mise en commun, si, comme lors des mises en commun précédentes, un seul binôme représentatif des procédures employées présente son travail, une autre organisation de classe est proposée. Ainsi, les élèves sont regroupés devant le tableau pour faciliter l'observation et les interactions et ne restent pas à leur place habituelle.

La séance 4 a quant à elle pour objectif de travailler, dans la continuité de la séance précédente, sur une procédure de comparaison fictive. Les rectangles proposés ne sont pas représentables facilement du fait de leur taille. Les élèves doivent donc parvenir à représenter ces rectangles à l'échelle en passant par un schéma et utiliser, soit l'inclusion fictive, soit une procédure plus experte non encore abordée en tant que telle, basée sur la comparaison de réseau quadrillé par exemple.

La même organisation de travail que lors de la séance 3 est proposée.

La séance 5 a pour objectif d'aborder avec les élèves des procédures de mesure et d'estimation d'aires basées sur un réseau quadrillé des figures. Cette séance permet ensuite, plus particulièrement avec les élèves de CM2 de faire le lien avec les unités de mesure d'aires. En effet, au fil de la séance, les figures proposées présentent un réseau quadrillé de carrés de 1 cm^2 de côté dans l'objectif de faire le lien avec la notion de cm^2 et donc avec le système de mesure des aires. Cette séance prévoit également des exercices de systématisation sur la mesure et

l'estimation d'aires en utilisant des unités d'aires variées. Une dernière séance d'évaluation sommative est proposée par la suite.

Contrairement aux précédentes, cette séance diffère par son organisation de travail. Ainsi, cette séance ne prévoit pas de phase de mise en commun mais uniquement du travail de recherche et des exercices de systématisation individuels et une phase de correction collective.

La séquence se poursuit avec les élèves de CM2 pour aborder avec eux les formules de calcul des aires du rectangle et du carré puis l'aire du triangle. Une évaluation sommative est également programmée avec les élèves de CM2 pour récapituler les compétences acquises en termes de mesure et d'estimation d'aires de figures variées.

2.3 ... et l'observation

Au-delà de l'intérêt didactique de cette séquence qui permet aux élèves d'acquérir une nouvelle procédure et de nouvelles compétences d'une séance sur l'autre, j'ai aussi choisi cette séquence pour son intérêt en termes d'analyse. En effet, l'ensemble des séances est organisé sur du travail en binôme et des mises en commun collectives. Cette organisation de travail offre ainsi de multiples opportunités d'observations et d'analyse des élèves dans leur travail.

Cette séquence est en effet riche en interactions avec les élèves, interactions qui sont autant d'occasions pour les élèves de ré-investir leurs connaissances antérieures et d'échanger pour sur la définition de nouvelles procédures. Un réel travail de métacognition doit donc être développé par les élèves tant sur les connaissances que sur leurs habiletés.

2.3.1 Méthodologie d'observation

L'ensemble des travaux de groupe initiés durant les séances constitue ainsi des moments privilégiés pour les élèves. En participant à une phase de recherche en binôme, les élèves interagissent avec leur camarade mais sont également amenés à s'interroger sur leurs propres connaissances et à ainsi comprendre quelles sont les connaissances ou compétences dont ils disposent déjà et qu'ils pourront réinvestir.

Ces phases de travail en binôme sont également des moments privilégiés pour l'observation des élèves dans leur cheminement réflexif.

Les phases de mises en commun offrent, elles-aussi, des temps d'observations particuliers. Dans une posture d'observation, le maître bénéficie alors d'une place intéressante pour observer les élèves et analyser leur rapport aux savoirs. Le choix d'une séquence prévoyant plusieurs mises en commun dont certaines au sein de la même séance s'est avéré ici primordiale compte tenu de la problématique à traiter. Il paraissait en effet essentiel de multiplier les opportunités d'observation de ces phases de travail pour pouvoir les analyser au mieux.

2.3.2 Méthodologie d'analyse

Afin d'analyser toutes ces phases de mises en commun et d'essayer d'en comprendre l'intérêt pour le élèves dans la construction des savoirs, plusieurs indicateurs d'analyse ont été définis.

- Une **grille d'observation** précise (cf annexe 1) m'a permis de faire le bilan de chacune des séances, dont la phase de mise en commun, afin de revenir précisément sur leur déroulement en termes de participation des élèves, de motivation face à la tâche à accomplir, de prises de parole par les différents groupes et par les différents élèves eux-mêmes, de respect de la parole des camarades et de prise en compte des arguments d'autrui.

Ces grilles d'observation permettent également d'observer le cas échéant, une évolution dans ce déroulement des séances. Ainsi, les bilans réalisés en termes de participation et de prise de paroles de tous les élèves ou encore l'intensité des échanges réalisés durant les mises en commun peuvent être analysés par ce biais.

- Un des autres indicateurs utilisé consistait à évaluer les résultats des élèves en particulier pour ce qui concerne l'**acquisition de la connaissance de l'aire** et de sa représentation. Ainsi, les deux premières séances de la séquence sont ici décisives dans la construction de cette connaissance. On peut ainsi considérer les procédures développées par les élèves lors de la première séance (pré-test) et les comparer avec celles mises en œuvres lors de la seconde séance (post-test) pour analyser si une évolution notable de la compréhension du concept d'aire est ou non en cours d'acquisition. Plus précisément encore, l'évaluation formative réalisée en début de la séance 2, peut constituer un bon indicateur du degré d'acquisition de cette notion.

- Au-delà de ces deux premières séances, l'ensemble des **travaux d'élèves** réalisés durant les séances doit notamment permettre de constater ou non l'évolution du nombre de références faites à la notion de périmètre dans les phases de recherche conduites. Il s'agit également d'observer par l'analyse des travaux d'élèves, l'évolution des procédures de comparaison employées par les élèves, évolutions qui pourront être imputées à la réalisation de mises en commun. Ainsi, les travaux réalisés lors de la séance n+1 nous donnent des indications sur la construction des savoirs réalisés grâce à la mise en commun de la séance n.
- J'ai également fait le choix de proposer **une séance (séance 5) ne comportant pas de mise en commun** mais une phase qui s'apparente davantage à une étape de correction collective afin d'en analyser le déroulement et de pouvoir comparer avec celui des autres séances, en particulier pour ce qui concerne les échanges ayant lieu dans la classe. L'analyse des productions d'élèves, en particulier lors de la phase d'entraînement prévue durant cette séance, doit ainsi permettre d'évaluer l'impact d'une phase de correction « classique » sur la construction des savoirs chez les élèves. Il s'agira ainsi de mesurer si les objectifs ciblés en début de séance ont, ou non été atteints par le biais de cette séance et de comparer avec les autres séances durant lesquelles des mises en commun ont été réalisées.
- Enfin, un dernier indicateur d'analyse réside dans le **retour oral proposé par les élèves sur le déroulement des séances**. J'ai en effet proposé aux élèves de s'exprimer librement à l'écrit dans un premier temps, puis à l'oral, sur le déroulement des séances prévoyant des mises en commun et de comparer avec des séances « classiques » ne prévoyant que du travail individuel et des phases de correction collectives. Chaque élève était donc invité à s'exprimer et à faire part de son avis.

Partie 3 : Résultats et discussion

3.1 Déroulement de la séquence et production des élèves.

La première séance a pour objectif d'introduire la notion d'aire et de la différencier du périmètre. Deux phases de recherches ponctuées par des phases de mises en commun sont proposées. La première phase de recherche amène les élèves à définir une procédure de comparaison permettant de répondre à une situation problème ouverte "Quelle est la figure la plus petite ? Quelle est la figure la plus grande ?". Trois figures étaient proposées aux élèves (cf. fiche d'activité 1 – annexe 2).

Lors de cette première phase de recherche, on observe une forte diversité des procédures employées. On relève par ailleurs une division très nette au sein de la classe. Les élèves de CM1 se sont ainsi directement orientés sur une procédure de comparaison du périmètre ou du demi-périmètre tandis que les élèves de CM2, à l'exception de deux binômes qui se sont orientés sur le périmètre, ont proposé des procédures de comparaison des aires par décomposition-recomposition, formule et réseau quadrillé.

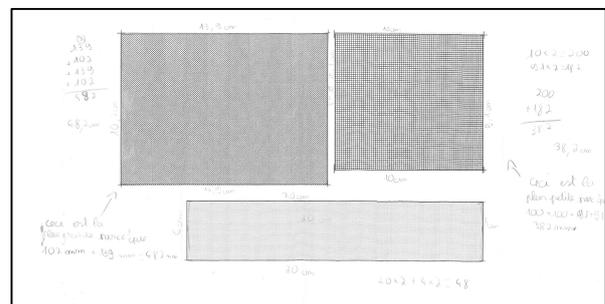


Figure 1 : Comparaison par le périmètre

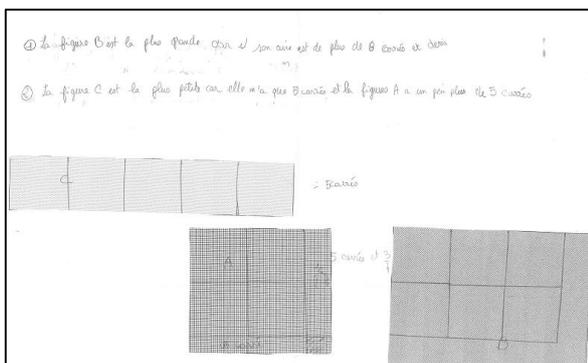


Figure 2 : Comparaison par la formule

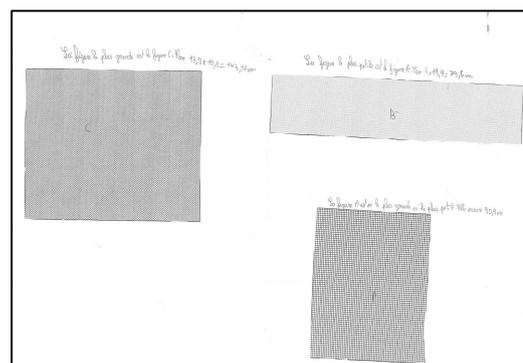


Figure 3 : Comparaison par quadrillage régulier

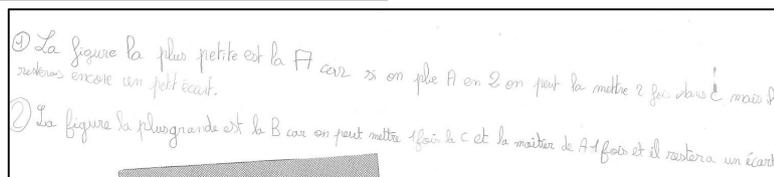


Figure 4 : Comparaison par décomposition-recomposition

Benoit CASTILLE – Année 2014-2015

Rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves

Lors de la seconde phase de recherche, la situation problème réduit le champ de recherche des élèves (cf. fiche d'activité 2 – annexe 3). En effet, en proposant de comparer la quantité de papier utilisée pour réaliser chacun des rectangles, l'objectif est clairement de faire abandonner aux élèves la possibilité d'utiliser une procédure de comparaison des périmètres.

Lors de cette phase, on observe une nette progression dans les procédures employées par les élèves. Seul un binôme s'est ainsi orienté vers une comparaison par le périmètre tandis que les autres binômes ont opté pour une comparaison des aires par inclusion (8 groupes) ou réseau quadrillé (2 groupes).

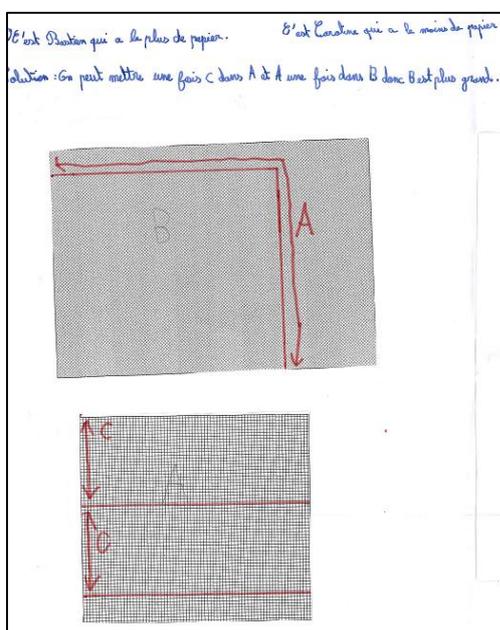


Figure 5 : Comparaison par inclusion et decomposition-recomposition

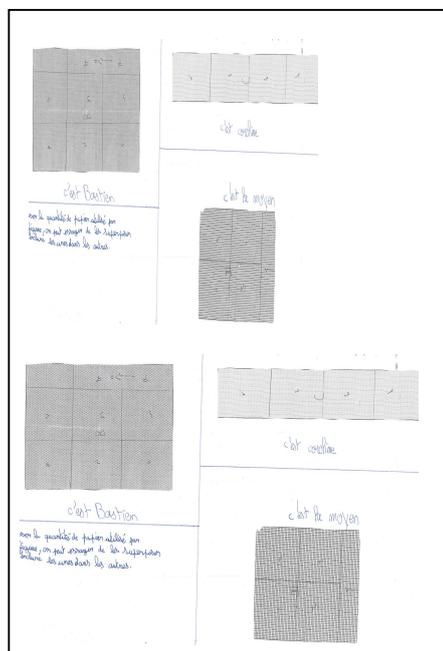


Figure 6 : Comparaison des par quadrillage régulier

Lors de la séance 2, trois temps de travail sont proposés. Tout d'abord, suite à un rapide rappel du travail réalisé lors de la première séance, une évaluation formative (cf. annexe 4) est proposée aux élèves sur la distinction entre aire et périmètre. Cette évaluation réalisée individuellement a pour objectif d'identifier si le concept d'aire est ou non acquis par les élèves.

Une phase de recherche est ensuite organisée (cf. fiche d'activité 3 – Annexe 5). Le vocabulaire employé dans la situation problème est cette fois très explicite en faisant clairement référence à la notion d'aire. Une étape supplémentaire en termes de complexité est apportée du fait de la forme

Benoit CASTILLE – Année 2014-2015

Rôle des mises en commun dans la construction des savoirs mathématiques de tous les élèves

des figures qui impose de recourir à une autre procédure de comparaison que l'inclusion ou la perception visuelle. Ainsi, l'objectif de cette séance est double :

- Reconnaître que la perception visuelle ou l'inclusion ne suffisent pas pour comparer certaines figures ;
- Définir une procédure de comparaison par décomposition-recomposition ou une autre procédure plus experte.

Malgré la précision du vocabulaire employé, deux binômes, dont un composé d'un élève de CM1 et d'un élève de CM2, ont proposé une comparaison des périmètres. Lors de la présentation, ces élèves ont rapidement constaté que leur proposition ne répondait pas à la question initiale ce qui permet néanmoins d'observer l'absence de processus métacognitif chez ces élèves.

L'ensemble des autres binômes a proposé une comparaison par décomposition-recomposition (7 groupes) comme l'illustre la figure 7.

Il convient ici de distinguer 2 groupes qui utilisent cette procédure mais dont la recherche n'est pas arrivée à son terme. Ces binômes parviennent néanmoins à la bonne conclusion comme le montre la figure 8.

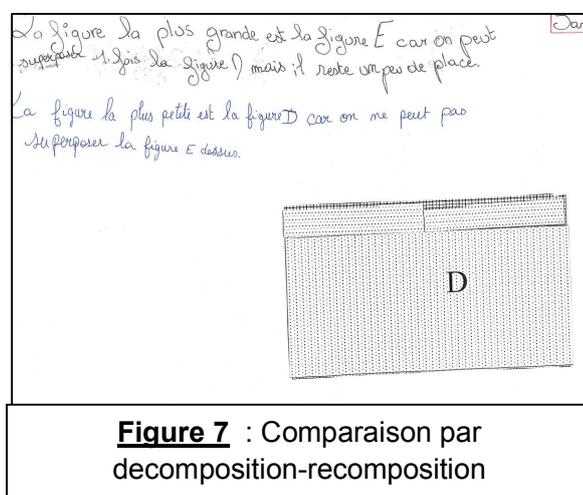


Figure 7 : Comparaison par decomposition-recomposition

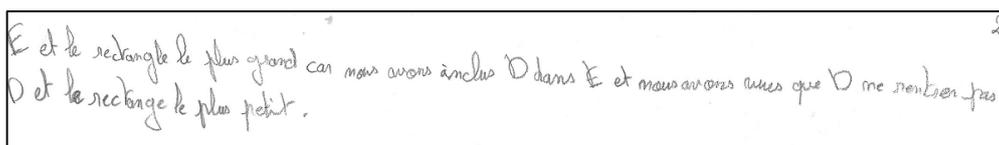


Figure 8 : Comparaison par decomposition-recomposition incomplète

Deux groupes ont également proposé un réseau quadrillé de chacune des deux figures mais sans parvenir à terminer leur travail. Leur recherche n'étant pas aboutie, il n'est pas possible de le présenter ici.

Lors de la séance 3, la situation problème évoluait encore par rapport à la séance précédente dans la mesure où les élèves ne disposaient que d'un seul des rectangles à comparer, les autres leur étant donnés uniquement par leur dimension (cf. fiche d'activité 4 - Annexe 6). Ainsi, les élèves

étaient obligés de passer par un schéma ou par la formule pour répondre à la situation problème. On remarque une nette évolution au niveau des compétences des élèves dans la mesure où aucun des groupes ne s'est orienté vers le calcul du périmètre pour comparer les figures ce qui peut en partie s'expliquer par l'utilisation d'un vocabulaire explicite dans la situation problème, le terme « aire » étant désormais clairement employé.

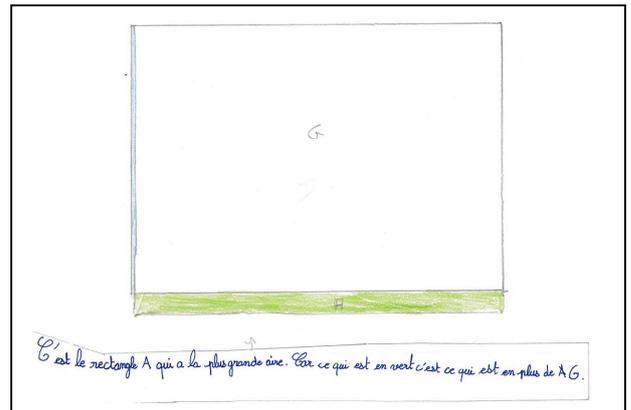


Figure 9 : Comparaison par inclusion fictive

Au cours de la première phase de recherche de la séance 3, si un groupe s'est orienté vers l'utilisation de la formule pour comparer les deux surfaces, la majorité des groupes a utilisé la technique de l'inclusion fictive pour comparer les surfaces.

Deux groupes se sont également orientés vers l'utilisation d'un réseau quadrillé. Sur ces deux groupes l'un n'a pas réussi à interpréter correctement le résultat de sa recherche ce qui témoigne d'une mauvaise compréhension de cette procédure.

Si les mêmes procédures sont observées lors de la phase 2, il convient de souligner une répartition différente des groupes. Ainsi, le recours à la formule a été plus fréquent lors de cette phase de recherche, de même que l'utilisation d'un réseau quadrillé (cf figure 10).

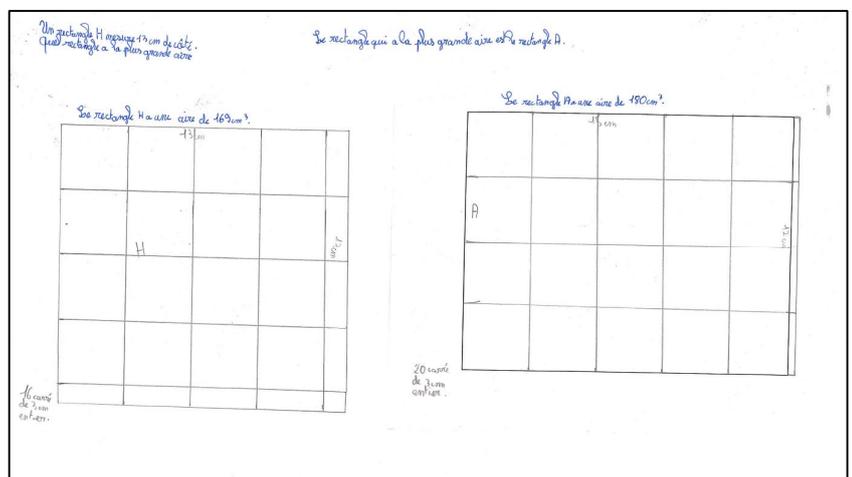


Figure 10 : Comparaison de réseaux quadrillés.

De nombreux groupes se sont donc orientés vers une nouvelle procédure lors de la phase 2.

Lors de la séance 4, le même dispositif pédagogique était utilisé lors de la phase de recherche et de la mise en commun. L'objectif de la séance était cette fois de leur faire prendre conscience que

toutes les procédures employées jusque là ne sont pas nécessairement exploitables dans toutes les situations. Ainsi, les figures proposées n'étaient pas représentables en taille réelle (cf. fiche d'activité 5 – annexe 7). A moins d'avoir recours à la formule, les élèves devaient donc passer par une étape supplémentaire de représentation schématique à l'échelle pour comparer les figures. Si les mêmes procédures sont employées que lors de la séance 3, on constate cependant une très nette progression des élèves. Ainsi, une majorité d'entre eux a cette fois eu recours à un réseau quadrillé pour comparer l'aire des surfaces proposées ce qui constitue une progression certaine dans la logique de compréhension du concept d'aire.

Enfin, lors de la séance 5, un autre dispositif pédagogique était proposé afin de pouvoir comparer l'effet d'une séance intégrant des mises en commun avec une séance « plus classique ». Cette séance ne prévoit donc « que » du travail individuel et une phase de correction collective. Lors de cette séance, il ne s'agissait plus de travailler sur de la comparaison d'aires de surfaces mais de mesurer et de classer des surfaces selon leur aire (cf. fiche d'activité 6 – annexe 8). L'objectif de cette séance était de réinvestir la procédure de comparaison par réseau quadrillé afin de mesurer et d'estimer des aires en fonction d'une unité d'aire donnée et de classer des surfaces en fonction de leur aire. Suite à une phase de recherche individuelle, la situation problème était projetée au TBI pour la phase de correction durant laquelle plusieurs élèves intervenaient pour présenter leur travail. Un échange était alors possible avec les autres élèves de la classe, le maître validant en fin de correction les bonnes solutions.

Durant toute cette séquence, les dispositifs pédagogiques envisagés avaient pour finalité de favoriser les interactions entre les élèves dans une optique de construction active des savoirs. Si les échanges n'ont pas été d'une grande intensité, force est de constater que cette séquence a permis aux élèves de s'approprier des savoirs, de construire des connaissances et d'acquérir des compétences nouvelles.

3.2 Un dispositif pédagogique qui favorise la construction du savoir chez les élèves

Une construction des savoirs favorisée par les mises en commun

Plusieurs points peuvent en effet être évoqués pour illustrer les apprentissages et la progression des élèves. L'un des points essentiels qui motivaient le choix de cette séquence pédagogique

résidait dans la progression proposée. Ainsi, à chaque séance, les élèves se voyaient confrontés à un défi supplémentaire qui leur imposait de définir et d'utiliser une nouvelle procédure. Compte-tenu de l'évolution constatée dans l'utilisation des différentes procédures de comparaison des aires, on peut clairement affirmer que les échanges et la mise en commun des travaux des élèves a permis aux élèves de construire de nouvelles connaissances.

Le tableau ci-dessous nous montre un classement des procédures employées par les élèves en fonction des différentes phases de recherche proposées.

	séance 1 - phase 1	Séance 1 - phase 2	Séance 2	Séance 3 - Phase 1	Séance 3 - phase 2	Séance 4
Périmètre	7	1	2			
Inclusion	1	8				2
Décomposition recomposition			7			3
Inclusion / décompositon fictives				8	3	
Réseau quadrillé	1	2	2	2	4	6
Formule	1			1	4	

On observe clairement une progression dans les habiletés des élèves, progression qui suit les objectifs recherchés par chacune des séances. Ainsi, on constate tout d'abord une très nette progression entre la séance 1 phase 1 et la séance 1 phase 2. Alors que la comparaison par le périmètre est majoritaire dans la première phase, on passe ensuite à une majorité de procédures par inclusion ce qui montre une bonne compréhension de l'énoncé.

Lors de la séance 2, l'objectif recherché consistait à faire passer les élèves à une procédure de comparaison plus experte telle que la décomposition-recomposition. On constate dans le tableau ci-dessus que cette procédure a été majoritairement employée ce qui atteste que les objectifs recherchés ont été atteints. Par ailleurs, seuls 2 groupes sont restés centrés sur une comparaison par le périmètre ce qui montre une bonne compréhension de la distinction aire/périmètre qui peut notamment être imputée aux mises en commun réalisées lors de la séance précédente. Ce constat est renforcé par les résultats obtenus lors de l'évaluation formative durant laquelle aucun élève ne s'est trompé pour distinguer le périmètre de l'aire des figures.

Ainsi, grâce au pré-test (séance 1 phase 1) et à la comparaison avec le post-test (évaluation formative et procédures de comparaison mises en œuvre durant la 2^{ème} séance), on constate une

très forte progression du savoir et des compétences des élèves dans le domaine des aires. Cette progression peut sans doute être rapprochée avec le fait que la première séance prévoyait deux phases de mises en commun durant lesquelles les élèves ont pu échanger et comparer leurs procédures et ainsi s'approprier pleinement les connaissances visées.

De la même manière, la séance 3 permet de constater une évolution supplémentaire. Ainsi, l'analyse des productions des élèves nous montre que la majorité des groupes a employé la procédure de l'inclusion fictive pour comparer les figures. Cependant, on constate une évolution assez nette lors de la seconde phase de recherche. En effet, alors que la procédure de la décomposition fictive des figures aurait pu être employée, seuls 3 groupes l'ont utilisée. La majorité des élèves ont « contourné » le problème en s'orientant vers d'autres procédures, en particulier l'usage de la formule de l'aire ou le recours à un réseau quadrillé. Ce constat témoigne d'une assez bonne appropriation des procédures de comparaison observée lors des mises en commun précédentes. En effet, le recours à un réseau quadrillé est une technique qui avait été présentée précédemment par quelques groupes.

Enfin, dans la continuité du constat précédent, on constate lors de la séance 4 une généralisation de la procédure de comparaison par le recours à un réseau quadrillé alors que seulement un groupe l'employait au début de la séquence.

Si les situations problèmes proposées influençaient le recours à telle ou telle procédure, il est néanmoins intéressant de constater que, dès la première séance, un panel assez large de procédures était disponible du fait notamment de la présence d'élèves de CM2 ayant déjà abordé la notion d'aire. Ainsi, les élèves ont-ils été confrontés lors des mises en commun à une grande variété de procédures sollicitant des compétences nouvelles qu'ils ont su ensuite ré-investir pour surmonter les situations problèmes rencontrées par la suite.

On peut donc légitimement penser que les mises en commun permettent aux élèves d'acquérir de nouvelles connaissances et compétences. La métacognition semble être effective, en témoigne la progression des travaux des élèves et le réinvestissement des procédures observés lors des séances précédentes. Les élèves sont ainsi capables de se projeter dans les situations problèmes exposées, de faire le point sur les procédures qu'ils connaissent, d'en observer les limites et de faire appel à de nouvelles procédures visualisées précédemment pour répondre au problème posé.

D'une manière générale, les élèves n'ont que rarement été bloqués par les situations problèmes proposées et ont toujours été capables de proposer des réponses adaptées en améliorant leurs procédures antérieures.

De la même manière, sur une même séance, si deux phases de recherche étaient proposées comme lors des séances 1 et 3, on constate une forte évolution des procédures d'une phase sur l'autre, en particulier lors de la séance 3, ce qui peut s'expliquer du fait de la mise en commun et de l'observation des procédures employées par les camarades.

Même si la conduite de débats ne constituait pas un objectif des mises en commun, il est fort intéressant de constater l'impact que les échanges entre élèves ont pu avoir sur leurs savoirs et leurs habiletés. Ainsi, lors de la phase 2 de la séance 1, un échange intense s'est engagé entre les élèves pour expliquer au groupe concerné pour quelle raison on ne pouvait pas utiliser le calcul du périmètre pour estimer l'aire des rectangles. Les échanges développés, les interventions des élèves au tableau pour illustrer leur propos tendent ainsi réellement à contribuer à la construction des savoirs. Cet échange a en effet eu un rôle déterminant pour la poursuite de la séquence. Si lors de la séance suivante, deux groupes ont proposé une comparaison par le périmètre, ils ont, dès la fin du travail de recherché, constaté leur erreur et semblent en avoir compris le sens. Les résultats affichés lors de l'évaluation formative proposée en début de séance 2 en attestent. Aucun élève n'a en effet commis d'erreur lors de cet exercice ce qui semble témoigner d'une très bonne acquisition des notions de périmètre et d'aire et des différences existantes entre ces deux notions.

La conduite de mises en commun trouve un écho plutôt favorable chez les élèves. Ainsi, les retours oraux proposés par les élèves lors du temps de bilan de la séquence le montrent. La plupart d'entre eux déclarent apprécier ces temps d'échanges pour diverses raisons :

- pour expliquer, le cas échéant, à leurs camarades, les raisons de leurs erreurs ;
- observer les procédures des camarades et chercher ensemble le meilleur raisonnement ;
- montrer le résultat de leur travail ;
- trouver de meilleures techniques.

Les phases de mise en commun paraissent donc intéressantes car elles stimulent la motivation des élèves et peuvent donc ainsi, indirectement, contribuer à une meilleure construction des savoirs.

Les bénéfices en termes d'apprentissage sont également confirmés par la comparaison du déroulement des séances 1 à 4 intégrant des mises en commun et la séance 5. Lors de cette dernière séance, un nombre assez important d'élèves a été confronté à des difficultés, en particulier pour ce qui concerne l'estimation de l'aire de surfaces dont les contours ne suivent pas les traits des carreaux unités. Cette difficulté a persisté suite à la phase de correction collective ainsi que lors de la phase d'évaluation. Il est donc intéressant de constater qu'une séance n'incluant pas de mise en commun et ne prévoyant pas de phase de recherche collective ne semble pas aboutir au même niveau d'acquisition des savoirs chez tous les élèves. Ce constat, même s'il doit être nuancé du fait de l'influence de la situation problème, semble plaider en faveur de séances intégrant des temps d'échanges et d'interactions plus forts entre les élèves.

Des intérêts inégaux entre tous les élèves

Cependant, si les mises en commun semblent favoriser les apprentissages, il faut aussi nuancer cette conclusion. Ainsi, lors des mises en commun, l'intervention orale de certains élèves semble montrer qu'ils ont parfois du mal à reconnaître les similitudes entre leur travail et celui de leurs camarades. Ainsi, si les procédures employées sont similaires, ils ne sont cependant parfois pas en mesure de les reconnaître. Ce constat semble illustrer un manque de décentrage par rapport à leur propre production. Ne pas reconnaître une même procédure appliquée par un autre groupe pourrait au final indiquer une compréhension insuffisante de la procédure elle-même. Les remarques proposées lors du temps de bilan de la séquence viennent confirmer ce constat. Ainsi, pour certains élèves, il est difficile, suite à un travail en commun, de retrouver la trace de leur réflexion individuelle. Ils semblent donc un peu « noyés » dans la réflexion globale.

Par ailleurs, l'analyse des productions des élèves montre que certains élèves essaient, par l'observation du travail réalisé par leurs camarades, de s'accaparer certaines procédures. Si ce constat peut paraître positif dans la mesure où cela signifie qu'il y a diffusion d'une nouvelle connaissance, il faut aussi souligner que celles-ci ne semblent pas stables chez les apprenants. Ainsi, on constate, chez les élèves concernés, que les procédures ne sont pas toujours abouties ce qui peut les conduire à des conclusions erronées. Ainsi, les mises en commun ne permettent pas toujours l'acquisition de connaissances fiables.

Enfin, il faut aussi relever les difficultés rencontrées pour susciter les échanges entre les élèves. La prise de parole n'est en effet pas du tout évidente pour la majorité des élèves. Elle l'est encore moins lorsqu'il s'agit de réagir à la présentation d'un camarade. Ce constat est relayé par les remarques formulées par les élèves lors du bilan sur le déroulement de la séquence. En effet, si une partie d'entre eux trouvent un intérêt aux mises en commun, à l'inverse, d'autres avouent préférer des séances de travail plus classiques. Les raisons évoquées touchent, pour certains à l'aspect collectif des mises en commun : peur de prendre la parole, de se tromper et donc de montrer aux autres leurs erreurs. Au-delà des mises en commun, ces élèves apprécient davantage le travail individuel et des phases de correction individuelle, leur permettant d'avoir un retour direct sur leur travail.

Ainsi, si les mises en commun présentent des intérêts évidents dans la construction des savoirs, sans doute faut-il nuancer ce constat dans la mesure où tous les élèves ne semblent pas adhérer de la même manière à cette organisation pédagogique. Les connaissances acquises par l'intermédiaire des mises en commun s'en ressentent forcément. Une nouvelle hypothèse pourrait donc être soulevée : l'acquisition des savoirs lors des mises en commun est fonction du degré de participation des élèves.

3.3 Un dispositif pédagogique à adapter

Bien que les constats établis semblent aller dans le sens de la mise en œuvre de phases de mises en commun dans les séances pédagogiques, il convient ici de revenir sur plusieurs aspects qui semblent, a posteriori devoir être modifiés dans le déroulement et l'organisation des mises en commun.

L'organisation de la classe durant les mises en commun a également été modifiée. Il est en effet indispensable, pour favoriser les échanges, que les élèves soient regroupés autour du tableau où sont affichés leurs travaux plutôt que de rester à leur place pour écouter la présentation de leurs camarades. En se focalisant sur le tableau et sur les travaux réalisés, les élèves se retrouvent ainsi plus à même de se concentrer sur l'objet de leur discussion et donc de s'impliquer dans les échanges. Ainsi, plutôt que de proposer des mises en commun durant lesquelles seul le groupe présentant son travail se rend au tableau pour diffuser son message, mieux vaut prévoir un

espace spécifique et collectif pour réaliser la mise en commun. Sur ce point, la séquence pourra donc être perfectionnée.

Il semble aussi indéniable que les élèves ayant le plus de difficultés à prendre la parole dans les temps de classe habituels ne sont pas nécessairement plus impliqués dans les échanges lors des mises en commun. Les habiletés individuelles en termes d'expression orale constituent un frein important pour participer aux échanges se déroulant lors d'une mise en commun. Par ailleurs, certains élèves volontaires pour échanger ou présenter leur travail se sont également rapidement confrontés à des difficultés importantes pour expliquer leur démarche et trouver leurs mots. L'implication de tous les élèves dans des mises en commun requiert donc sans aucun doute de la patience. La classe dans laquelle la séquence a été mise en œuvre n'est pas habituée à ce type d'organisation de travail. Il serait donc intéressant d'observer l'évolution de la participation des élèves sur plusieurs séquences pour analyser si tous les élèves sont concernés. Au-delà d'une habitude de travail, il s'agit aussi de réfléchir davantage à l'organisation de la prise de parole des élèves notamment. En effet, pour que la participation de tous les élèves aux mises en commun soit effective, il faut leur donner les moyens de s'exprimer en leur fournissant toutes les aides dont ils pourraient avoir besoin. Il s'agit également trouver une organisation optimale au sein des groupes de travail. La constitution de groupes hétérogènes permet ainsi aux élèves « moteur » de guider les élèves les plus faibles, à condition que ces derniers aient une mission à réaliser telle que la présentation du travail du groupe pour éviter qu'ils ne se désintéressent de la tâche.

L'organisation pédagogique des mises en commun impose, comme nous l'avons déjà fait remarquer lors de la première partie, de laisser les élèves échanger et débattre entre eux. Ainsi, contrairement à ce qui a été fait lors des premières mises en commun, il convient de se mettre en retrait par rapport au groupe classe, par exemple en se situant au fond de la classe pour ne pas focaliser l'attention des élèves. La présence du maître entraîne une focalisation des élèves sur son attention à lui alors que l'objectif recherché est que les élèves interagissent entre eux. Le maître doit donc se mettre dans une posture d'observation, en retrait par rapport au débat, tout en intervenant aux moments les plus opportuns pour préciser les propos ou clarifier les prises de parole. Cependant, comme nous venons de le dire, les échanges pouvant être plutôt faibles, l'enseignant doit stimuler ses échanges par ses interventions. L'équilibre est donc fragile entre le fait de laisser les échanges se faire et le fait de faire avancer les débats.

C'est là un point important sur lequel il conviendra de retravailler. Lors des échanges, de nombreuses interventions ont été nécessaires pour reformuler certains propos. Cependant, malgré l'intérêt de ces interventions, elles « parasitent » sans doute les échanges entre les élèves. Il convient donc de les limiter au strict minimum, ou encore mieux, de laisser les camarades reformuler à la place de l'élève. Si la présence du maître rassure les élèves, elle les contraint aussi sans doute dans leur liberté d'intervention.

Enfin, il conviendrait également de travailler davantage sur l'organisation des mises en commun et plus précisément sur la hiérarchisation des procédures observées. Ainsi, pour certaines séances, en particulier vers la fin de la séquence, il serait nécessaire de zoomer davantage sur la procédure experte à employer. L'utilisation d'un réseau quadrillé permet en fin de la séquence de faire le lien avec le système de mesures des aires. Ainsi eut-il été intéressant de proposer aux élèves de se focaliser davantage sur cette procédure pour en assurer une bonne compréhension par tous les élèves, zoom qui n'a sans doute pas été assez effectué.

3.4 D'indéniables apports professionnels

Si des éléments sont à perfectionner dans cette séquence, il n'empêche que de nombreux points positifs peuvent être retirés de sa mise en œuvre quant à la posture d'enseignant.

Tout d'abord, les mises en commun sont pertinentes en termes de construction des savoirs chez les élèves, elle requiert pour cela, de l'entraînement tant pour les élèves que pour le maître. Il s'agit en effet pour l'élève de se distancier de son travail pour le présenter aux autres et de le mettre en perspective par rapport à celui réalisé par les camarades. La participation à des mises en commun constitue donc une compétence en soi, au même titre que celle de participer à un débat argumenté. Il convient donc de travailler régulièrement avec les élèves sur des organisations de travail similaires pour en favoriser la réussite. Car les mises en commun en elles-mêmes ne permettent pas nécessairement d'acquérir des connaissances. C'est l'implication des élèves et les interactions qui se déroulent durant les mises en commun qui permettent aux élèves de réfléchir sur leur travail et de les construire.

Au-delà des apprentissages disciplinaires qui se construisent durant les mises en commun, il faut aussi mettre l'accent sur l'intérêt de ces dernières en termes de construction de compétences plus

transversales. Par l'implication dans les mises en commun, les élèves développent des compétences langagières essentielles pour leur construction personnelle. Les mises en commun ne peuvent en effet que renforcer les habiletés en termes de prise de parole, à condition bien sûr que tous les élèves soient impliqués dans la tâche à accomplir. Ces derniers apprennent ainsi à mettre des mots sur leur travail mais également à écouter leurs camarades et à faire des liens avec leur propre cheminement de pensée. Il s'agit donc là d'apprentissages civiques essentiels en termes de formation de futurs citoyens.

Un autre intérêt professionnel réside dans le fait que lors des mises en commun, plus que lors d'une phase de correction, les élèves semblent davantage concernés par la tâche à réaliser. La parole donnée aux élèves a en effet sans aucun doute davantage de poids qu'une correction collective durant laquelle le maître diffuserait la « bonne parole » de manière magistrale. Les mises en commun sont autant de moments durant lesquels les élèves se retrouvent entre eux, face aux problèmes à résoudre, et cherchent à y répondre ensemble. Cette séquence m'a ainsi conforté dans la posture d'enseignant que je souhaite avoir : laisser au maximum les élèves s'auto-réguler et construire leurs savoirs par eux-mêmes. Si le maître doit être présent pour aiguiller ou réorienter les élèves vers la bonne solution, en aucun cas il ne doit imposer la vérité sans détour.

Cependant, comme nous l'avons déjà remarqué, l'efficacité des mises en commun pour tous les élèves passe par une participation de tous les élèves à son déroulement. La construction des savoirs lors d'une mise en commun passe en effet par les échanges au cours desquels les élèves expliquent leur procédure, rebondissent en fonction des éléments présentés par leurs camarades ce qui n'a pas été le cas lors de cette séquence, du fait notamment d'un manque d'habitude chez les élèves.

Plus que les phases de mise en commun, je retire énormément de satisfaction, voire de fascination, des échanges qui se déroulent entre les élèves lors des phases de recherche au sein des groupes et entre les groupes également parfois. Ces moments de recherche sont en effet des « vitrines » qui nous permettent de mieux comprendre le cheminement de pensée et de construction des savoirs des élèves. Si le travail de groupe entraîne parfois des désaccords ou aboutit à des réponses erronées, il n'empêche que les échanges qui se déroulent dans ces moments sont fort riches d'enseignement quant au rapport des élèves au problème donné.

Conclusion

L'objectif de ce mémoire était double : analyser en quoi les mises en commun sont favorables à l'acquisition de nouvelles connaissances et compétences et analyser si ces bénéfices étaient valables pour tous les élèves. La séquence analysée montre assez clairement que les mises en commun ont un réel effet positif sur les apprentissages. Ainsi, par la présentation de leurs procédures et l'analyse de celles de leurs camarades, les élèves portent un regard distancié sur le savoir à construire et sont, par la même, capables d'analyser leurs erreurs éventuelles et de prendre conscience de leurs propres connaissances. Cependant, l'analyse développée nous impose aussi de nuancer ce constat. En effet, l'acquisition de savoirs lors des phases de mise en commun passe par une participation active de tous les élèves aux échanges et débats. Or, nous avons pu constater que cette participation impose une bonne maîtrise de compétences linguistiques relatives à l'expression orale, compétence pour laquelle les élèves n'ont pas tous le même niveau de maîtrise. Dans le cadre de la séquence mise en œuvre, les échanges entre élèves se sont avérés plutôt faibles. La participation à des phases de mises en commun constitue sans doute une habitude de travail à acquérir, afin d'accroître les bénéfices en termes d'apprentissages. Au-delà d'une habitude de travail, la participation de tous les élèves impose également de réfléchir précisément à l'organisation de travail. La constitution des groupes ou binômes joue ainsi un rôle déterminant dans la participation de tous les élèves. Des groupes hétérogènes peuvent ainsi apparaître intéressants, à condition d'impliquer tous les élèves dans la phase de recherche, en leur confiant un rôle dans la tâche collective à accomplir.

Il semble impossible de dissocier les mises en commun d'une analyse plus globale incluant la phase de recherche menée précédemment. Ces dernières sont autant de moments d'échanges entre élèves pour réfléchir et débattre de leur procédure, au prix, parfois, de désaccords profonds. Ces échanges apparaissent particulièrement riches et positifs dans la construction des savoirs.

Afin de compléter l'analyse conduite dans ce mémoire, une étude pourrait être menée afin d'observer l'évolution de la participation de tous les élèves aux mises en commun et d'évaluer l'impact de cette participation sur les apprentissages. L'hypothèse serait que les bénéfices en termes d'apprentissage sont corrélés au niveau de participation des élèves. L'analyse pourrait se concentrer davantage sur le rôle de l'argumentation dans la construction des savoirs.

BIBLIOGRAPHIE

Académie de Lille, Repérer le périmètre et l'aire d'une figure. Repéré à www.banquoutils.education.gouv.fr/fic/E3MIGLL11.pdf

Doly A.-M. (2006). La métacognition : de sa définition par la psychologie à sa mise en œuvre en œuvre à l'école. In G Toupiol. *Apprendre et Comprendre. Place et rôle de la métacognition dans l'aide spécialisée*, (pp.84-124). Editions Retz.

Douaire J. et CHARNAY R. (2006). *Apprentissages géométriques et résolution de problèmes au cycle 3*. Editions Hatier ERMEL.

Douaire J., Elalouf M-L. et Pommier P., Savoirs professionnels et spécificités disciplinaires - analyse de mises en commun dans trois disciplines, Grand N, n° 75 – 2005, pp. 45 à 57.

Douaire J. et Hubert C., Mise en commun et argumentation en mathématiques, Grand N, n° 68 - 2001, pp. 29 à 40.

Douaire J. et Hubert C. (1999). *Vrai? Faux ?...On en débat! De l'argumentation à la preuve en mathématiques au cycle 3*, pp 101-127- INRP.

Douaire J. et Hubert C. (2001), Mise en commun et argumentation en mathématiques - Grand N, n° 68 - , pp. 29 à 40.

Duval R. (1992-1993). Argumenter, démontrer, expliquer : continuité ou rupture cognitive ?, Petit x, n°31. IREM de Grenoble.

Golder, C. (1996). *Le développement des discours argumentatifs*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé (collection Actualités Pédagogiques et Psychologiques).

Golder C. (1996). La production de discours argumentatifs : revue de questions. In: Revue française de pédagogie. Volume 116 N°1, pp. 119-134.

Ministère de l'éducation nationale et ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Bulletin officiel, hors-série n° 3 du 19 juin 2008, Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire.

Ministère de l'éducation nationale et ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Recommandations pour la mise en œuvre des programmes - circulaire n° 2014-081 du 18-6-2014

Rey B. (1992). *Faire la classe à l'école élémentaire*. Editions ESF.

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 grille d'observation

Annexe 2: Fiche d'activité 1

Annexe 3: Fiche d'activité 2

Annexe 4: Evaluation formative

Annexe 5 : fiche d'activité 3

Annexe 6: Fiche d'activité 4

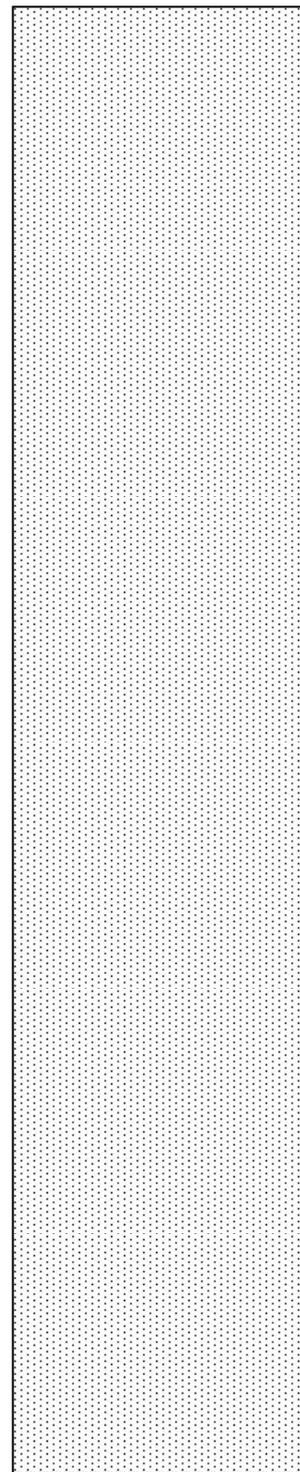
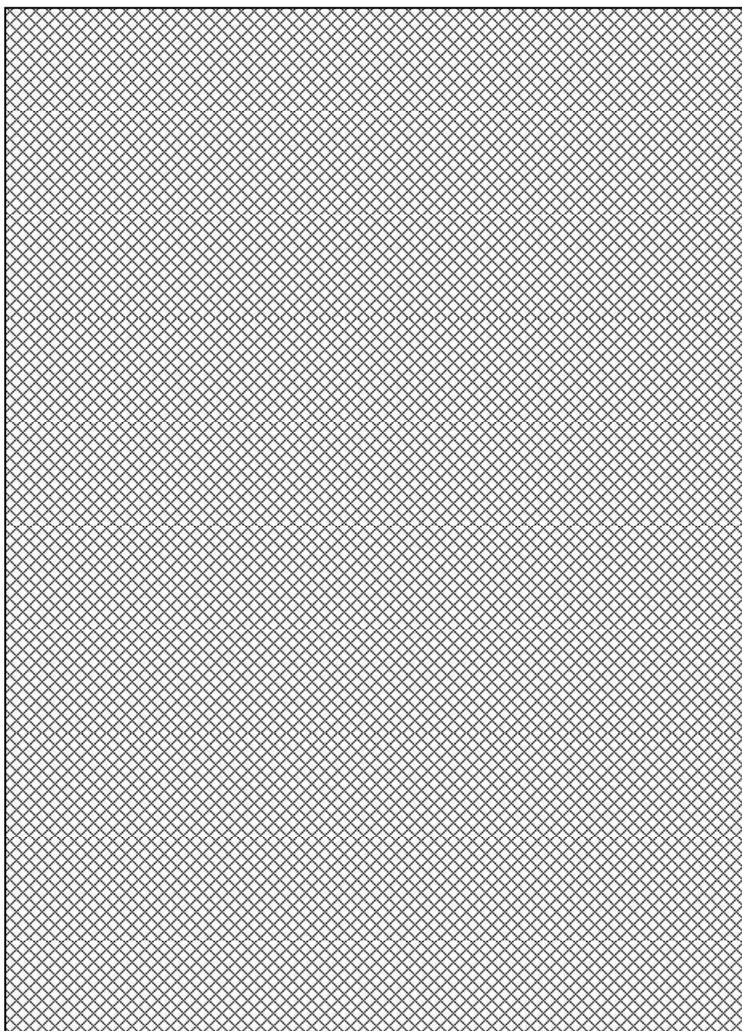
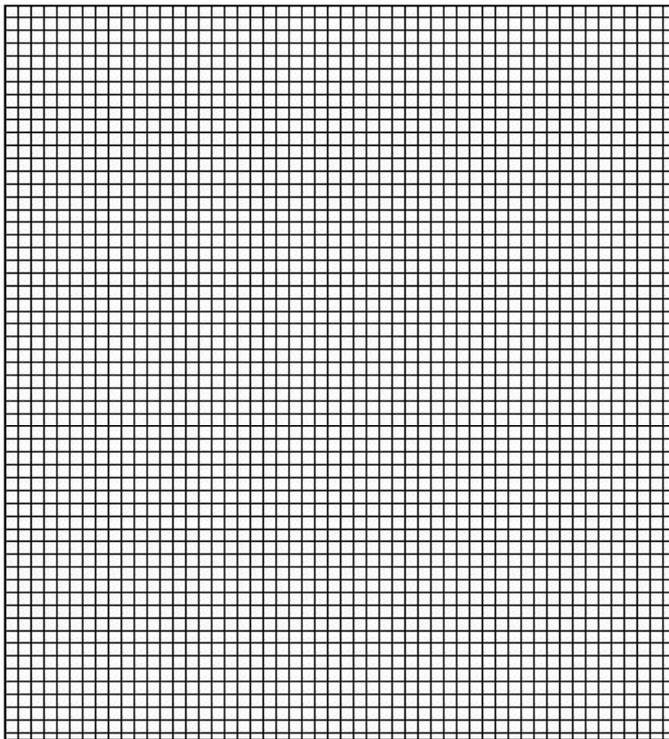
Annexe 7 : Fiche d'activité 5

Annexe 8 : Fiche d'activité 6

Annexe 1 : Grille d'observation de séance

CRITERES D'ANALYSE	Observations
DÉMARCHE :	
Disposition des élèves durant la phase de recherche	
Disposition des élèves durant la phase de mise en commun	
Positionnement PE durant la mise en commun	
ATTITUDE DES ÉLÈVES :	
- activité ? passivité ? (pourquoi ?)	
- participation, écoute, motivation de tous les élèves dans la phase de recherche	
- participation, écoute, motivation de tous les élèves dans la phase de mise en commun	
- respect des autres dans le dialogue	
CONTENUS :	
Qualité, adéquation aux IO, aux objectifs visés, à l'âge et aux enfants	
Objectifs visés atteints	
Explication difficultés élèves	

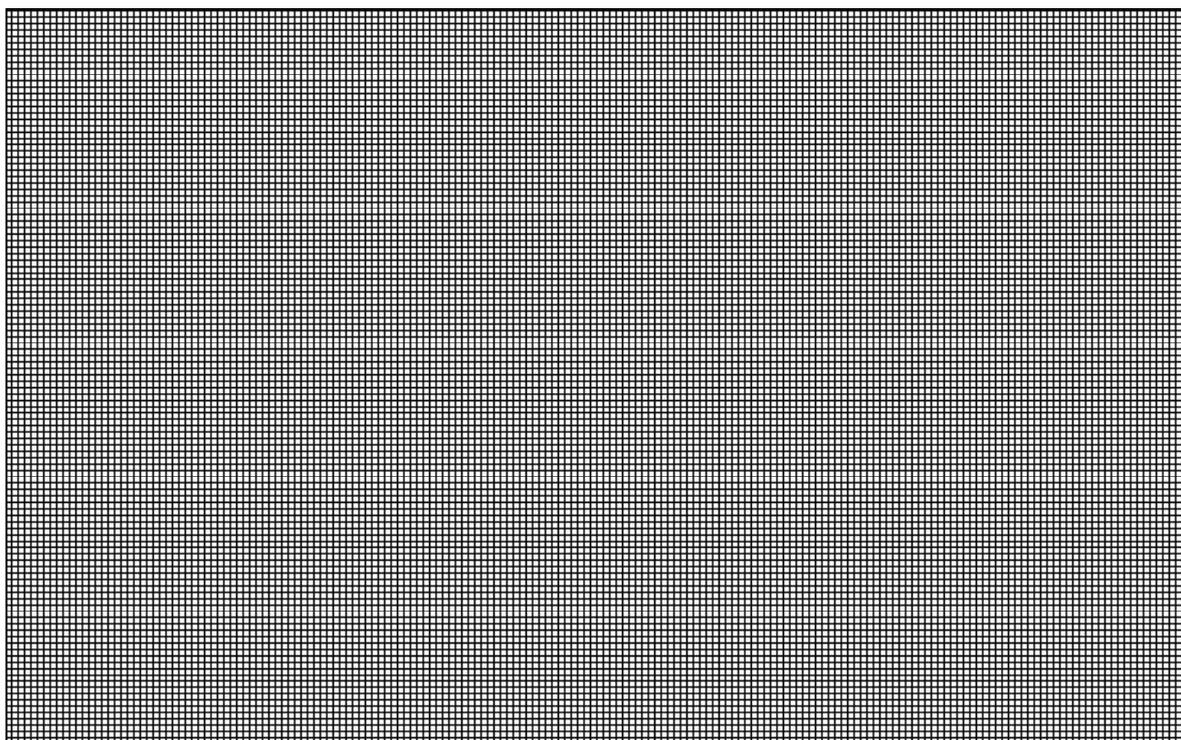
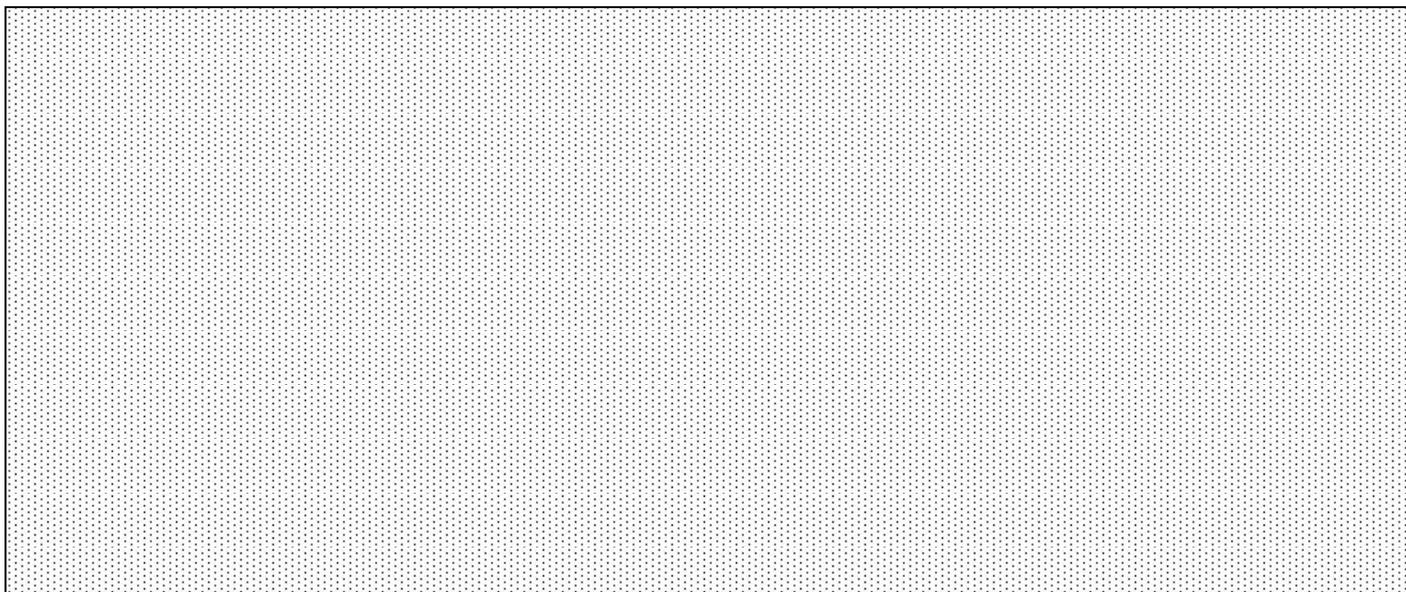
Annexe 2 : Fiche d'activité 1



A (10×19) demi-périmètre : 19	Aire : 90
B (10×14) demi-périmètre : 24	Aire : 140
C (20×4) demi-périmètre : 24	Aire : 80

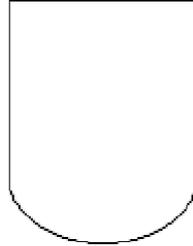
A peut être inclus dans B ; C se décompose en 2 rectangles de 10×4 qui s'incluent dans A ; C se décompose en 2 rectangles de 10×4 qui s'incluent dans B – B et C ont le même périmètre mais aires diff.

Annexe 3 : Fiche d'activité 2



Annexe 4 ; Evaluation formative

Représentez, en utilisant un crayon de couleur rouge, le périmètre de chaque figure.
Représentez, en utilisant un crayon de couleur bleue, l'aire de chaque figure.



Annexe 5 : Fiche d'activité 3



Annexe 6 : fiche d'activité 4

Le rectangle M mesure 50×20 .

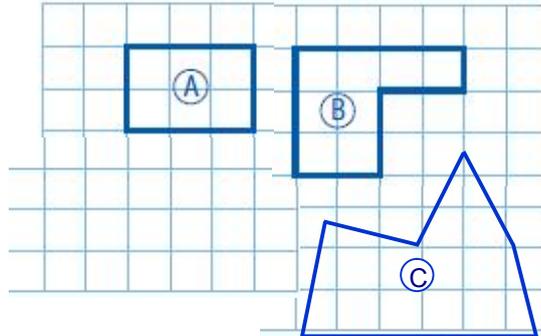
Le rectangle N mesure 40×20 .

Le rectangle P mesure 40×30 .

Quel est le rectangle qui a la plus petite aire ?

Annexe 7 : Fiche d'activité 5

1. Calcule ou estime les aires suivantes en utilisant le carreau comme unité d'aire (1u =)



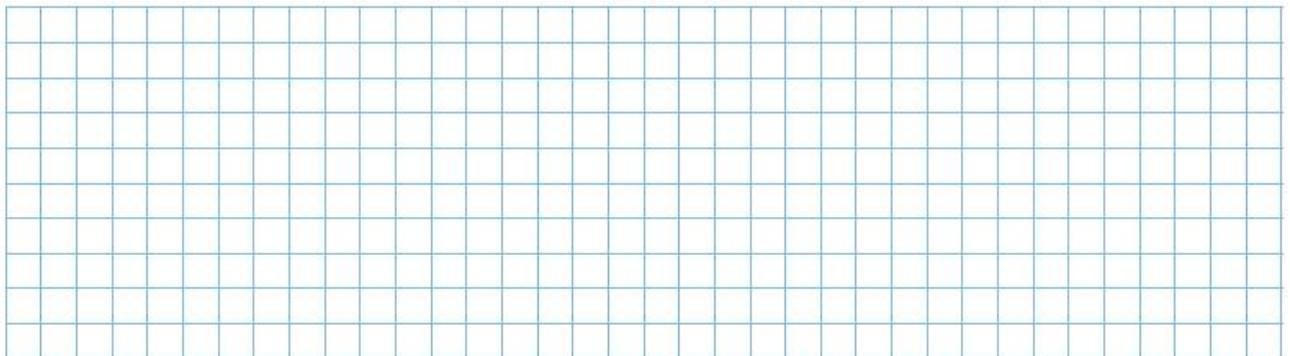
Aire de la figure **A** =

Aire de la figure **B** =

Aire de la figure **C** =

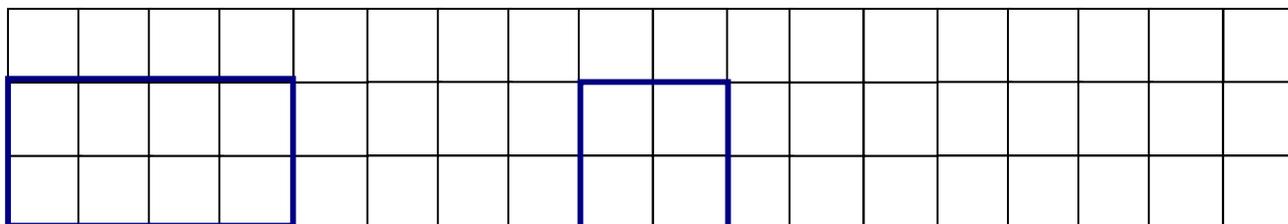
Classe-les de la plus petite à la plus grande :

2. Dessine trois figures, a, b et c, qui auront la même aire que les figures A, B et C de l'exercice 1 mais pas la même forme.



Annexe 8 : Fiche d'activité 6

Mesure ou estime l'aire des figures suivantes. L'unité est un carré de 1 cm².



RESUME

Une séance pédagogique est rythmée par différentes phases de travail dont l'organisation et la succession est déterminante pour guider la réflexion des élèves. Parmi ces phases, peuvent être prévus des temps de mise en commun qui viennent ponctuer des temps de recherche effectués individuellement ou en groupes par les élèves.

L'analyse de ces phases de mise en commun et de leur impact en termes de construction des savoirs mathématiques constitue le cœur de ce mémoire.

Ces phases constituent en effet des temps de classe privilégiés pour permettre aux élèves de communiquer et d'échanger avec leurs camarades sur leur démarche respective. La participation à une mise en commun doit en effet permettre aux élèves de porter un regard réflexif sur leur travail dans la logique d'une démarche de métacognition. L'élève peut ainsi prendre conscience de ses propres connaissances, analyser, le cas échéant, ses erreurs, voire acquérir de nouvelles compétences par l'observation de ses camarades.

Par l'analyse d'une séquence sur les mesures d'aires, ce mémoire propose donc une analyse de l'impact des mises en commun sur la construction des savoirs mathématiques. Un autre angle d'analyse est proposé afin d'envisager si les bénéfices sont, ou non, perceptibles chez tous les élèves.

Mots clés : Enseignement des mathématiques, Cycle 3, CM1/CM2, métacognition, mise en commun, construction des savoirs, argumentation

SUMMARY

Different stages can be planned during a unit. Sometimes, an exchange of the problem solving procedures can be planned after a research stage.

The aim of this dissertation is to analyze the impact of an exchange on the mathematics' knowledge construction.

That kind of stage allows pupils to present their work and to discuss with their classmate about the way they choose to resolve the problem. By the way, pupils can become aware of what they know or do not know.

By the analysis of a unit based on the areas' measures, this dissertation tries to estimate the impact of the exchange on the mathematics' knowledge construction. The aim is also to analyze if this impact is, or not, detected in all the pupils.

Keywords: Mathematics education, metacognition, collective exchanges, knowledge construction, argumentation