

Enseigner le vocabulaire spécifique aux polygones en CE1 en utilisant le débat

Élisabeth Picaut

► **To cite this version:**

Élisabeth Picaut. Enseigner le vocabulaire spécifique aux polygones en CE1 en utilisant le débat. Education. 2021. dumas-03278940

HAL Id: dumas-03278940

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03278940>

Submitted on 6 Jul 2021

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

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

Master MEEF

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

Mention premier degré

Mémoire

Enseigner le vocabulaire spécifique aux polygones en CE1 en utilisant le débat

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

soutenu par

Elisabeth PICAUT

le 25 juin 2021

en présence de la commission de soutenance composée de :

Stéphanie Sabatini, directeur de mémoire

Paul Delhumeau, membre de la commission

Remerciements

Je souhaite vivement remercier Stéphanie Sabatini pour ses conseils efficaces lors de la rédaction de mon mémoire.

Merci également à Paul Delhumeau qui à travers quelques échanges m'a permis d'enrichir ce travail.

Sommaire

Introduction.....	5
Partie I : partie théorique.....	6
I.1. Mathématiques et géométrie des figures planes	6
I.1.1 Les programmes officiels.....	6
I.1.2. Les concepts que je retiens.....	6
I.2. Le terme « résolution de problèmes » préconisé dans les instructions officielles	7
I.2.1. Les différents problèmes scolaires.....	7
I.2.2. Situation problème et problème ouvert.....	8
I.2.2.1. La situation-problème.....	8
I.2.2.2. Le problème ouvert.....	9
I.2.2.3. Pourquoi passer par la résolution de problèmes pour apprendre ?	10
I.3. L'oral préconisé dans les programmes.....	11
I.3.1. Les rôles de l'oral.....	11
I.3.2. L'oral pour apprendre.....	11
I.3.3. Exemples de pratiques orales en lien avec la géométrie.....	12
I.3.3.1. Construction de polygones avec contraintes : situation du « bon de commande ».....	12
I.3.3.2. Pratique de la description argumentée : le « jeu du portrait ».....	13
I.3.3.3. Pratiques de classement.....	13
I.3.4. Mettre en place l'oral dans la classe.....	13
I.3.4.1. Mettre en place un travail coopératif.....	13
I.3.4.2 Mettre en place un débat.....	15
I.3.5. Quels objectifs lors de l'utilisation de l'oral ?.....	15
I.3.5.1. Dans le cadre général.....	15
I.3.5.2. Pour l'enseignement des mathématiques.....	17
I.4. Les difficultés des élèves.....	17
I.4.1. Difficultés en géométrie plane.....	17
I.4.1.1 Passer de l'objet visible à sa représentation sur une feuille.....	17
I.4.1.2 Représentations graphiques ou langagières d'un objet.....	18
I.4.2. Difficultés avec le vocabulaire	18
I.4.3. Difficultés d'argumentation.....	19
I.5. Ma problématique.....	20

I.6. Mes hypothèses.....	20
Partie II : la méthode expérimentale	22
II.1. METHODOLOGIE.....	22
II.1.1. Méthodologie pour le recueil de données.....	22
II.1.1.1. Les traces écrites.....	22
II.1.1.2. Constitution des binômes et des groupes de débat.....	22
II.1.1.3. Modalités du débat	23
II.1.2. Méthodologie pour l'analyse des données recueillies.....	23
II.1.2.1. Analyse des traces écrites.....	23
II.1.2.2. Analyse des débats	23
II.1.2.2.1. Analyse des interventions des élèves.....	23
II.1.2.2.2. Analyse des interventions de l'enseignant.....	24
Partie III : première expérimentation	25
III.1. Construction de la séquence 1.....	25
III.1.1. Le projet de séquence 1.....	25
III.1.2. Le projet de séquence 1 dans le cadre théorique.....	25
III.2. L'analyse de la séquence 1 expérimentée.....	26
III.2.1. Analyse des bons de commande.....	27
III.2.2. Analyse du débat.....	29
III.3. Synthèse de l'analyse de la séquence 1.....	31
III.3.1. Le contenu didactique.....	31
III.3.2. La pertinence de la question posée.....	33
III.3.3. Le fonctionnement du débat.....	33
Partie IV : la seconde expérimentation	35
IV.1. Construction de la séquence n° 2.....	35
IV.2. Analyse de la séquence 2.....	37
IV.2.1. Analyse des bons de commande.....	37
IV.2.2. Analyse des débats.....	38
IV.2.2.1 Analyse du rôle de l'enseignant pendant les débats.....	44
IV.2.2.2 Synthèse des débats.....	45
Partie V : Discussion et synthèse	45
Conclusion	47
Bibliographie	48
Annexes	51

Introduction

Professeur des écoles stagiaire en classe de CE1, je suis en charge cette année de la partie espace et géométrie du programme d'enseignement de mathématiques. J'ai choisi de réaliser mon mémoire de fin d'études sur la géométrie afin d'approfondir mes connaissances didactique et pédagogique de cette partie des programmes.

J'ai fait le constat que dans ma classe, les élèves avaient des connaissances sur les figures planes mais qu'elles étaient encore peu installées et surtout sources de confusion. Ils avaient notamment des difficultés à s'approprier le vocabulaire spécifique de la géométrie. J'ai donc voulu étudier quel enseignement je pouvais mettre en place afin de les aider.

Les programmes (MENJS, 2020) préconisent pour l'enseignement des mathématiques de passer par la résolution de problèmes et de donner une large place à l'oral. Je me suis interrogée sur comment concevoir des séances de géométrie en respectant ces instructions.

Je présente dans une première partie les dispositifs pédagogiques que j'ai identifiés à l'issue d'une revue d'articles scientifiques. J'ai focalisé mes lectures sur la résolution de problèmes et sur l'utilisation de l'oral, sa mise en place et les objectifs de son utilisation en géométrie. A partir de ces recherches, j'ai imaginé une séquence de quatre séances dans le domaine de la géométrie dont l'objectif principal était l'acquisition de vocabulaire spécifique pour la description de figures planes simples en CE1.

J'expose ensuite ma problématique et les hypothèses que je pose.

Ma deuxième partie présentera la démarche expérimentale que j'ai suivie (méthode, recueil de données) ainsi que l'analyse et la discussion des résultats obtenus.

Enfin je conclurai sur la validité des hypothèses posées.

Partie I : partie théorique

1.1. Mathématiques et géométrie des figures planes

1.1.1 Les programmes officiels

J'ai travaillé à partir du bulletin officiel en vigueur le n°31 du 30 juillet 2020, notamment les pages 56, 57 et 62 et du document Eduscol qui précise dans son annexe 4 en page 11 les attendus de fin d'année de CE1.

1.1.2. Les concepts que je retiens

L'étude des instructions officielles permet de définir le cadre et les méthodes de l'enseignement en CE1 pour les figures planes en géométrie. Pour le travail sur les polygones, je résumerai en trois points :

1. La connaissance des objets géométriques (points, segments, droites, figures). Les figures concernées sont : le carré, le triangle, le rectangle,

2. La relation entre les objets, les propriétés géométriques d'égalité des longueurs et d'angle caractéristiques des carrés et des rectangles (angle droit, distance...)

3. L'utilisation d'instruments : les élèves doivent apprendre l'usage des outils (règle non graduée, règle graduée, équerre..) et s'entraîner à la reproduction et au repérage de figures géométriques et faire le lien angle droit et l'utilisation de l'équerre.

L'accent est mis également sur l'usage de l'oral. Aussi bien dans les échanges entre élèves et l'apprentissage de la construction de la justification et de l'argumentation que dans le vocabulaire à acquérir. Il est nécessaire pour l'enseignant d'utiliser un lexique approprié, modélisant pour l'élève. Le lexique à acquérir est le suivant : polygone, côté, sommet, angle droit, segment, milieu d'un segment, droite. Pour le polygone, je me baserai sur la définition du groupe Irem d'Angers (Delhumeau *et al.* 2011). Un polygone a trois caractéristiques : des segments, qui se touchent par leurs extrémités, formant une ligne fermée.

Il est recommandé d'utiliser la résolution de problèmes pour mener cet enseignement, un choix de possibilités est listé : reproduction de figures, activités de tri et de classement, descriptions de figures, reconnaissances de figures à partir de leur description, tracés suivants un programme de construction simple.

I.2. Le terme « résolution de problèmes » préconisé dans les instructions officielles

Je me suis demandée ce que le terme « résolution de problèmes » recouvrait. J'ai d'abord fait un point sur les différents types de problèmes existants en milieu scolaire et leurs fonctions afin de choisir celui que je mettrai en application dans ma classe.

Qu'est-ce qu'un problème ? :

« Il y a problème dès qu'il y a réellement quelque chose à chercher, que ce soit au niveau des données ou du traitement et qu'il n'est pas possible de mettre en jeu la mémoire seule ». Equipe Ermel¹

I.2.1. Les différents problèmes scolaires

Michel Fabre dans son ouvrage « Situations-problèmes et savoir scolaire », (1999) caractérise sur le plan pédagogique les problèmes scolaires par cinq éléments :

1. ce sont des tâches d'une relative complexité
2. mettant en jeu plusieurs compétences par opposition aux exercices « ciblés » sur un objectif particulier
3. ce sont également des tâches difficiles puisqu'il n'y a problème que si la solution n'est pas immédiatement disponible
4. tous ces travaux exigent de l'élève mobilisation et initiative même si l'enseignant propose des aides ou un guidage
5. enfin, la notion de « saillance » suggère que le problème se fonde sur une difficulté objective concernant le savoir à construire.

Sur le plan didactique, Fabre présente la typologie suivante des problèmes scolaires :

- a) les problèmes d'exercice d'application (pour rendre opératoire une notion)
- b) les problèmes de découverte (découverte d'une notion nouvelle)
- c) les problèmes d'évaluation des apprentissages
- d) les problèmes de modélisation (mathématiser une situation concrète).

Ces quatre types de problèmes qu'il appelle « traditionnels » ne permettent pas à son avis de d'appréhender à la fois les deux aspects de l'activité mathématique à

¹ Equipe de chercheurs associés à l'INRP sous la responsabilité de Jacques Douaire

savoir l'aspect déductif et l'aspect inductif. Ils ne permettent que l'aspect déductif des mathématiques. Pour appréhender également le sens inductif des mathématiques, il faut compléter ces types de problèmes par une autre forme de problèmes induisant une démarche de recherche, le problème ouvert et la situation-problème.

C'est Philippe Meirieu dans « Apprendre...oui mais comment » (1987) qui formalise le concept de situation-problème. Vingt ans après, lors d'un entretien à la revue *Echanger*, le chercheur retrace la naissance de ce concept. Pour lui, la matrice de la situation problème apparaît dans l'*Emile*, livre II (1762) où Jean-Jacques Rousseau explique comment il a mené l'enfant inquiet à acquérir des notions d'astronomie auxquelles il était réfractaire jusque là, pour retrouver l'étoile polaire afin de retrouver sa demeure. Cette situation se retrouve ensuite vers 1930 avec les *Penseurs des « éducations nouvelles »*. Meirieu situe les premiers travaux sur cette notion, même si elle ne porte pas alors ce nom, dans les années 1945-1960, inspirés par la psychologie cognitive de Piaget. Il y repère la structure invariante de la situation-problème : le projet, l'obstacle, les ressources. L'obstacle que l'élève doit franchir pour acquérir ou réinvestir une notion. Meirieu a formalisé la notion de situation-problème au regard de la philosophie de l'éducation, de la psychologie cognitive et des travaux issus des didacticiens des IREM², notamment l'équipe de Lyon qui avait étudié une structure proche de la situation-problème, les « problèmes ouverts ». Ce terme est apparu quand à lui au Japon dans les années 1970 dans les travaux de Shimada.

I.2.2. Situation problème et problème ouvert

I.2.2.1. La situation-problème

Fabre se base sur les travaux des didacticiens Arzac et al. (1988), Brousseau (1980) et Douady (1984) pour donner la définition de la situation-problème :

1/ l'élève doit pouvoir s'engager dans la résolution du problème, pouvoir imaginer ce que le problème attend comme type de réponse possible. Autrement dit, le problème doit demeurer dans la zone proximale de développement de l'élève (concept développé par Vygostky au début du XIX^e siècle).

² Instituts de recherche sur l'enseignement des Mathématiques, créés en 1968

2/ les connaissances de l'élève sont en principe insuffisantes pour qu'il résolve immédiatement son problème.

3/ la situation-problème doit permettre à l'élève d'évaluer la solution trouvée : sa conformité ou sa fausseté. C'est l'élève lui-même qui doit prendre conscience de l'échec de son savoir antérieur.

4/ la connaissance que l'on désire voir acquérir par l'élève doit s'avérer l'outil le plus adapté pour la résolution du problème. Ceci nécessite une analyse a priori de la tâche par l'enseignant pour mettre au point les variables didactiques du dispositif afin que l'élève accède au bon outil correspondant à la connaissance visée.

5/ pour pouvoir résoudre le problème, on peut le formuler dans plusieurs cadres, arithmétique, algébrique, géométrique...afin d'aider l'élève sans faire à sa place.

Le déroulement d'une situation problème est le suivant :

1. action ou recherche individuelle
2. formulation ou exposition à la classe des résultats trouvés
3. validation par les élèves du bien-fondé de leurs résultats
4. institutionnalisation
5. exercices et évaluation.

1.2.2.2. Le problème ouvert

Roland Charnay en donne la définition suivante (1993) :

- l'énoncé est court,
- l'énoncé n'induit ni la méthode, ni la solution (pas de questions intermédiaires ni de questions du type "montrer que"). En aucun cas, cette solution ne doit se réduire à l'utilisation ou l'application immédiate des derniers résultats présentés en cours.

- le problème se trouve dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité. Ainsi, peuvent-ils prendre facilement "possession" de la situation et s'engager dans des essais, des conjectures, des projets de résolution, des contre-exemples.

Les problèmes ouverts sont destinés à mettre l'élève en situation de recherche et donc à développer des compétences méthodologiques. Selon Fabre, le problème ouvert est centré sur la démarche, la gestion de la tâche étant entièrement dévolue à l'élève. L'enseignant ne vise pas d'acquisitions

conceptuelles mais une appréhension de la démarche dans un domaine connu. Le problème ouvert offre une occasion de prendre en compte et même de valoriser les différences entre élèves. Charnay précise que si l'énoncé est le même pour tous les élèves, les solutions peuvent être diverses, plus ou moins rapides, utilisant des connaissances et des stratégies variées et que c'est précisément cette diversité qui est ici intéressante, pour permettre l'échange, la confrontation et le débat. Un problème fermé, au contraire, n'accepte qu'une seule solution.

Fabre précise que tout comme dans le problème ouvert, pendant les phases 1, 2, 3 de la situation-problème l'élève est en action, il doit prendre en charge le problème. L'enseignant n'a alors qu'un rôle d'animateur : il assure le cadre et distribue la parole. Alors que pendant les phases 4 et 5, l'enseignant reprend sa place dans le contrat didactique lors de l'institutionnalisation selon les conventions requises, en indiquant ce qui est à apprendre et à retenir.

Fabre résume le rôle dévolu à chacun des deux concepts présentés ainsi : la situation-problème permet la construction d'un savoir alors que le problème ouvert se centre sur la démarche, c'est alors la connaissance qui permet de résoudre le problème.

Fonctions	PROBLÈMES POUR APPRENDRE			PROBLÈMES POUR CHERCHER
	Situation-problème	Problème d'application directe	Problème de réinvestissement /transfert	Problème ouvert
Types de problèmes	Problème dont la résolution vise la construction d'une nouvelle connaissance ou d'un nouvel aspect d'une connaissance antérieure	Problème destiné à s'entraîner à maîtriser le sens d'une connaissance nouvelle	Problème complexe nécessitant l'utilisation de plusieurs connaissances construites dans différents contextes	Problème centré sur le développement des capacités à chercher : en général, les élèves ne connaissent pas la solution experte

Les différents types de problèmes et leurs fonctions, E. Touchard (2011)

I.2.2.3. Pourquoi passer par la résolution de problèmes pour apprendre ?

Fabre rapporte que selon Meirieu (1988), l'organisation du dispositif d'apprentissage « situation problème » permet :

- a) d'enclencher chez l'élève le désir d'apprendre,
- b) que l'élève y accomplisse une tâche qui constitue pour lui un problème,
- c) que cette tâche l'oblige par une série de contraintes matérielles ou de consignes à effectuer un apprentissage,

- d) que cet apprentissage revienne à construire l'opération mentale correspondant au savoir recherché,
- e) que l'objectif d'apprentissage soit compris comme objectif obstacle,
- f) que les contraintes structurelles de la tâche définissent des passages obligés dans la construction des savoirs mais pour pouvoir intégrer une différenciation des stratégies.

1.3. L'oral préconisé dans les programmes

Les instructions officielles demandent de donner une large place à l'oral. Quel est le rôle de l'oral ? Comment le mettre en place dans ma classe ? Avec quels objectifs ?

1.3.1. Les rôles de l'oral

Gadet *et al.* (1998) constatent les débuts des recherches à la fin des années 1990 sur la didactique de l'oral et présente cette évolution de l'enseignement de l'oral ainsi : « L'oral sert à évaluer les savoirs et à communiquer. Du côté de la recherche didactique de ces disciplines, la situation est différente : la nécessité de verbaliser, de discuter pour confronter est affirmée et ces aspects oraux de la situation didactique sont déclarés d'importance pour la construction des savoirs, au plan cognitif ».

A la lecture des textes officiels suivants, le Bulletin Officiel n°31 (2020), du Socle commun de connaissances, de compétences et de culture (2016) ainsi qu'à travers les instructions officielles, nous prenons conscience de la place donnée à l'enseignement du langage sous ces différentes fonctions : le langage à fonction socialisante, le langage vecteur des apprentissages et le langage objet d'apprentissage.

Je m'intéresserai ici à cet oral vecteur des apprentissages ou à « l'oral pour apprendre ».

1.3.2. L'oral pour apprendre

Marie Gausse dans son article « Je parle, tu dis, nous écoutons : apprendre avec l'oral » (2017) décrit les relations entre le langage et la construction de la pensée (comment l'expression orale conditionne les apprentissages) ainsi que la place des activités langagières dans l'enseignement.

La relation langage-pensée est la suivante : le langage permet une structuration de la pensée, c'est le langage qui permet d'exploiter le potentiel

cognitif. Elle cite Canut (2009) : « Il existe donc une interaction entre le linguistique et le cognitif liant constitution de la pensée et relations sociales ». Toujours selon Canut, la syntaxe est primordiale dans l'apprendre à parler car elle permet d'organiser le discours et de soutenir la pensée.

Gaussel rappelle que jusqu'au XIX^e siècle, en France, seul le maître parle, les élèves gardent le silence dans les classes primaires. C'est à partir du milieu du XIX^e siècle, avec les méthodes « actives » alors préconisées, que la parole des élèves devient un puissant outil d'éducation. Elle cite Jaubert et Rebière (2011) : « l'appropriation des savoirs est tributaire de l'activité de l'élève et ne s'observe qu'en contexte dans des situations de penser-parler-agir liés aux savoirs visés dans une communauté discursive disciplinaire scolaire ». Pour ces deux auteurs, les enseignants doivent travailler les processus d'inscription des élèves en prenant en compte deux notions : la notion de cohérence et la notion de secondarisation.

Elles définissent ainsi la notion de cohérence : « Lors des activités langagières mises en œuvre pour apprendre dans une discipline, les élèves se trouvent confrontés à des points de vue divergents et des modes de parler socialement différents. Il leur faut apprendre à construire la position énonciative propre à la discipline ». Pour ces deux auteurs, ceci relève de l'enseignement du français.

Elles présentent ensuite la notion de «secondarisation » des discours : celle-ci réfère aux processus de transformation des usages langagiers initiaux des élèves, indissociable de la transformation de leurs modes d'agir et de penser dans une discipline. La secondarisation est donc un outil de mise à distance , voire une modification de la part de l'élève par rapport à ses pratiques langagières initiales. (Jaubert et Rebière, 2011).

1.3.3. Exemples de pratiques orales en lien avec la géométrie

Delhumeau et Gobert (2011) ont co-rédigé un travail de recherche IREM intitulé « Savoirs et pratiques des polygones à l'école primaire ». Il m'a permis de découvrir des savoirs et des pratiques spécifiques à mettre en place dans le cadre de l'enseignement sur les polygones en cycle 2. Ce travail m'a également éclairée sur les pratiques d'argumentation que je pouvais mettre en place.

Le travail proposé en cycle 2 peut se commencer dès les CP. Les scénarios proposés sont des séances de 30 minutes. Les auteurs préconisent la présentation de situations variées aux élèves :

*variétés des formes, de représentations de polygones, de l'orientation des figures (non prototypiques),

*variétés des tâches : décrire, construire, reconnaître, trier, classer.

L'objectif fixé pour la progression des élèves est d'apprendre à décrire, à construire et à reconnaître un polygone à partir de ses trois caractéristiques : des segments, qui se touchent par leurs extrémités, formant une ligne fermée.

Par souci d'efficacité, c'est l'enseignant qui installe la référence commune.

L'étude des polygones permet d'installer le vocabulaire (côté, sommet), de travailler le tracé à la règle et l'alignement.

La troisième séance de travail (après une séance de traçage de polygones et une séance d'appropriation, d'institutionnalisation des propriétés des polygones) consiste en un travail d'appropriation des caractéristiques par le langage (formulation des propriétés) puis par l'action (construction de polygones).

L'articulation du travail proposé est :

*utilisation du langage oral (esquisse de l'argumentation)

*construction (action) et validation orale

*classement et formulation orale des critères de tri.

En résumé, il s'agit de structurer les apprentissages à partir des pratiques et de développer les pratiques d'argumentation.

1.3.3.1. Construction de polygones avec contraintes : situation du « bon de commande »

En cycle 2, cette activité se fait en deux parties :

Les élèves, en binômes, doivent construire un ou plusieurs polygones. On peut y introduire des contraintes : un nombre de sommets par exemple. Les contraintes permettent de complexifier les tâches proposées et faire découvrir de nouvelles caractéristiques géométriques aux élèves. Les élèves sont mis en action.

Chaque binôme présente sa/ses production(s) à la classe qui valide ou pas. C'est l'occasion de rappeler les caractéristiques d'un polygone en géométrie par la verbalisation. Les élèves entrent ainsi petit à petit dans l'apprentissage de l'argumentation.

I.3.3.2. Pratique de la description argumentée : le « jeu du portrait »

Pour le cycle 3, les auteurs ont imaginé trois versions du « jeu du portrait » en fonction de l'objectif poursuivi. La version 1 consiste à retrouver la forme choisie par le maître. L'objectif est de s'appropriier les formes langagières sur les propriétés des formes et que la forme soit décrite/reconnue par ses propriétés géométriques. En version 2, l'objectif est d'établir des liens logiques entre réponses et questions (sialors) et dans la version 3 l'objectif est d'établir des liens logiques entre réponses et questions.

Il s'agit de sortir des étiquetages de formes pour entrer dans les dimensions logiques relatives aux définitions, aux implications et aux équivalences de propriétés géométriques.

I.3.3.3. Pratiques de classement

En cycle 2, les auteurs proposent un travail de classement et une formulation orale sur le caractère commun qui permet le classement (nombre de côtés, couleur...)

I.3.4. Mettre en place l'oral dans la classe

A présent, je vais m'intéresser aux conditions de mise en place de l'oral dans une classe et m'intéresser à deux outils qui peuvent être utilisés : d'une part le travail coopératif et d'autre part la pratique du débat.

I.3.4.1. Mettre en place un travail coopératif

Sylvain Connac dans son livre « La coopération entre élèves » (2017) présente les trois objectifs de la coopération entre élèves :

*optimiser l'engagement des élèves dans les activités proposées, partager son savoir, demander de l'aide aux pairs si on a un blocage,

*participer à une prise en compte inclusive de la diversité de élèves,

*développer la promotion de valeurs liées à la solidarité.

Connac explique que la coopération active l'altruisme qui est un sentiment naturel à l'être humain. C'est un élément pédagogique, un moyen pour faciliter les apprentissages qui sollicite également l'engagement des élèves.

Le travail en petits groupes vise l'étude de situations-problèmes. Chaque élève doit pouvoir s'exprimer, échanger, confronter ses conceptions spontanées

avec d'autres. L'ensemble des interactions lors de la coopération active, permettent avec une prise en compte de la réponse ou du point de vue d'autrui et une recherche dans le confrontation cognitive d'un dépassement des différences et des contradictions pour parvenir à une réponse commune. Le conflit socio-cognitif permet alors une reconfiguration des représentations individuelles.

Connac expose les limites qu'il a pu observées à cette modalité de travail en groupe :

- *une dérive chronophage

- *l'enlissement des relations entre élèves dans l'affectif et l'émotionnel

- *une difficulté à se concentrer due au désordre et au niveau de bruit engendrés

- *un travail asymétrique au sein du groupe : les élèves se divisent le travail en reproduisant ce qu'ils savent déjà faire ce qui ne génère pas d'apprentissage. Alors, le travail réalisé en groupe est inférieur au travail qu'auraient pu effectuer les élèves en individuel.

- *les élèves restent au stade de primarisation : ils confondent la tâche (ce que l'on doit réaliser, le but) avec l'activité (la manière de le réaliser, l'activité cognitive vers les apprentissages) alors que l'enseignant vise la secondarisation, c'est à dire que l'élève repère derrière les consignes les attendus et les apprentissages visés.

Connac reprécise que l'objectif premier est l'engagement de la mobilisation cognitive des élèves et qu'à aucun moment, la rentabilité n'est visée.

Le travail en petits groupes permet :

- *une communication plus facile pour chaque élève du fait de la taille du groupe,

- *d'avoir des élèves plus disponibles, d'intervenir individuellement auprès de quelques élèves, ce qui contribue à une meilleure qualité de la relation pédagogique,

- *d'obtenir une activité accrue des élèves, or l'action quand elle est liée à la réflexivité améliore la cognition,

- *de résoudre des problèmes complexes dont la solution est trop difficile à trouver en individuel ou en grand groupe,

*d'activer les bienfaits de l'intelligence collective : on ne porte pas seul la charge d'une difficulté, on bénéficie des expériences, des habiletés, des savoirs des autres ce qui facilite la construction des connaissances individuelles.

Pour mettre en place le travail en groupe, les trois premières étapes sont : la constitution des groupes (la coopération ne peut pas être imposée), la présentation de la consigne de travail, le travail d'abord en individuel puis en groupe, chacun ayant une fonction au sein du groupe.

I.3.4.2 Mettre en place un débat

Le débat exige des élèves de formuler leur pensée de façon précise pour être compris des autres participants, d'utiliser un vocabulaire précis. Il permet également la confrontation d'idée et eux permettre à des conflits socio-cognitifs d'émerger.

Je présente ici les grandes lignes d'un article de Duquesnoy (2017) sur la méthodologie du débat en classe. Le professeur :

- *présente la discussion

- *annonce les règles du débat : respect de la parole, circulation de la parole, bienveillance

- *lance le débat en posant la question initiale

- *puis anime en faisant avancer la discussion, la relance, identifie les arguments qui vont nourrir des positions, reformule, résume les idées principales, fait des synthèses intermédiaires, sait réagir aux arguments développés.

Le professeur peut demander des explications, des justifications en posant deux types de questions : ouvertes ou fermées.

I.3.5. Quels objectifs lors de l'utilisation de l'oral ?

I.3.5.1. Dans le cadre général

Buchs *et al.* (2008) dans leur article sur le lien entre « régulation des conflits socio-cognitifs et apprentissage » rapportent que les recherches de Doise & Mugny (1981) notamment sur le développement social de l'intelligence mettent l'accent sur le conflit socio-cognitif comme mécanisme de la construction cognitive. Ainsi G. Mugny, J.-C. Giroud et W. Doise (1978-1979, étude 2) ont

constaté que les interactions entre pairs conduisent à des progrès cognitifs, comparativement au travail individuel, lorsque celles-ci donnent lieu à des conflits socio-cognitifs.

Buchs *et al.* (2008) synthétisent la pensée de W. Doise et G. Mugny (1997) ainsi : les conflits socio-cognitifs auraient trois implications qui permettent de comprendre en quoi ils favorisent le développement cognitif. Premièrement, ils permettent une prise de conscience indispensable à la décentration de l'existence de réponses différentes. Deuxièmement, l'explicitation de la nature des transformations ou des dimensions utilisées par le partenaire peut fournir à l'élève des informations pertinentes pour construire de nouveaux instruments cognitifs. Enfin, ce type de conflits favoriserait un engagement cognitif actif organisé autour des réponses divergentes. La volonté de dépasser les confrontations amènerait les participants à coordonner leurs actions et leurs idées. Cette coordination interindividuelle serait ensuite intériorisée.

Selon ces deux auteurs, l'interaction sociale est constructive dans la mesure où elle introduit une confrontation entre les conceptions divergentes. Un premier déséquilibre interindividuel apparaît au sein du groupe puisque chaque élève est confronté à des points de vue divergents. Il prend ainsi conscience de sa propre pensée par rapport à celle des autres. Ce qui provoque un deuxième déséquilibre de nature intra-individuelle : l'apprenant est amené à reconsidérer, en même temps, ses propres représentations et celles des autres pour reconstruire un nouveau savoir.

Par ailleurs, dans leur article, Buchs *et al.* (2008) font la synthèse de plusieurs études et montrent que lorsque l'apprenant est centré sur la résolution de la tâche, la relation coopérative est favorable à l'apprentissage. Cela est vrai dans toutes les situations : qu'il y ait au départ divergence cognitive ou pas (conflit de réponses) ou désaccord social (avec un partenaire) ou pas entre pairs.

Dans une interview donnée en mars 2016, Elisabeth Bautier, professeur des universités, évoque « l'oral pour penser et apprendre ». Pour elle, l'oral est inhérent à l'apprentissage, le langage est un instrument cognitif, centralement utilisé dans la classe. Néanmoins, il faut pour les enseignants, construire les ressources à utiliser pour verbaliser, pour construire les savoirs sinon une partie des élèves peut ne considérer les situations d'oral que comme des situations d'échanges et non pas d'apprentissages.

I.3.5.2. Pour l'enseignement des mathématiques

Douaire *et al.* (1998) dans « formuler, critiquer et argumenter, un exemple au CM1 » présentent ainsi la fonction de la communication orale en mathématique :

La communication permet aux élèves de communiquer leurs solutions et de débattre, provoquant ainsi des prises de conscience.

Pendant le temps d'échange, chacun est tour à tour émetteur/récepteur. Quand il est auditeur, l'élève peut comprendre comment améliorer sa stratégie lors des exposés de ses pairs.

La communication orale exige un minimum de capacité d'expression et conduit les élèves à mieux formuler leurs propositions et à clarifier leur pensée. Cela enclenche aussi un processus de contrôle chez l'élève qui parle et permet aux élèves de mieux interpréter leurs méthodes en devant les énoncer.

L'objectif de communication en classe est d'améliorer la trace écrite du travail de recherche.

I.4. Les difficultés des élèves

I.4.1. Difficultés en géométrie plane

I.4.1.1 Passer de l'objet visible à sa représentation sur une feuille

Il est difficile pour les élèves de cycle 2 de passer de l'objet visible à sa représentation sur une feuille ou d'un objet en 3 dimensions à sa représentation en 2 dimensions. Guy Brousseau (1983) parle de la difficulté de passer du méso-espace au micro-espace. Il considère que la taille de l'espace est une variable didactique dont il distingue trois valeurs :

*le micro-espace est l'espace des petits objets que l'on peut déplacer, manipuler. Le sujet est à l'extérieur de cet espace, il en perçoit les objets de façon exhaustive. La feuille de papier sur laquelle travaille l'élève est un micro espace,

*le méso-espace est l'espace des objets dont la taille est comprise entre 0,5 et 50 fois la taille de l'enfant. Ces objets peuvent être vus globalement. Le sujet fait partie de cet espace. La classe, la cour de récréation, etc. sont des méso-espaces,

*le macro-espace est l'espace des objets dont le sujet ne peut avoir que des visions partielles, la vision globale étant une construction intellectuelle. Le sujet est à l'intérieur de cet espace.

I.4.1.2 Représentations graphiques ou langagières d'un objet

La représentation d'un objet de l'espace physique est le passage de l'objet à un signifiant de l'objet. Ce signifiant est un graphique dans le cas d'une représentation graphique, c' est un texte dans le cas d'une représentation langagière, on parle alors de description de l'objet.

Je constate parfois que les élèves même s'ils emploient des mots en se trompant sur leur signification, peuvent se comprendre entre-eux. Ils peuvent se comprendre car ils font la même erreur sur le sens du mot et/ou parce qu'ils accompagnent leurs propos de gestes. C'est au professeur d'être attentif pour déceler ces erreurs sur le sens des termes employés.

Dessiner une figure géométrique donnée par sa description : cela demande de savoir utiliser les instruments de géométrie mais aussi, en amont, de comprendre la description c'est-à-dire de connaître le vocabulaire et les conventions utilisés en géométrie.

I.4.2. Difficultés avec le vocabulaire

Devoir communiquer avec du vocabulaire spécifique : les élèves doivent dans la mesure du possible s'approprier le lexique spécifique à la géométrie. Ils doivent faire la différence entre le lexique familier et le lexique technique (par exemple coin/sommet ou encore trait/segment).

Verbaliser : il s'agit pour les élèves de passer d'une représentation physique à une représentation symbolique (soit passer du vécu à l'abstraction) ce qui correspond au passage du cycle 1 au cours duquel les élèves sont au stade de perception (je vois/je sens) vers le cycle 2 , stade instrumenté (je vois/je vérifie). Charnay (2006) explique lors d'une conférence cette évolution ainsi : de l'école au collège on passe par 3 sortes de géométries et chaque fois cela demande aux élèves un changement de point de vue. Les difficultés des élèves sont réelles car les ruptures sont implicites :

*aux cycles 1 et 2 : c'est la géométrie de perception. Est vrai ce qui est vu comme tel : un carré, un rectangle... La boîte à outils pour la géométrie est l'œil.

*à la fin du cycle 2 et au cycle 3 : c'est la géométrie instrumentée. L'élève doit dire pourquoi c'est un carré. Sont vraies les propriétés contrôlées à l'aide d'instruments. La boîte à outils pour la géométrie, ce sont les instruments.

*au collège : c'est la géométrie déductive. Est vrai ce qui est démontré. La boîte à outils de la géométrie, ce sont les théorèmes.

*Utiliser les bons outils et produire des tracés de bonne qualité

*Les difficultés des élèves peuvent s'expliquer par leur manque d'expérience pour être capable de faire des constructions mentales

*L'apprentissage en cycle 1 de figures prototypiques qu'ils peuvent ne plus identifier en cycle 2 lorsqu'elles leur sont proposés selon d'autres orientations spatiales.

I.4.3. Difficultés d'argumentation

Delhumeau, Gobert *et al.* (2011) recensent les types de difficultés suivantes auxquelles sont confrontés les élèves :

*mobiliser des connaissances en géométrie,

*entrer dans l'exercice d'argumentation,

*formuler des preuves.

Il est difficile pour un élève de CE1 de visualiser des formes et d'énoncer leurs propriétés car ils n'y sont pas encore entraînés. Duval (2005) explique que la géométrie est un domaine de connaissances qui exige l'articulation cognitive de deux registres de représentation très différents : la visualisation de formes pour représenter l'espace et le langage pour en énoncer des propriétés et pour en déduire de nouvelles.

I.5. Ma problématique

A l'issue de mes recherches théoriques, j'ai décidé de construire une séquence en 4 séances. Cette séquence devait répondre aux instructions officielles et avait comme objectif d'apprentissage le vocabulaire spécifique aux polygones en CE1, c'est à dire les termes suivants : figure géométrique, polygone, côté, sommet.

Je l'avais conçue ainsi :

- Séance 1 réviser les caractéristiques géométriques d'un polygone.
- Séance 2 créer le bon de commande d'une figure géométrique, en binôme
- Séance 3 construire la figure du bon de commande d'un autre binôme
validation des commandes en groupe classe (débat)
phase d'institutionnalisation sur la description d'un polygone
- Séance 4 décrire à l'écrit en binôme une figure géométrique et la présenter à l'oral (réinvestissement)

Le débat que j'avais imaginé en séance 3 n'a pas fonctionné et l'objectif d'apprentissage que j'avais fixé n'a pas pu être atteint. Aussi je me suis interrogée sur comment préparer et mener une séance de débat en géométrie ?

1.6. Mes hypothèses

Afin de répondre à cette question, j'ai posé sur les hypothèses suivantes :

*les éléments didactiques doivent être judicieux : en nombre restreint, il ne faut pas non plus aborder ensemble des notions du programme de géométrie et du programme « grandeurs et mesures »,

*la question de départ doit pouvoir déclencher le débat en induisant par exemple une réponse binaire (conforme/non conforme),

*pendant le débat, le rôle et les gestes professionnels de l'enseignant doivent aussi permettre aux élèves d'avancer dans leur réflexion, d'être confrontés à leurs erreurs, de justifier leur prise de position et de répondre à la question posée.

Partie II : la méthode expérimentale

II.1. METHODOLOGIE

II.1.1. Méthodologie pour le recueil de données

II.1.1.1. Les traces écrites

Pour les deux séquences, j'ai fait réaliser des traces écrites pendant le travail sur le bon de commande (en séance 2) :

*la figure de départ

*le texte de la description (le bon de commande)

*la figure tracée correspondant au bon de commande reçu.

Les élèves travaillaient par groupes de 2, soit 8 groupes. Chaque trace écrite est faite sur une feuille A4 que j'ai pré-remplie avec le titre et le n° du binôme.

Lors du débat, les élèves ont la figure tracée devant eux.

II.1.1.2. Constitution des binômes et des groupes de débat

Les binômes sont constitués en fonction du profil des élèves : en particulier de leur niveau en géométrie et de leur niveau de participation orale en général.

Dans la classe, j'ai identifié quatre élèves « petit parleur » (codes Me, Na, L et My), dont trois qui ont un bon niveau en géométrie, l'élève My étant est à la fois « petit parleur » et de niveau faible en géométrie.

L'élève My est associé avec un élève très bienveillant (l'élève Au) et qui explique volontiers son travail afin qu'il soit encouragé à participer au travail proposé.

Les élèves Na et L sont en binômes avec des élèves « bon parleur » qui ont les mêmes capacités en géométrie afin que de faciliter leurs échanges oraux.

L'élève Me travaille avec Ab « bon parleur » mais de faible niveau en géométrie. Ces 2 élèves ont de bonnes affinités et j'espère trouver un bon équilibre au sein de ce binôme pour réaliser les activités demandées.

Ces binômes vont débattre 2 à 2 : les binômes ont été constitués puis associés afin que chaque groupe de 4 élèves soit homogène afin de permettre aux élèves petits parleurs de s'exprimer. Il y a donc 4 débats prévus.

Le débat 1 regroupe deux bons parleurs et deux petits parleurs (un dans chaque binôme) avec un élève faible en géométrie sur les 4 (Ab).

Le débat 2 regroupe 3 bons parleurs et bons en géométrie et un élève petit parleur, faible en géométrie (My).

Le débat 3 regroupe 4 bons parleurs, bons en géométrie.

Le débat 4 regroupe 2 élèves bons parleurs et bons en géométrie (dans le binôme 7) et un bon parleur de niveau faible et un petit parleur de bon niveau en géométrie (dans le binôme 8). Un tableau récapitulatif est en annexe 1.

Ainsi, aucun groupe de débat ne présente un profil identique.

II.1.1.3. Modalités du débat

Pour la séquence 1 : les débats entre binômes se déroulent en même temps. Je ne participe pas aux débats, ils ne sont pas enregistrés.

Le débat en groupe classe qui a lieu juste après est enregistré.

Pour la séquence 2, les binômes débattent 2 à 2 une fois que tous les groupes ont terminé de tracer leurs figures. Je participe à chaque débat. Les débats ont lieu successivement. Les 4 élèves sont assis autour de tables en îlots, les binômes se font face. Je suis assise sur un côté de l'îlot. Le débat est enregistré.

Avant chaque débat, je demande aux élèves de rappeler les règles d'un débat et je complète si nécessaire. Les règles rappelées sont : on parle chacun son tour, on écoute les autres parler, on respecte la parole des autres. Chacun peut s'exprimer librement dans le respect des autres.

Début de l'enregistrement

Première phase : lecture par le premier binôme du bon de commande et réactions éventuelles.

Deuxième phase : découverte de la figure tracée pour répondre au bon de commande. Je pose la question : « est-ce que la figure tracée est conforme au bon de commande ? » Le deuxième binôme répond à la question et argumente. Le premier binôme réagit et le débat s'installe.

Troisième phase : Je demande au deuxième binôme de reformuler sa réponse et de conclure.

Puis l'échange se poursuit en inversant le rôle des binômes.

Fin de l'enregistrement.

Les enregistrements sont retranscrits en intégralité, intervention par intervention des 4 élèves et de moi-même.

II.1.2. Méthodologie pour l'analyse des données recueillies

II.1.2.1. Analyse des traces écrites

Pour les séquences 1 et 2 , j'ai analysé ainsi le contenu du bon de commande :

*quels termes géométriques étaient utilisées, est-ce que les termes attendus (polygone, côté, sommet) étaient présents.

*comment était faite la description : est-ce qu'elle était synthétique c'est à dire est-ce que les élèves faisaient référence à un nombre de côtés ou est-ce qu'elle était plus détaillée et ainsi à quels autres éléments est-ce que les élèves faisaient référence (orientation de la figure, sa dimension...).

Pour la séquence 2, j'ai analysé et décrit la figure tracée par les binômes afin de voir ce qui pourrait être discuté par les élèves pendant le débat :

*analyse de la qualité des tracés (traits droits tracés à la règle, figures fermées, pas de traits qui dépassent au niveau des sommets)

*nombre de côtés, nombre de sommets

II.1.2.2. Analyse des débats

Pour tous les débats des séquences 1 et 2, j'ai procédé de la même façon. J'ai numéroté chaque ligne d'intervention et j'ai analysé leur contenu.

II.1.2.2.1. Analyse des interventions des élèves

Les critères analysés sont les suivants :

*quel est le nombre d'interventions de chaque élève et du PE ?

*quels sont les arguments avancés (orientation de la figure, dimension...) ?

*quels mots faisant partie du vocabulaire géométrique sont utilisés ?

*est-ce que le vocabulaire géométrique attendu (polygone, côté, sommet) est présent ?

*est-ce que les élèves se corrigent entre eux ?

*est-ce que les élèves se rendent compte de leurs erreurs ?

*est-ce les élèves ont eu recours à des propriétés géométriques pour argumenter ?

*est-ce que les élèves ont changé d'avis au cours du débat ?

*quelles ont été les difficultés rencontrées pendant le débat ?

*y a-t-il des incompréhensions ?

II.1.2.2. Analyse des interventions de l'enseignant

Pour chaque débat, j'ai analysé le type d'intervention que je faisais selon les critères suivants. Étaient-ce des :

=> des reformulations, des relances, des demandes d'explication, des demandes de justification ?

=> est-ce que les questions étaient de type fermé, de type ouvert ?

puis je les ai comptabilisées.

Partie III : première expérimentation

III.1. Construction de la séquence 1

III.1.1. Le projet de séquence 1

Mon objectif premier était de tester une solution didactique pour aider mes élèves à apprendre et maîtriser le vocabulaire géométrique relatif aux polygones et en particulier les termes : polygone, figure fermée, figure ouverte, bord droit, bord arrondi, côté et sommet.

Au vu de mes lectures de travaux de recherche, des instructions officielles et de l'expérience de ma classe, j'ai opté sur la résolution d'une situation-problème en petits groupes afin de coupler action et langage suivie d'un débat entre groupes puis d'une mise en commun orale en vue de l'institutionnalisation des savoirs. L'objectif d'apprentissage était : « quels éléments doivent être utilisés pour décrire une figure géométrique ? ».

La séquence se déroule ainsi :

Séance 1 : révision du vocabulaire spécifique aux polygones

Séance 2 : construction d'une figure géométrique de leur choix, en binôme.

La consigne est la suivante : « on imagine une figure et on la dessine ». Les élèves doivent ensuite en faire sa description à l'écrit afin de réaliser un bon de commande pour une autre équipe qui devra la construire.

Séance 3 : construction par chaque binôme de la figure décrite dans le bon de commande. Vient alors une phase de confrontation orale entre les deux équipes afin de discuter sur le contenu du bon de commande reçu. La situation

problème est la suivante, il faut répondre à la question suivante : « qu'est-ce qui a aidé, qu'est-ce qui a manqué dans le bon de commande pour pouvoir tracer la figure demandée ? »

Puis une mise en commun collective permet de recueillir toutes les descriptions effectuées afin de lister les paramètres pris en compte par la classe pour décrire une figure (institutionnalisation sur le vocabulaire à utiliser pour décrire une figure géométrique).

La séquence détaillée est en annexe 2.

III.1.2. Le projet de séquence 1 dans le cadre théorique

Pour faire atteindre aux élèves mon objectif d'apprentissage, j'ai choisi de mettre en place une situation-problème : en effet leur fonction est la construction d'une nouvelle connaissance. Cette situation permettra de travailler sur les éléments nécessaires pour décrire une figure géométrique et le vocabulaire spécifique associé. Les éléments nécessaires à la description d'une figure géométrique constitue l'obstacle pédagogique de la situation-problème proposée. Cette situation-problème est proposée en séance 2.

Cette résolution de problème se fera en petits groupes. Cette modalité de travail est bien adaptée aux situations-problèmes. Elle permet aussi de démultiplier la prise de parole des élèves entre pairs. Cela répond aux instructions officielles de laisser une large place à l'oral. Il y aura verbalisation entre les élèves et discussion qui permettront la construction des savoirs sur le plan cognitif. L'élève devra choisir le bon mot, le mot adapté pour se faire comprendre de ses pairs. Il construira ainsi une situation énonciative ce qui lui permettra d'utiliser et de s'approprier le lexique de la géométrie et de secondariser : en prenant de la distance et en clarifiant sa pensée, il pourra mieux formuler sa proposition et s'approprier le vocabulaire relatif aux polygones. Le travail en groupe optimise l'engagement de l'élève ce qui va aider à la mise en place de l'oral tributaire de l'activité de l'élève pour réaliser le « penser-parler-agir ». Ces séances grâce au travail en petits groupes permettent de donner une large place à l'oral et notamment à l'oral pour apprendre : apprendre à élaborer un message, apprendre à utiliser un lexique précis pour se faire comprendre, apprendre à expliquer sa méthode (pour décrire la figure).

Le passage par l'écrit pour la réalisation du bon de commande nécessite une verbalisation au préalable des élèves pour trouver les éléments de description

et les détailler. Il est attendu que les élèves se questionnent sur quels éléments prendre : le nombre de côtés ou de sommets, la longueur des côtés, le nom de figures reconnaissables si elles font partie de figures connues (triangle, carré, rectangle).

Lorsque les deux équipes auront échangé leurs bons de commande puis construit leurs figures respectives, ils auront à échanger oralement sur leurs stratégies respectives pour décrire la figure et la construire et sur les éléments qui leur ont manqué pour la reproduire. Ce faisant, ils vont débattre en utilisant un vocabulaire qui devra être compris de tous et qui devra être donc précis. Les élèves devront réfléchir aux critères géométriques à utiliser, se les représenter, aux mots à employer pour pouvoir les verbaliser. Ils pourront ainsi éventuellement acquérir l'usage de nouveaux mots au cours du débat et améliorer leur maîtrise du vocabulaire spécifique aux polygones. Par ailleurs, la discussion entre pairs permettra à chacun d'être confronté à la mise en place d'un conflit socio-cognitif et de reconfigurer ses représentations initiales permettant ainsi l'apprentissage.

Enfin, la mise en commun à l'oral avec le groupe classe aidera à élaborer une trace écrite la plus complète possible issue des travaux des élèves et conclura par l'institutionnalisation de l'apprentissage.

III.2. L'analyse de la séquence 1 expérimentée

Je présente ici l'analyse des descriptions écrites par les binômes (les bons de commande) puis les échanges qui ont suivi sur le contenu des bons de commande.

III.2.1. Analyse des bons de commande

L'intégralité des traces écrites de la séquence 1 (figure de départ, texte du bon de commande et la figure tracée) figure en annexe 3.

séquence 1 : textes des bons de commande

Code binôme	Bon de commande
B1	Un trait, un trait [...] (12 fois), à gauche, à droite [...] (4 fois)
B2	3 triangles, 1 forme de hache et tout droit

B3	4 sommets, 4 traits, ça ressemble à un diamant
B4	6 traits, ça ressemble à une chaussure
B5	Relier le point A et B de 1 cm, le point B au point C de 18 cm, penché vers la droite
B6	C'est en 2D, ça fait 3 mètres, ça a 3 difficultés
B7	On a fait un trait penché vers la droite, on a fait un petit triangle, on a refait un triangle à l'intérieur. On a fait un trait vers la gauche. On a fait un grand trait vers la droite. On a refait un petit triangle fin. On a fait un long trait vers la gauche. On a fait un mini triangle. On a fait un autre triangle. On a fait un grand triangle.
B8	J'ai 8 côtés et 8 sommets et la forme elle peut faire un carré et des rectangles.

A l'écrit, les élèves utilisent les mots suivants appartenant au champ lexical de la géométrie :

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
trait	X	X	X	X	X		X	
sommet			X					X
côté					X			X
mètre						X		
2D						X		
triangle, carré, rectangle		X						X

On voit que la grande majorité des binômes utilisent un vocabulaire géométrique, néanmoins les mots spécifiques de vocabulaire (côté, sommet) ne sont employés que par 2 binômes (B3 et B8) et le terme polygone n'apparaît pas. Seul le binôme B6 n'utilise aucun des mots attendus tels que trait, côté ou sommet.

Les binômes pratiquent de deux façons pour décrire leur figure : une description linéaire, côté après côté ou une description plus synthétique n côtés (ou traits) et n sommets.

Les binômes font également appel à :

*l'orientation des traits (B1 et B7)

*ils donnent une dimension à la figure: elle peut être soit donnée avec une unité, soit décrite par des adjectifs. Le binôme 6 donne une indication en mètre, ce

qui est peut être vrai pour la forme qu'ils ont imaginée mais pas pour la figure dessinée. Le binôme B7 décrit la figure avec des adjectifs (fin, long, mini, grand).

Ces éléments montrent la difficulté pour ces élèves à passer du méso-espace à l'espace de la feuille, le micro-espace (Brousseau).

*ils font appel à la ressemblance avec un objet pour 4 d'entre eux (B2 : hache, B3 : diamant, B4 : chaussure, B5 : étoile). On voit qu'ils ont besoin de passer par ce que représente la figure dessinée et qu'ils ne sont pas encore passés au stade d'abstraction ce qui correspond à ce que décrit Charnay, les différents stades de perception selon l'âge des élèves.

*ils décrivent la figure par un nom (triangle, carré ou rectangle), de façon impropre puisque n'ayant pas vérifié les propriétés géométriques de ces figures : nombre de côtés, longueur des côtés, présence d'angles droits. Par ailleurs, certains utilisent le terme « triangle » pour décrire deux côtés qui forment un sommet, avec un angle aigu, ils se trompent de mot. Ils peuvent aussi utiliser le terme pointe pour le décrire. Avec cette hypothèse, je comptabilise 16 côtés dans la description du binôme B7 ce qui correspond à leur figure de départ.

Ainsi, hormis les bons de commande des binômes B5 et B6, les descriptions étaient utilisables pour tracer une figure géométrique.

A ce stade de la séquence, les élèves savent décrire leur figure (hormis 4 élèves) et savent également tracer une figure à partir d'une description. Ils maîtrisent donc un ensemble de termes géométriques même si les termes employés ne sont pas les termes spécifiques attendus à savoir « polygone », « côté » ou « sommet » notamment qui ne sont que très peu employés (par 4 élèves) . Par ailleurs, beaucoup d'élèves utilisent le mot « triangle » pour décrire un sommet dont l'angle est aigu. On voit ici que malgré l'imprécision de leur vocabulaire, les élèves arrivent tout de même à se comprendre.

III.2.2. Analyse du débat

L'intégralité du débat ainsi que la synthèse que j'en ai faite sont en annexe 4.

Lorsque j'ai confronté les binômes deux à deux et leur ai demandé ce qui leur avait manqué ou au contraire ce qui leur avait convenu dans le bon de commande pour construire leurs figures, ils étaient désemparés. Les débats ont tourné court.

Pour néanmoins avancer dans les apprentissages, j'ai décidé de maintenir les échanges mais avec tout le groupe classe. Ce sont ces échanges que j'ai analysés.

La question de lancement du débat était : « est-ce que la description que vous avez vous permet de construire la figure, qu'est-ce qui est bien, qu'est-ce qui manque ? »

La position des élèves est double : certains répondent « oui », ils ont eu assez d'éléments dans le bon de commande. Certains répondent « non », il leur a manqué des éléments.

Pour ceux qui ont manqué d'éléments, il peut s'agir :

*du nombre de sommets (ligne 12) : cette remarque est tout à fait pertinente et c'est l'un des critères de description d'une figure géométrique.

*d'une description qui n'est pas assez synthétique : « tellement de traits » ligne 17. Cette remarque est juste également, on se perd dans cette description (binôme 1) qui pourtant utilise un critère attendu, le nombre de côtés, qu'ils appellent « traits ».

*d'éléments d'orientation de la figure : « penché à gauche, penché à droite » (ligne 9, ligne 15). Ces élèves ont besoin d'orienter leurs traits alors qu'une figure dans l'absolu n'a pas d'orientation dans l'espace. On trouve ici la difficulté pour les élèves du passage du méso-espace au micro espace soulignée par Brousseau.

*des incompréhensions : « ils ont dit qu'il y a un triangle mais il n'y a pas de triangle » (ligne 37). Incompréhension due au terme « triangle » qui n'est pas bien utilisé comme je l'ai déjà expliqué plus haut. C'est un problème de vocabulaire et de représentation.

A six reprises, les élèves énoncent leurs difficultés : « nous, on sait pas » (ligne 17) / « j'avais pas compris » (ligne 19) / « on n'a pas trouvé » (ligne 22) / « on a raté des trucs » (ligne 24) / « on comprenait pas trop » (ligne 39) / « c'est pas de notre faute, on savait pas quoi écrire » (ligne 48).

Très peu d'élèves interviennent dans le débat : trois ou quatre sur les 16 présents ce qui témoigne que la classe n'arrive pas à entrer dans la réflexion.

Il n'y a pas de thématique précise qui se dégage au cours des échanges : les élèves répondent à mes questions mais sans rebondir sur leur objet, certaines de mes questions restent sans réponse. On ne voit pas de réflexion collective se mettre en place.

Types d'intervention du PE

	débat en groupe classe
nombre d'interventions du PE	25
nombre d'interventions des élèves	31
nombre de reformulations	5
nombre de relances	19
nombre de demandes d'explication	0
nombre de demandes de justification	0
questions de type fermé	7
questions de type ouvert	11

Au cours de la discussion, j'interviens beaucoup puisque je fais presque une intervention sur deux et que 19 de mes interventions sur 25 sont des relances. Cela confirme que la classe n'est pas entrée dans le débat.

Par ailleurs, pendant le débat, je pose plus de questions ouvertes (9) que de questions fermées (5), je ne fais aucune demande d'explications ou de justifications ce qui n'aide pas les élèves à répondre car ils sont pris au dépourvu et a priori ne savent pas ce que j'attends d'eux.

Au cours du débat, j'oriente les discussions sur les éléments à réunir pour décrire une figure. Je souhaite avoir les éléments suivants : le nombre de côtés ou de sommets, la longueur des côtés, la présence de figures connues du type triangle, carré, rectangle. Ces éléments sont tous présents mais chacun dans des bons de commande différents. Je lis alors successivement les différentes descriptions afin que les élèves prennent conscience des éléments manquants et qu'ils soient collectés au cours de la discussion afin de constituer notre trace écrite. En fin de discussion, nous avons collecté les éléments voulus et rédigé une trace écrite collective mais est-ce que les élèves ont compris la démarche attendue ?

De plus, mes interventions auraient pu être parfois différentes : par exemple, un élève cite comme élément à prendre en compte dans la description d'une figure, l'orientation des traits sur la feuille (lignes 9 et 15). Je n'interviens pas et ne rectifie pas cette proposition. Il aurait été intéressant que j'interpelle les élèves sur ce point pour voir leurs positions respectives et peut être faire émerger

que cet élément n'est pas à prendre en compte car peu importe l'orientation de la figure sur la feuille.

A un autre moment, les élèves discutent sur la présence d'un triangle (lignes 37 à 39) : c'est un quiproquo dû au terme « triangle » utilisé à mauvais escient comme je l'ai déjà expliqué. Là aussi, j'aurais dû intervenir pour aller jusqu'au bout de la discussion et faire prendre conscience aux élèves de leur erreur.

III.3. Synthèse de l'analyse de la séquence 1

On le voit, les débats en petits groupe et en groupe classe n'ont pas fonctionné : les élèves n'ont pas réussi d'eux-mêmes à trouver ce qui doit figurer dans un bon de commande. Il n'y a pas eu de débat mais plutôt des échanges de type question-réponse entre moi et les élèves.

Pourquoi est-ce que cela n'a pas fonctionné ? Je vois 3 éléments de réponse.

III.3.1. Le contenu didactique

Pour construire ma séquence, je suis partie du programme et j'ai sélectionné plusieurs objectifs d'apprentissage :

- la connaissance du vocabulaire spécifique à la géométrie,
- utiliser la règle, mesurer,
- la reconnaissance de figures (triangles rectangles, carrés).

A partir de là, j'ai construit une séquence dans lequel les élèves devaient imaginer des figures géométriques, les décrire et les faire dessiner par d'autres élèves puis débattre des éléments à faire figurer dans la description pour que les figures soient visuellement proches.

Or ce faisant, j'ai fait des erreurs sur le contenu didactique de ma séquence :

* en CE1, on cherche à apprendre aux élèves à décrire un polygone de la façon suivante : un polygone est une figure fermée, à bords droits qui a « n » côtés ou sommets. On ne cherche pas à ce que les figures soient identiques mais à faire comprendre aux élèves que deux polygones font partie d'une même famille car ils ont un ou plusieurs critères communs. J'aurais pu les faire travailler sur ces

notions avec des activités de tri et de classement par exemple au cours desquelles ils auraient pu manipuler les formes et apprendre par l'action et la verbalisation.

*j'ai également fait une seconde erreur lors de l'introduction des mesures des côtés. Comme dit précédemment, ce qui compte ici c'est l'appartenance de la figure à une famille de polygones. Peu importe les dimensions de la figure. J'ai fait un mélange entre les apprentissages en géométrie et les apprentissages en grandeurs et mesures.

*je me rends également compte après analyse de la séquence que les élèves ont des difficultés pour le passage du méso-espace au micro espace. Ils donnent de l'importance à l'orientation des figures, alors que l'orientation n'est pas utilisée pour décrire une figure car cela ne la définit pas. Ma séquence aurait sans doute gagné aussi à travailler sur ce point notamment par exemple lors d'un classement de figures où les figures pourraient être manipulées afin que les élèves se rendent compte que peu importe leur orientation dans l'espace, elles restent semblables.

*enfin, j'ai voulu que les élèves construisent leur savoir en résolvant une situation-problème et trouvent d'eux même ce qui doit figurer dans une description de figure géométrique. Cela n'était pas adapté à une classe de CE1. L'institutionnalisation de la description d'une figure aurait dû être faite préalablement au travail sur le bon de commande et les débats qui ont suivi afin que les élèves puissent s'appuyer sur des connaissances pour mener leur réflexion. C'est ce que recommande Bautier (2016) : il faut construire les ressources à utiliser pour verbaliser.

III.3.2. La pertinence de la question posée

La question posée était la suivante : « est-ce que la description du bon de commande permet de construire la figure de départ, qu'est-ce qui est bien, qu'est-ce qui manque ? ». Cette question était compliquée en particulier pour des élèves de CE1.

En effet, ils n'ont pas les connaissances pour répondre. Avant ce débat, nous avons abordé le vocabulaire relatif aux polygones et les caractéristiques d'un polygone mais pas les éléments descriptifs d'un polygone puisqu'il s'agissait

de les déterminer après avoir travaillé sur la situation-problème. Ils n'avaient donc pas de modèle de réflexion auquel se référer.

Par ailleurs, les élèves connaissent le vocabulaire à utiliser pour répondre mais ils ne le maîtrisent pas encore assez pour l'utiliser dans le cadre de leur réflexion.

Pendant le débat, les élèves étaient donc démunis car ils n'avaient ni les connaissances pour répondre à mes questions ni une grande pratique de l'argumentation.

J'aurais dû me fixer comme objectif dans ma séance de leur apporter le savoir sur comment décrire un polygone avant d'aborder le travail sur le bon de commande.

La question du problème et donc de lancement du débat aurait dû porter sur la conformité de la figure construite à partir du bon de commande : « est-ce que la figure tracée est conforme au bon de commande ? » et dans ce cas il se serait agit d'un problème ouvert.

III.3.3. Le fonctionnement du débat

Nous avons travaillé avec les élèves les règles d'un débat : on parle chacun à son tour, on demande la parole, on respecte la parole de chacun, ce qui a bien fonctionné.

Vu que les débats en petits groupes n'avaient pas fonctionné, j'ai voulu associer tous les élèves et réaliser un débat en groupe classe. Au vu du très faible engagement des élèves dans ce débat, les élèves n'étant pas attentifs, ce n'était pas une bonne option. J'ai oublié ce faisant que la taille du groupe, notamment les petits groupes, permet de démultiplier la prise de parole de chaque élève leur permettant ainsi une plus grande verbalisation. Cette verbalisation était pourtant ce que je recherchais pour que les élèves utilisent des mots de vocabulaire spécifiques afin qu'ils s'en approprient leur usage. D'être en petit groupe offre aussi à chaque élève d'être plus actif et la possibilité d'engager une réflexion personnelle.

Par ailleurs, je n'avais peut-être pas assez anticipé ma propre préparation.

J'ai été très directive dans le débat avec une présence très forte. J'aurais dû laisser plus de possibilité d'expression aux élèves. J'en avais l'occasion à au moins 2 reprises pour provoquer le débat entre les élèves sur l'orientation des

figures et sur la notion de sommets. J'ai manqué d'à propos, peut-être aussi de manque de pratique dans la gestion des débats puisque c'étaient mes tout premiers débats en classe.

Je considère que l'objectif principal que je m'étais fixé : l'acquisition de mots de vocabulaire spécifiques des polygones n'est pas atteint. La réflexion et la verbalisation que j'attendais pendant le débat ne se sont pas mises en place.

J'ai retravaillé sur le contenu de la séquence et l'ai proposée de nouveau aux élèves. C'est ce que je présente dans la partie « la séquence n°2 ».

Partie IV : la seconde expérimentation

IV.1. Construction de la séquence n° 2

Après avoir analysé la séquence 1, voici ce que j'ai envisagé pour la 2° séquence :

*j'ai revu le contenu de la séquence en me limitant au vocabulaire nécessaire à la description d'un polygone à partir des éléments suivants : une figure fermée, aux bords droits en précisant le nombre de côtés ou de sommets de la figure. Les mots de vocabulaire à maîtriser sont : polygone, côté, sommet.

*j'ai introduit plusieurs activités pour travailler sur la description d'un polygone :

=> un jeu du portrait au cours duquel les élèves vont manipuler le vocabulaire « figure fermée », « bord droit », « bord rond », « côté » et « sommet ». Ce jeu les fera aussi travailler sur l'argumentation : « c'est la figure X car ». (en annexe 5 : les figures du jeu du portrait)

=> à partir des figures du jeu du portrait, un tri entre les polygones et non polygones. Les élèves doivent alors argumenter : « c'est un polygone car », « ce n'est pas un polygone car » et ils utilisent ainsi le vocabulaire que je cherche à leur faire maîtriser.

=> enfin, un travail de classement sur des polygones. Les élèves, par 2, ont 16 cartes (1 polygone par carte) et doivent trouver des points communs entre les figures pour leur classement. Cette activité leur demande de verbaliser et d'utiliser là encore le vocabulaire spécifique (polygone, côté, sommet). Ce travail doit faire

apparaître la notion de famille, idéalement la famille de polygones à n côtés (les figures pour ce classement sont en annexe 6).

*à l'issue de ce travail, j'ai placé l'institutionnalisation de ces notions avant d'aborder le problème à résoudre. Cela permet d'asseoir les bases de ce qu'est un polygone et de comment on le décrit, avec les termes spécifiques : polygone, côté, sommet.

*dans cette seconde séquence, j'ai repris ensuite le travail à partir d'un bon de commande. Mais j'ai opté pour un problème ouvert, axé sur la mise en place d'une méthode de validation et non plus sur la construction de connaissances. Les élèves ont des connaissances (comment on décrit une figure géométrique) et ils doivent mettre en œuvre une méthode pour valider si la figure construite est conforme au bon de commande, c'est à dire valider élément après élément si le bon de commande est respecté (les éléments sont : la figure est fermée, ses bords droits, le nombre de côtés tracés est conforme au bon de commande). En débattant, ils devront se rendre compte que la figure de départ et la figure tracée suite au bon de commande ne se ressemblent pas mais qu'on valide tout de même : les deux polygones appartiennent à la même famille, car elles ont un point commun, le même nombre de côtés (ou de sommets).

*j'ai choisi une question qui est dans leur champ de compétences : « est ce la figure tracée est conforme au bon de commande ? ». Cette question constitue donc le cœur du problème ouvert soumis aux élèves.

*le débat sera organisé en petits groupes : j'ai choisi des groupes de 2 binômes soit 4 élèves à la fois afin que chaque élève puisse prendre la parole et s'investir dans le débat.

*enfin, je veux essayer de modifier mes interventions pendant les débats et notamment demander aux élèves des explications ou des justifications si nécessaires sur les affirmations qu'ils feront.

La séquence 2 est ainsi constituée (voir le détail en annexe 7) :

Séance 1	Jeu du portrait sur les polygones/ non polygones : révision des caractéristiques géométriques d'un polygone
	Travail de tri (non polygones/polygones) et de classement de polygones

Séance 2	Création d'un bon de commande (description d'une figure géométrique) par binôme
Séance 3	Construction de la figure du bon de commande d'un autre binôme
	Validation des figures tracées entre binômes (débat)

IV.2. Analyse de la séquence 2

Je présente ici l'analyse des descriptions écrites par les binômes (les bons de commande) comme je l'avais fait pour la séquence 1 puis les 4 débats (entre 2 binômes à chaque fois) qui ont suivi sur la conformité des figures tracées suite à la réception du bon de commande.

IV.2.1. Analyse des bons de commande

Les traces écrites (bon de commande et figure tracée) ainsi que l'analyse des tracés que j'ai effectuée sont en annexe 8.

Dans leurs descriptions écrites, les élèves utilisent les mots suivants appartenant au champ lexical de la géométrie :

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
sommet		x	x	x	x	x	x	x
côté	x	x	x	x	x	x	x	x
figure fermée	x	polygone	x		x	x	x	x
polygone		x			x			
bord droit						X		
bord rond						x	x (pas de bord rond)	
trait	x							
triangle, carré							x	

Les descriptions sont synthétiques et contiennent toutes un nombre de côtés et un nombre de sommets. En cours, nous avons abordé le fait que le nombre de sommets est équivalent au nombre de côtés mais sans insister sur cette notion.

Six binômes mentionnent que la figure est fermée.

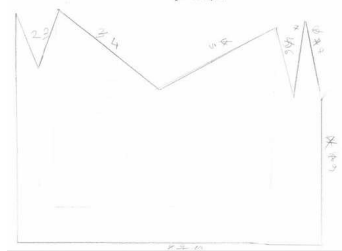
Les termes de bords droits ou ronds ne sont utilisés que par deux binômes.

Le mot « polygone » est utilisé par deux binômes.

Comme on le voit, les descriptions sont concises et précises. Le vocabulaire employé est spécifique, on retrouve les termes côté, sommet, figure fermée, bord droit ou rond et polygone. On a tous les éléments nécessaires à la description d'une figure même si certains binômes ont apporté des éléments supplémentaires. On voit que le travail fait en amont sur la notion de polygone, le tri et le classement des figures a été intégré par les élèves et notamment qu'ils emploient le vocabulaire spécifique attendu.

Le binôme B1 mentionne des côtés et des traits : « 10 côtés, 2 traits, la figure est fermée ».

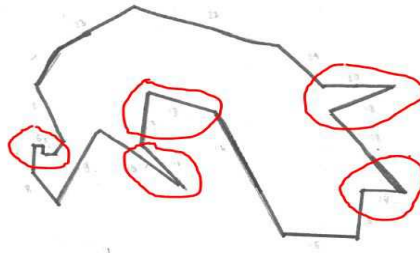
Figure de départ du binôme B1



Les élèves expliqueront pendant le débat que ce qu'ils appellent les 2 traits sont les côtés verticaux de la figure. On voit ici une erreur sur l'utilisation du terme « trait ». Néanmoins, ces traits sont considérés comme des côtés puisque la figure a 10 côtés au total. J'en déduis que le terme « trait » apportait une précision sur la présence de côtés verticaux. Les élèves ont eu besoin de recourir à l'orientation des côtés de la figure, ce qui rejoint les difficultés mentionnées par Brousseau sur le passage du méso-espace au micro-espace.

Le binôme 8 mentionne la présence de 4 triangles et d'un carré dans sa description : « la figure a 23 sommets et la figure a 23 côtés, et elle a 4 triangles. La figure est fermée et elle a pas de bords arrondis et elle a 1 carré. ».

Figure de départ du binôme 8



Pendant le débat, on comprend que le terme « triangle » est utilisé pour décrire un sommet dont l'angle est aigu. Ces élèves ont également voulu apporter des précisions sur la forme de certains sommets. Ils ont le besoin de se référer à des formes connues pour décrire leur figure, ce que décrit Charnay dans les difficultés des élèves à passer du stade perceptif au stade instrumenté.

IV.2.2. Analyse des débats

La synthèse de chaque débat et des extraits de leurs retranscriptions sont respectivement en annexes 9, 10, 11 et 12.

Description des échanges pendant les quatre débats :

Le vocabulaire utilisé	
Les mots acquis	Les mots non acquis
<p>*Les mots « côté », « sommet », « polygone », « figure fermée », « bord droit » sont utilisés présents dans les quatre débats.</p> <p>*les élèves à travers leur propos énoncent qu'un polygone est une figure fermée avec des bords droits .</p>	<p>*Il y a confusion entre « sommet » et « triangle » chez un majorité d'élèves.</p> <p>*Pour un élève, le mot « trait » est utilisé pour désigner un segment vertical et le mot « côté » pour désigner un trait oblique.</p>
Les arguments de validation ou d'invalidation	
validation	invalidation
<p>*La figure est un polygone avec le nombre exact de côtés (<i>elle est fermée, elle a 10 côtés, 10 sommets, les bords sont droits, D4</i>)</p>	<p>*La figure n'est pas un polygone (<i>parce que il faut bien qu'elle soit fermée sinon c'est pas vraiment un polygone et il faut pas vraiment que ça</i></p>

	<p>dépasse, D1).</p> <p>*La figure est constituée de plusieurs polygones (il n'y a pas qu'un polygone, D4)</p> <p>*Le nombre de côtés est incorrect (ben, y' a pas 23 sommets, 23 côtés, D4).</p>
Autres arguments avancés	
<p>L'allure de la figure (elle est « proche », D1)</p> <p>La dimension de la figure (grande figure, D1 ; c'est pas bon, c'est trop petit, D2 ; c'était un tout petit qui faisait au moins ça, D3)</p> <p>L'orientation de certains segments (triangle penché, D1 ; parce que ça c'est penché, ça, c'est tout droit, D2).</p> <p>Ressemblance à des formes connues (étoile, D2 ; éclair, D2)</p>	
les élèves se corrigent entre eux	
<p>*Un trait est discontinu : un élève explique comment utiliser la règle pour tracer un trait droit (il faut faire ça avec la règle, tu traces le trait et au lieu de continuer tout au bout, tu rallonges la règle, D1).</p> <p>*Correction entre élèves sur le vocabulaire : le mot « pointe » au lieu de « sommet » (H : c'est une pointe, Lé : un sommet ! , D4 ; et triangle au lieu de 2 côtés (un triangle c'est comme ça, comme ça, comme ça, il manque deux côtés, D2).</p>	
les élèves se rendent compte de leur erreur	
<p>*Il manque des côtés (on a oublié de faire un triangle, D2 ; M : y a que 7 traits, E et N comptent les côtés, il en manque 3, 3 côtés, D3)</p> <p>*Ce n'est pas un polygone : les 2 élèves du binôme B6 se rendent compte eux-mêmes de leur erreur ([ce n'est pas un polygone] parce que il y a un bord rond, D3)</p> <p>*Sommet/triangle (M : un triangle ça a 3 côtés, il y en a 2, [alors est-ce que c'est un triangle ?], non, D1)</p> <p>*erreur dans la description : PE : Pourquoi c'est pas un polygone , L ? L : Parce que ça doit être fermé H : Mais elle est attachée PE: Est-ce que vous êtes</p>	

d'accord avec lui que c'est un carré ? Lé : Ben non, L : Non, PE: Pourquoi c'est pas un carré ? Lé : Parce qu'il est pas fermé PE: Il est pas fermé. Est ce que tu es d'accord H ? H : Ben oui ! PE: Ah. Donc tu enlèves ça de ta description ? H : Oui. PE : Donc on l'enlève, on le met entre parenthèse, "elle a un carré". Tu es d'accord H ? H: Oui. PE: On ne peut pas le mettre. Qu'est-ce qu'on enlève d'autre ? L : Les triangles. L : Du coup ça ne fait pas 23 sommets. H : Ben si, c'est pas des triangles mais il reste quand même des sommets et des côtés.

changement d'avis	
Changement d'avis	Pas de changement d'avis
<p>* <u>à raison</u> :</p> <p>B1, B4 , B5 : non validé → validé</p> <p>B2, l'élève C : validé → non validé</p> <p>suite aux interventions de son binôme</p> <p>Na</p>	<p>* <u>à raison</u> :</p> <p>B3, B7 : non validé</p> <p>B6, B8 : validé</p> <p>* <u>à tort</u> :</p> <p>B4, l'élève No : non validé</p>
Types d'échanges : entre élèves ou d'élèves à enseignante	
<p>Les échanges se sont surtout faits d'élèves à professeur avec quelques échanges directs entre élèves dans les débats 2 et 4.</p>	
Pour les élèves « petits parleurs », effet sur la prise de parole	
Effet positif	Pas d'effet
<p>L'élève Me intervient 21 fois sur 72 interventions d'élèves.</p> <p>L'élève L participe autant de fois (23 fois) que les bons parleurs H et Lé (respectivement 27 et 26 fois).</p>	<p>L'élève My ne participe qu'une seule fois mais il suit néanmoins les échanges car lorsque je l'interpelle il sait répondre (« <i>il manque 2 côtés et 2 sommets, D2</i> »).</p>

Lors de ces débats les élèves ont utilisé les mots attendus du vocabulaire géométrique (polygone, côté, sommet) et les ont utilisés à bon escient. Au cours du débat 3, l'élève E signale à juste titre que la jonction bord droit / bord arrondi ne peut pas être appelée « sommet » ce qui montre qu'il a assimilé cette notion.

Pour valider les figures tracées d'après le bon de commande reçu, les élèves utilisent les bons arguments à la fois pour valider ou pour invalider. Cela confirme leur compréhension de ce qu'est un polygone (c'est une figure fermée dont les bords sont droits) et de sa description (avec le nombre de côtés ou de sommets).

Pendant la séquence, une autre notion était à acquérir : celle de famille de polygones à n côtés. L'élève H (B7) dit que le polygone fait partie de la famille des polygones à 10 côtés. On voit que dans ce groupe d'élèves, tous de bon niveau en géométrie, le vocabulaire spécifique aux polygones est maîtrisé et qu'il l'était avant le débat puisqu'il apparaît au début des échanges. Néanmoins, la notion n'était pas acquise pour d'autres élèves en début de débat (D1) qui ne valident pas la figure car elle ne ressemble pas à la figure de départ. Au contraire, pendant le débat 2, l'élève A comprend que la figure est valide puis il explique pourquoi à son coéquipier : « [il faut] *qu'elle soit faite, pas qu'elle soit précise* » ce qui d'après moi, montre qu'il a compris que pour valider la figure il suffit qu'elle appartienne à la famille des polygones à 5 côtés (dans le cas de leur figure).

Certains élèves montrent également qu'ils ont compris qu'il y a égalité du nombre de sommets et de cotés dans un polygone (élève Lé, D4).

Je relève que d'autres types d'arguments sont apparus dans les débats pour valider les figures comme l'allure de la figure, son orientation ou sa taille. Cela correspond aux difficultés décrites par G. Brousseau lors du passage du méso au micro-espace. Néanmoins après les débats, les élèves ont tous validé ou invalidé les figures avec justesse en se basant sur les éléments descriptifs d'un polygone institutionnalisés pendant la séance. Ils sont donc en construction de leurs savoirs. Seul l'élève No est resté sur sa position de départ et n'a pas pu dépasser les problèmes que lui posaient la différence d'orientation et de taille entre les 2 figures.

Certains élèves ont eu recours à des formes connues pour décrire leur figure : « étoile » ou « éclair » sont mentionnés. Ces élèves ont encore du mal à passer à des représentations abstraites tel que décrit par R. Charnay.

D'autres savoirs sont en construction tels que la précision dans les tracés et l'utilisation de la règle, difficulté encore courante au cycle 2. En effet, hormis l'élève Na (B2) qui a relevé un problème de tracé, il n'en a pas été question dans

les autres débats alors que les figures auraient pu porter à discussion. Par ailleurs, cet élève a été capable d'expliquer au binôme 1 qu'il ne validait pas leur figure car la figure n'était pas fermée, il a su déterminer la source de l'erreur, expliquer comment bien utiliser une règle, pourtant certains traits de sa figure n'étaient pas tracés à la règle !

Les débats ont permis aux élèves de se corriger entre eux ou parfois même tout seuls. Cela illustre ce que Buchs *et al.* (2008) mentionnent : le conflit socio-cognitif permet la construction cognitive. L'erreur la plus fréquente qui est apparue porte sur le terme « triangle » qu'ils utilisent pour décrire une forme qui ressemble à un triangle à deux côtés car visuellement c'est un sommet dont l'angle est aigu. Les échanges ont permis aux élèves de le comprendre à chaque fois comme dans le cas de l'élève H (D4) qui précise qu'enlever ces indications du bon de commande « *cela n'enlève pas de côtés ou de sommets* » (c'était des indications supplémentaires). Il a donc bien compris son erreur de départ. Les autres corrections portaient sur des termes improprement employés (trait, pointe), sur des erreurs dans le nombre de côtés ou la présence d'un trait rond dans ce qui aurait dû être un polygone. A chaque fois, les élèves en ont pris conscience et reconnu leurs erreurs.

En ce qui concerne l'impact du débat en petits groupes sur la participation des « petits parleurs » : je constate l'effet démultiplicateur décrit par S. Connac pour trois des élèves petits parleurs (Me, Na, L). Pour l'élève Na, ses prises de parole n'ont pas été nombreuses (5) mais elles ont été décisives (il a fait changer d'avis son co-équipier). Le quatrième « petit parleur » a bien suivi les échanges mais sans oser y prendre part ; cet élève a un niveau faible en géométrie qui ne lui a pas permis d'exposer sa position. Par ailleurs, pour les deux autres élèves faibles en géométrie : l'élève Ab a bien participé et a pu bénéficier des échanges pour se rendre compte de ses erreurs (sur les termes traits et triangles notamment) mais l'élève S n'est pas entré dans le débat, il était « ailleurs » ne sachant pas que répondre les deux fois où je l'ai interpellé.

IV.2.2.1 Analyse du rôle de l'enseignant pendant les débats

Nombre et types d'intervention de l'enseignant pendant les débats 1, 2, 3, et 4

	débat D1	débat D2	débat D3	débat D4
nombre d'interventions du PE	57	41	43	63

	débat D1	débat D2	débat D3	débat D4
nombre d'interventions des 4 élèves	71	64	62	80
nombre de reformulations	8	12	1	5
nombre de relances	14	16	9	9
nombre de demandes d'explication	21	14	9	24
nombre de demandes de justification	12	3	16	19
questions de type fermé	20	16	10	19
questions de type ouvert	22	19	15	23

Je fais entre 64% et 80% des interventions totales pendant les débats. J'interviens donc beaucoup et laisse probablement moins de place aux élèves pour s'exprimer. Néanmoins mes interventions sont constituées de beaucoup de questions, de demandes d'explication ou de justification, de questions de type fermé ou ouvert (à peu près dans les mêmes proportions). Cela me permet de faire avancer les discussions. Cela me permet aussi de faire débattre les élèves sur des erreurs qu'ils ont commises (éléments du bon de commande, erreur de vocabulaire, erreur sur le nombre de côtés). Au cours du débat 2, il y a plus d'échanges entre élèves que lors des autres débats. Cela tient à la personnalité des élèves A et Au qui défendent leurs positions et prennent facilement la parole.

L'impact positif de mes interventions est qu'elles ont permis à tous les binômes d'évoluer sur leur position de départ.

L'impact négatif est que je n'ai pas laissé les élèves cheminer seuls pour répondre à la question du problème ouvert mais que je les ai si fortement guidés que je leur ai imposé la démarche à suivre et ai résolu le problème à leur place hormis pour les binômes B3 et B8 constitués de très bons élèves qui ont raisonné seuls.

IV.2.2.2 Synthèse des débats

Lors de ces 4 débats, les élèves ont montré une bonne maîtrise dans leur utilisation des mots de vocabulaire spécifique aux figures géométriques, polygone, côté et sommet, et de la description d'un polygone.

Cette modalité en petits groupes a permis à trois des quatre « petits parleurs » de la classe de prendre part aux échanges. Ces échanges étaient de

type professeur-élèves avec peu d'échanges directs entre élèves. Cela est dû à une présence forte de ma part. J'ai réussi à faire avancer le débat et la réflexion des élèves mais en les soumettant à un grand nombre de questions si bien qu'ils n'ont pas résolu seuls la question du problème ouvert, point de départ des débats.

Néanmoins, tous les binômes sont arrivés à la bonne conclusion, c'est à dire que leur validation ou invalidation étaient justes en fin de débat (hormis un élève). Ces échanges leur ont donc permis de discuter, de se rendre compte de leurs erreurs, éventuellement de changer d'avis et de construire leurs savoirs.

Partie V : Discussion et synthèse

Lors de la séquence 1, le débat n'a pas fonctionné et mon objectif sur l'acquisition du vocabulaire n'a pas été atteint. Lors de la séquence 2, le débat fonctionne, les élèves avancent dans leurs apprentissages et ils montrent une bonne maîtrise du vocabulaire spécifique attendu. Un synoptique des deux séquences est présenté en annexe 13.

La différence fondamentale entre les deux séquences réside dans le fait que dans la séquence 2 le travail et l'institutionnalisation sur « comment décrire un polygone » sont faits en séance 1 avant de commencer à travailler sur les bons de commande. Ainsi, les élèves ont des connaissances et sont armés pour écrire la description de leur figure.

En séquence 2, le contenu didactique est également plus restreint et donc plus adapté à mes élèves de CE1. Les différentes activités que j'ai mises en œuvre (issues de la brochure Irem « Savoirs et pratiques des polygones », 2011) leur ont permis une bonne appropriation du vocabulaire mais aussi des caractéristiques des polygones.

Par ailleurs, la question posée en séquence 2 est adaptée aux connaissances des élèves et donc ils sont en mesure de la résoudre. Elle permet de lancer efficacement le débat car les élèves répondent par conforme / non conforme avant d'expliquer pourquoi.

Mon objectif d'acquisition et de maîtrise de termes géométriques spécifiques est atteint pour la majorité des élèves après la séquence 2. Je pense qu'il était déjà atteint dès la séance 1 après le travail réalisé sur les polygones (jeu du portrait, tri et classement) et que le débat qui a eu lieu en séance 3 a permis de corriger certaines erreurs pour quelques élèves notamment sur le terme « triangle » utilisé improprement comme expliqué plus haut. Ce débat est donc nécessaire. D'autant plus qu'il a également permis aux élèves de raisonner et d'argumenter et de parfois se rendre compte de leurs erreurs et de modifier leur position initiale ce qui est très formateur.

Ce débat m'a aussi été utile en tant qu'enseignante car il m'a permis d'évaluer les connaissances acquises pour chacun de mes élèves et de comprendre la source de leurs erreurs (je pense aux termes « traits verticaux » ou « triangles » improprement utilisés).

Si je reprends les trois hypothèses que j'avais posée sur l'échec de la séquence 1 :

*les éléments didactiques doivent être judicieux : en nombre restreint, il ne faut pas non plus aborder ensemble des notions du programme de géométrie et du programme « grandeurs et mesures »,

*la question de départ doit pouvoir déclencher le débat en induisant par exemple une réponse binaire (conforme/non conforme),

*pendant le débat, le rôle et les gestes professionnels de l'enseignant doivent aussi permettre aux élèves d'avancer dans leur réflexion, d'être confrontés à leurs erreurs, de justifier leur prise de position et de répondre à la question posée.

Les hypothèses 1 et 2 sont justes mais il manque la raison fondamentale de l'échec de la séquence 1 : construire les ressources à verbaliser avant de demander aux élèves de verbaliser.

Concernant l'hypothèse 3, je me suis rendu compte de la difficulté pour un enseignant de mener un débat. Il faut être à la fois réactif sur les propos tenus pour demander des explications ou des justifications, faire en sorte que les élèves se rendent compte eux-mêmes de leur erreur tout en essayant de n'être pas trop présent dans le débat pour laisser les élèves échanger entre eux.

Conclusion

La construction d'une séquence est un travail complexe. Ma séquence n°1 n'était pas bien réfléchie. Les élèves m'en ont tout de suite fait prendre conscience car les séances ne fonctionnaient pas bien. D'avoir réfléchi et analysé cette première séquence m'a permis d'en construire une seconde qui a bien fonctionné. J'ai bien compris l'importance de construire les ressources avant de faire débattre les élèves. Un travail collectif entre enseignants pour construire ou simplement échanger sur le contenu des séances pourraient éviter ce genre d'erreur.

J'ai également réalisé l'importance du rôle de l'enseignant qui fait en sorte que le débat avance, dans un cadre défini, tout en permettant la construction des savoirs des élèves. Cela se construit grâce à l'expérience de l'enseignant.

Bibliographie

Bautier, Elisabeth (2016). *L'oral pour penser et apprendre*, interview de Joce Le Breton. Paris, https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p2_1342352/l-oral-comme-moyen-d-apprentissage-extraits

Brousseau, Guy (1983). *Etudes de questions d'enseignement. Un exemple : la géométrie*. Séminaire de didactique des mathématiques et de l'informatique, LSD IMAG, Université J. Fourier, Grenoble.

Buchs, Céline, Darnon, Céline, Quiamzade, Alain, Mugny, Gabriel et Butera, Fabrizio (2008). *La culture des élèves : enjeux et questions : conflits et apprentissage. Régulation des conflits socio-cognitifs et apprentissage*. Revue française de pédagogie Recherches en éducation n°163.

Bulletin officiel n°30, NOR : MENE1820169, Arrêté du 17-7-2018 - J.O. Du 21-7-2018, MEN DGESCO MAF 1
<https://www.education.gouv.fr/bo/18/Hebdo30/MENE1820169A.htm>

Bulletin officiel n°31, NOR : MENE2018714A, Arrêté du 17-7-2020 et J.O. Du 28-7-2020, MENJS - DGESCO C1-3
<https://www.education.gouv.fr/bo/20/Hebdo31/MENE2018714A.htm>

Charnay, Rolland (1993). *Problème ouvert problème pour chercher*, Grand N, 51, 77–83.

Charnay, Rolland (2006), http://www.cavaillon.ien.84.ac-aix-marseille.fr/spip/IMG/file/pedagogie/Math/Conference_charnay.pdf

Connac, Sylvain. (2017). *La coopération entre élèves*, éditions Canopé.

Delhumeau, Paul Henry, Gobert, Sophie *et al.* (2011). *Savoirs et pratiques des polygones à l'école primaire*. Groupe IREM 1er degré – Angers.

Douaire, Jacques, Charnay, Roland, Valentin, Dominique. (1998). *Formuler, critiquer et argumenter en mathématiques, un exemple au CM1*. Repères n°17, L'oral pour apprendre. P139-148. Institut national de recherche pédagogique.

Duquesnoy, Maxime (2017), *Méthodologie du débat en classe*, ADSL Portail educ, <https://portaleduc.net/website/methodologie-du-debat/> consulté le 15/05/2021

Duval, R. (2005). *Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements*, ANNALES de DIDACTIQUE et SCIENCES COGNITIVES, volume 10, p. 5 - 53. © 2005, IREM de STRASBOURG.

Fabre, Michel (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*, Paris : PUF.

Gadet, Françoise, Le Cunff Catherine et Turco, Gilbert (1998), *L'oral pour apprendre ; évolution dans le champ de la didactique*, Revue Repères n°17, p3-8, Institut national de recherche pédagogique.

Gaussel, Marie (2017)., *Je parle, tu dis, nous écoutons : apprendre avec l'oral*, Dossier de veille de l'IFE, n°117, avril 2017, Institut français de l'éducation.

Jaubert, Martine et Rebière, Maryse (2011) *Positions énonciatives pour apprendre dans les différentes disciplines scolaires : une question pour la didactique du français ?*. Revue Pratiques, n° 149/150, p112-128., CREM.

Meirieu, Philippe (1987). *Apprendre ...oui mais comment*, Paris, ESF.

Meirieu, Philippe (2007). *Les situations-problèmes... vingt ans après*, propos recueillis pour la revue Echanger de l'Académie de Nantes, par M. BLIN et J. PERRU, le 28 mars 2007, à l'Hôtel de Région des Pays de la Loire, à l'occasion du congrès du 17ème Salon national Pédagogie Freinet, organisé par l'Institut Coopératif de l'Ecole Moderne.

Socle commun de connaissances, de compétences et de culture, NOR : MENE1506516D, Décret n° 2015-372 du 31-3-2015 – Journal Officiel du 2-4-

2015, MENESR - DGESCO A1-
<https://www.education.gouv.fr/bo/15/Hebdo17/MENE1506516D.htm>

Touchard, Evelyne (2011). *La résolution de problème cycles 2 et 3*. Circonscription de Grenoble 4, conseillère pédagogique http://www.ac-grenoble.fr/ien.g4/IMG/pdf/RESOL_PB_Pour_le_site_G4_SEPT_2011.pdf, page consultée le 10 avril 2021.

Index des annexes

Annexe 1 : La composition des binômes et leur codage

Annexe 2 : la séquence n°1

Annexe 3 : séquence 1 , les figures de départ, les bons de commande et les figures tracées

Annexe 4 : séquence 1, la synthèse et la retranscription du débat en groupe classe

Annexe 5 : séquence 2, figures du jeu du portrait

Annexe 6 : séquence 2, figures pour le classement de polygones

Annexe 7 : la séquence 2

Annexe 8 : séquence 2, Bons de commande, figures tracées et analyses leur analyse

Annexe 9 : séquence 2, le débat 1 : synthèse et extraits retranscrits

Annexe 10 : séquence 2, le débat 2 : synthèse et extraits retranscrits

Annexe 11 : séquence 2, le débat 3 : synthèse et extraits retranscrits

Annexe 12 : séquence 2, le débat 4 : synthèse et extraits retranscrits

Annexe 13 :synoptique des 2 séquences

Annexe 1 : La composition des binômes et leur codage

Code du binôme	Elève 1			Elève 2			débat avec binôme n°	n° débat
	code élève	niveau en géométrie	niveau de participation orale	code élève	niveau en géométrie	niveau de participation orale		
B1	Ab	faible	bon parleur	Me	bon	petit parleur	B2	D1
B2	C	bon	bon parleur	Na	bon	petit parleur	B1	
B3	Au	bon	bon parleur	My	faible	petit parleur	B4	D2
B4	A	bon	bon parleur	No	bon	bon parleur	B3	
B5	Ln	bon	bon parleur	M	bon	bon parleur	B6	D3
B6	E	bon	bon parleur	Nm	bon	bon parleur	B5	
B7	H	bon	bon parleur	S	faible	bon parleur	B8	D4
B8	Lé	bon	bon parleur	L	bon	petit parleur	B7	

Annexe 2 : la séquence n°1

Domaine : mathématiques – géométrie Cycle 2, CE1 année : 2020-2021
Séquence : géométrie plane, caractéristiques géométriques 4 séances

Objectifs du SCCC :

Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer
 Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre
 Domaine 3 » : la formation de la personne et du citoyen

Programmes officiels, compétences attendues en fin de cycle :

reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire quelques figures géométriques,
 reconnaître et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit,

se repérer, situer les objets les uns par rapport aux autres.

Pré requis :

connaissances de notions de géométrie : polygone, points, segment, droite, angle droit, sommet, côté,
 utilisation des outils de traçage : règle graduée, équerre,
 savoir utiliser des outils pour mesurer des longueurs,
 reconnaître, nommer les figures usuelles : triangle, carré, rectangle.

- Séance 1, révision des caractéristiques géométriques d'un polygone.
 Séance 2 créer le bon de commande d'une figure géométrique, en binôme (tracer une figure, écrire sa description)
 Séance 3 construire la figure du bon de commande d'un autre binôme validation des commandes entre binômes, conclusion
 Séance 4 : décrire à l'écrit en binôme une figure géométrique et la présenter à l'oral

Séance 1

Objectif : révision des caractéristiques géométriques d'un polygone

Compétences : connaître les critères caractéristiques d'un polygone (figure fermée, qui a des côtés droits)
 décrire un polygone avec le vocabulaire approprié (polygone, figure fermée, segment, côté, sommet, angle droit, nombre de côtés, nombre de sommets, triangle, carré, rectangle)

	Apprentissage - tâche	Modalités		Matériel
		Oral ou écrit	Individuel ou en groupe	
	Consigne : sur la feuille de travail, j'ai tracé un trait droit. Vous devez tracer plusieurs autres traits droits qui se touchent par le bout et revenir au point de départ, fermer la figure			
15'	Travail de construction en binôme : Chaque binôme reçoit une feuille A4 avec un trait déjà tracé	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	Feuille A4, crayon, gomme règle
10'	Mise en commun, affichage au tableau des figures Question : Est-ce que les consignes ont été bien respectées ?	Oral	collectif	Affichage au tableau
	Comment appelle-t-on ces figures ?	Oral	collectif	

Séance 2 :

Objectif : écrire un « bon de commande » pour la reproduction d'une figure géométrique

Compétences mises en œuvre :

- décrire des figures ou des assemblages de figures planes
- reconnaître, nommer les figures usuelles : carré, rectangle, triangle, triangle rectangle, polygone
- utiliser la règle pour repérer et produire des alignements
- repérer et produire des angles droits à l'aide d'un gabarit, d'une équerre
- utiliser la règle comme instrument de tracé et mesurer des longueurs

	Apprentissage - tâche	Modalités		Matériel
		Oral ou écrit	Individuel ou en groupe	
5'	<p>Consigne :</p> <p>Vous allez travailler par 2. L'objectif est de tracer un polygone puis de faire sa description :</p> <p>1ère étape : vous tracez votre figure</p> <p>2° étape : vous écrivez la description de la figure , vous écrivez comment la figure est faite pour qu'une autre équipe puisse la construire.</p> <p>On appellera ça un bon de commande. Ensuite vous donnerez le bon de commande à une autre équipe qui devra reproduire, tracer votre figure.</p>			
15'	<p>1ère étape : Tracer la figure de départ qui servira à écrire le bon de commande (sur une première feuille)</p>	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	1 feuille A4, crayon, gomme règle
15'	<p>2° étape : Ecrire la description de la figure, le bon de commande (sur une deuxième feuille)</p>	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	1 autre feuille A4, crayon, gomme règle

Séance 3

Objectifs : tracer la figure de la description reçue (bon de commande), débattre sur le contenu du bon de commande reçu : ce qui a aidé à construire la figure, ce qui a manqué

Compétences mises en œuvre :

reproduire sur papier uni des figures ou assemblage de figures planes
 utiliser la règle, l'équerre comme instrument de tracé
 repérer et produire des angles droits à l'aide d'un gabarit, d'une équerre
 utiliser la règle comme instrument de tracé et mesurer des longueurs

	Apprentissage - tâche	Modalités		Matériel
		Oral ou écrit	Individuel ou en groupe	
	Consigne : vous avez reçu un bon de commande de la part d'une équipe. Vous allez devoir tracer, reproduire la figure qu'ils ont décrite. Ensuite, vous pourrez discuter, débattre entre les 2 équipes sur les bons de commande que vous avez.			
15'	1ère consigne : il faut tracer la figure du bon de commande reçu sur la feuille bon de commande	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	1 autre feuille A4, crayon, gomme règle
5'	2° consigne : entre équipes, vous allez discuter du contenu du bon de commande. Ensuite on fera une mise en commun en groupe classe de vos discussions. Vous pouvez discuter de : Quelles indications vous ont aidées ? Est-ce que vous auriez voulu avoir d'autres informations ?	Oral débat	Par 4	
10'	Mise en commun des éléments discutés pendant les débats à 4 Besoin de quoi pour écrire un bon de commande ? Collecte des idées sur une affiche trace écrite côté, segment, sommet, longueur des côtés, triangle, rectangle, carré → institutionnalisation	oral	collectif	

Séance 4

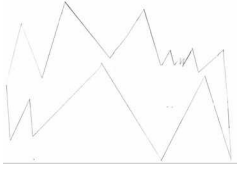
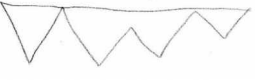
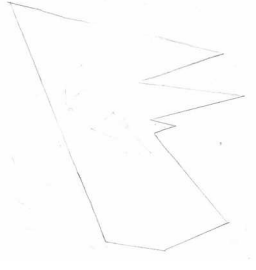
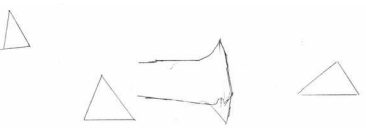

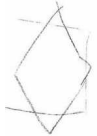
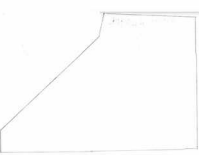
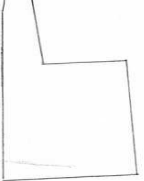




Objectif : décrire une figure géométrique constituée d'un assemblage de figures géométriques

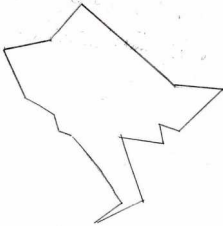
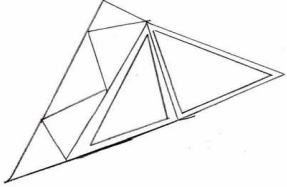
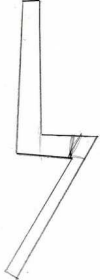
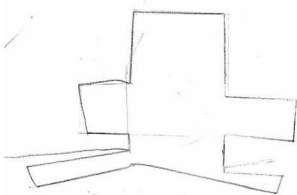
Compétences mises en œuvre :

- décrire des figures ou des assemblages de figures planes
- reconnaître, nommer les figures usuelles : carré, rectangle, triangle, triangle rectangle, polygone
- décrire à partir des côtés et des angles droits, un carré, un rectangle, un triangle rectangle
- utiliser la règle pour repérer des alignements
- repérer des angles droits à l'aide d'un gabarit, d'une équerre
- utiliser la règle comme instrument de tracé et mesurer des longueurs

	Apprentissage - tâche	Modalités		Matériel
		Oral ou écrit	Individuel ou en groupe	
	<p>Consigne : J'ai choisi une figure dans celles que vous aviez imaginées. Je l'ai un peu modifiée pour qu'elle soit plus simple à décrire.</p> <p>Aujourd'hui, , vous allez travailler en binômes. Vous allez écrire sa description puis vous viendrez la présenter à la classe.</p>			
15	1ère étape : En binôme , écrire la description de la figure	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	1 autre feuille A4, crayon, gomme règle
	2° étape : En binôme venir présenter sa description au tableau	Oral	collectif	

Annexe 3 : séquence 1 , les figures de départ, les bons de commande et les figures tracées :

Code binôme	Figure de départ	Bon de commande	Figure tracée
B1		Un trait, un trait [...] (12 fois), à gauche, à droite [...] (4 fois)	
B2		3 triangles, 1 forme de hache et tout droit	
B3		4 sommets, 4 traits, ça ressemble à un diamant	
B4		6 traits, ça ressemble à une chaussure	
B5		Relier le point A et B de 1 cm, le point B au point C de 18 cm, penché ver la droite	
B6		C'est en 2D, ça fait 3 mètres, ça a 3 difficultés	

<p>B7</p>		<p>On a fait un trait penché vers la droite, on a fait un petit triangle, on a refait un triangle à l'intérieur. On a fait un trait vers la gauche. On a fait un grand trait vers la droite. On a refait un petit triangle fin. On a fait un long trait vers la gauche. On a fait un mini triangle. On a fait un autre triangle. On a fait un grand triangle.</p>	
<p>B8</p>		<p>J'ai 8 côtés et 8 sommets et la forme elle peut faire un carré et des rectangles.</p>	

Annexe 4 : séquence 1, la synthèse et la retranscription du débat en groupe classe

Synthèse du débat en groupe classe de la séquence 1

	débat en groupe classe	
nombre d'interventions de chaque élève et du PE	total élèves : 31	PE : 25
arguments	Orientation de la figure dimension	
vocabulaire géométrique utilisé ?	Sommet, trait, triangle, rectangle, cm	
vocabulaire attendu prononcé ?	Sommet	
correction entre les élèves		
propriétés géométriques utilisées ou nommées par les élèves		
incompréhension/compréhension	Nous, on sait pas / j'ai pas compris / on n'a pas trouvé / on a raté des trucs / c'est pas de notre faute, on savait pas quoi écrire / on comprenait pas trop	
intervention des uns enrichit les autres		
changement d'avis au cours du débat		
difficultés rencontrées	Mot utilisé improprement : triangle au lieu de sommet / 2 côtés	

Retranscription du débat en groupe classe de la séquence 1

- 1 **PE : Est-ce que la description que vous avez vous permet de construire la figure ?** (*lancement, question ouverte*)
- 2 Choeur d'élèves : oui / non
- 3 **PE : est-ce que ça vous suffit ?** (*relance 1, question fermée*)
- 4 M: oui
- 5 H: non
- 6 **PE : qu'est ce qui nous manque ?** (*relance 2, question ouverte*)

7 H : on a une devinette

8 PE : *(je lis le bon de commande du binôme 8) j'ai 8 côtés et 8 sommets et la forme elle peut faire un carré et un rectangle. Qu'est-ce qui vous manque ? (relance 3, question ouverte)*

9 H: comme nous, penché à droite, penché à droite.

10 Au : ça ressemble à une chaussure !!!!

11 PE : **qu'est-ce qui manque ?** *(relance 4, question ouverte)*

12 Au : ben, des sommets, quoi !

13 PE : **il vous manque des éléments pour pouvoir dessiner des formes. On va faire la liste ensemble de ce qui vous manque** *(reformulation 1)*

14 E: moi j'ai pas besoin

15 H : il faut que ce soit comme nous, un trait penché, un trait...

16 PE : **est-ce que j'écris, un trait, trait penché, il vous manque ça comme indication ?** *(relance 5, question fermée)*

17 C : nous on sait pas, c'est marqué un trait, un trait, tellement de trait et à gauche à gauche à droite

18 PE : **d'accord** *(reformulation 2)*

19 Lé : j'avais pas compris, parce qu'ils disent un triangle mais là il n'y a pas de triangle

20 PE : **Est-ce que vous avez donné assez d'éléments dans votre description ?** *(relance 6, question fermée)*

21 El : oh oui

22 E : on n'a pas trouvé

23 PE : **E, s'ils n'ont pas trouvé, tu peux peut être te demander si ta description était suffisante ?** *(relance 7, question ouverte)*

24 E : chacun dit qu'on a raté des trucs

25 PE : **4 sommets, 4 traits, ça ressemble à un diamant. Vous avez été aidés ou pas ?** *(relance 8, question ouverte)*

26 Au : on les a pas aidé. On leur a juste dit que c'était pas bon mais après ben, ils ont trouvé tout seuls.

27 PE : **oui** *(reformulation 3)*

28 Au : c'est moi dans la description....diamant

29 PE : **ce que je retiens c'est que dans votre description, vous avez écrit sommet, vous avez écrit trait et vous avez donné le nombre de sommets aussi.** *(reformulation 4)*

- 30 H : ils ont marqué des rectangles alors que eux ça fait un rectangle
- 31 **PE : ah ! Par contre ils ont quand même utilisé carré et rectangle. Ca vous a quand même guidé, vous avez fait des carrés et des rectangles. Est-ce que ça vous a aidé ? Peut-être pas ?** (*relance 9, question fermée*)
- E :pas de réponse
- 32 **PE : on a aussi parlé de côté. Est-ce que ça vous a aidé ?** (*relance 10, question ouverte*)
- 33 E : oui mais ils ont fait le mauvais dessin
- 34 Lé : à un moment, ils ont dit il y a un triangle, mais il n'y a pas de triangle
- 35 E : ben si, si il y en a, mais un triangle c'est fermé
- 36 E : ça c'est un triangle, mais on comprenait pas trop
- 37 **PE : (je lis le bon de commande du binôme 7) On a fait un petit triangle. Vous avez fait le petit triangle ?** (*relance 11, question fermée*)
- 38 E : ben oui, mais à l'intérieur
- 39 **PE : (je continue la lecture) on a refait un triangle à l'intérieur, on a fait un trait vers la gauche** (*relance 12*)
- 40 E : celui là
- 41 **PE : d'accord, (suite de la lecture) on a fait un grand trait vers la droite, on a refait un petit triangle. Alors est-ce que vous auriez pu être plus précis quand vous dites : « on a fait un long trait » ?** (*relance 13, question ouverte*)
- 42 E : ben c'était un long trait grand comme ça
- 43 **PE : oui, est ce qu'on peut être plus précis ?** (*relance 14, question ouverte*)
- 44 E : vers la gauche
- 45 E : c'est pas de notre faute, on savait pas quoi écrire
- 46 **PE : (lecture du bon de commande du binôme 5) ensuite on relie le point A et B de 1 cm, le point B au point C de 18 cm. Qu'est-ce qu'il y a de nouveau dans cette description qu'on n'avait pas avant ?** (*relance 15, question ouverte*)
- 47 E : des cm
- 48 **PE : des cm, ils ont donné des cm. (je rajoute sur le tableau : la longueur des côtés)** (*reformulation 5*)
- 49 **PE : Et ensuite (lecture du bon de commande du binôme 2) : 3 triangles, une forme de hache et tout droit.** (*relance 16*)
- EI : pas de réaction

50 PE : Qu'est-ce que vous en pensez si on mettait tous les éléments en communs, est-ce que ça aurait été plus facile pour faire le dessin ? (relance 17, question fermée)

51 El : oui

52 A : par exemple, donner des cm

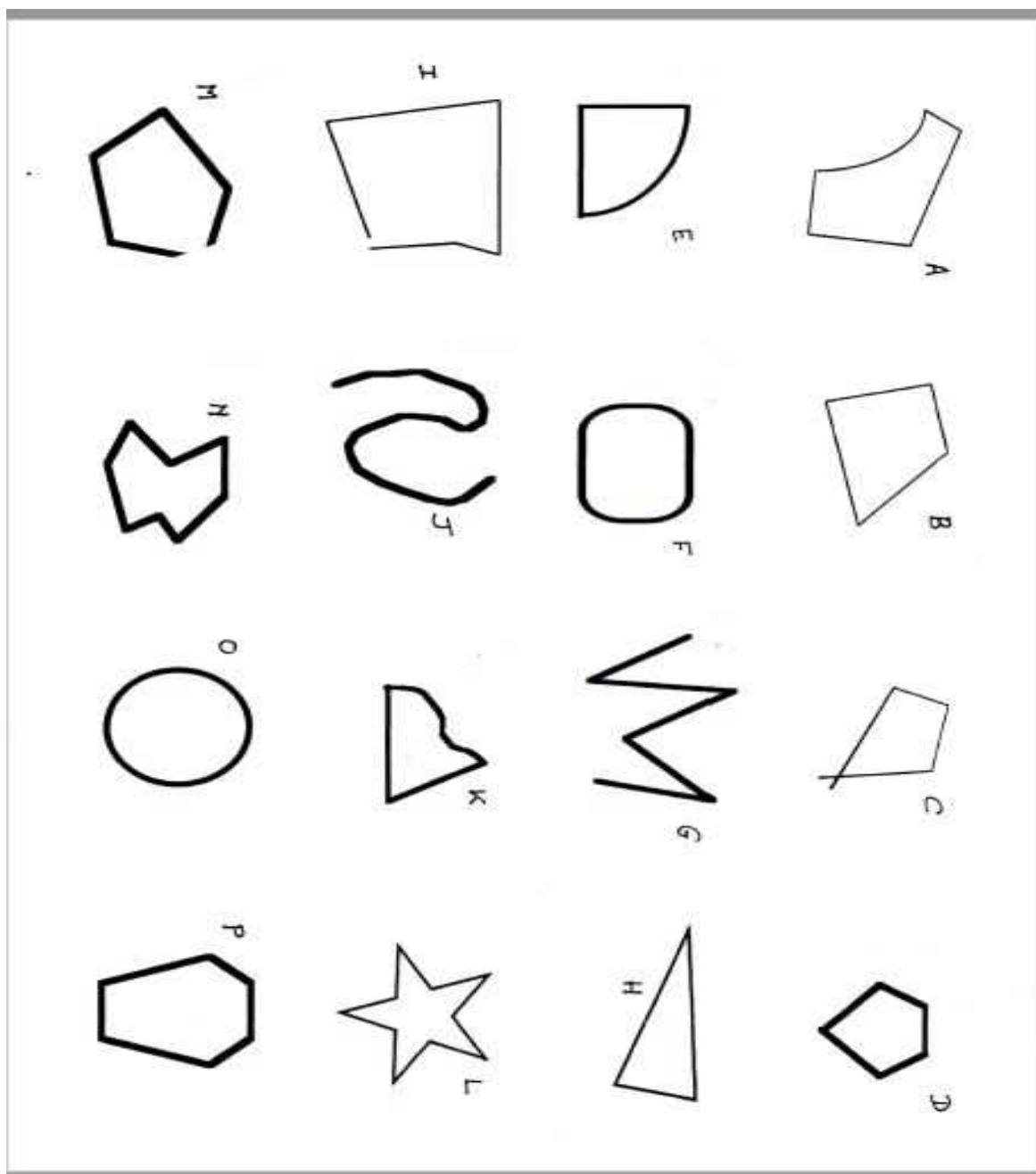
53 PE : d'accord, est-ce que vous d'accord les autres ? (relance 18, question fermée)

54 El : oui

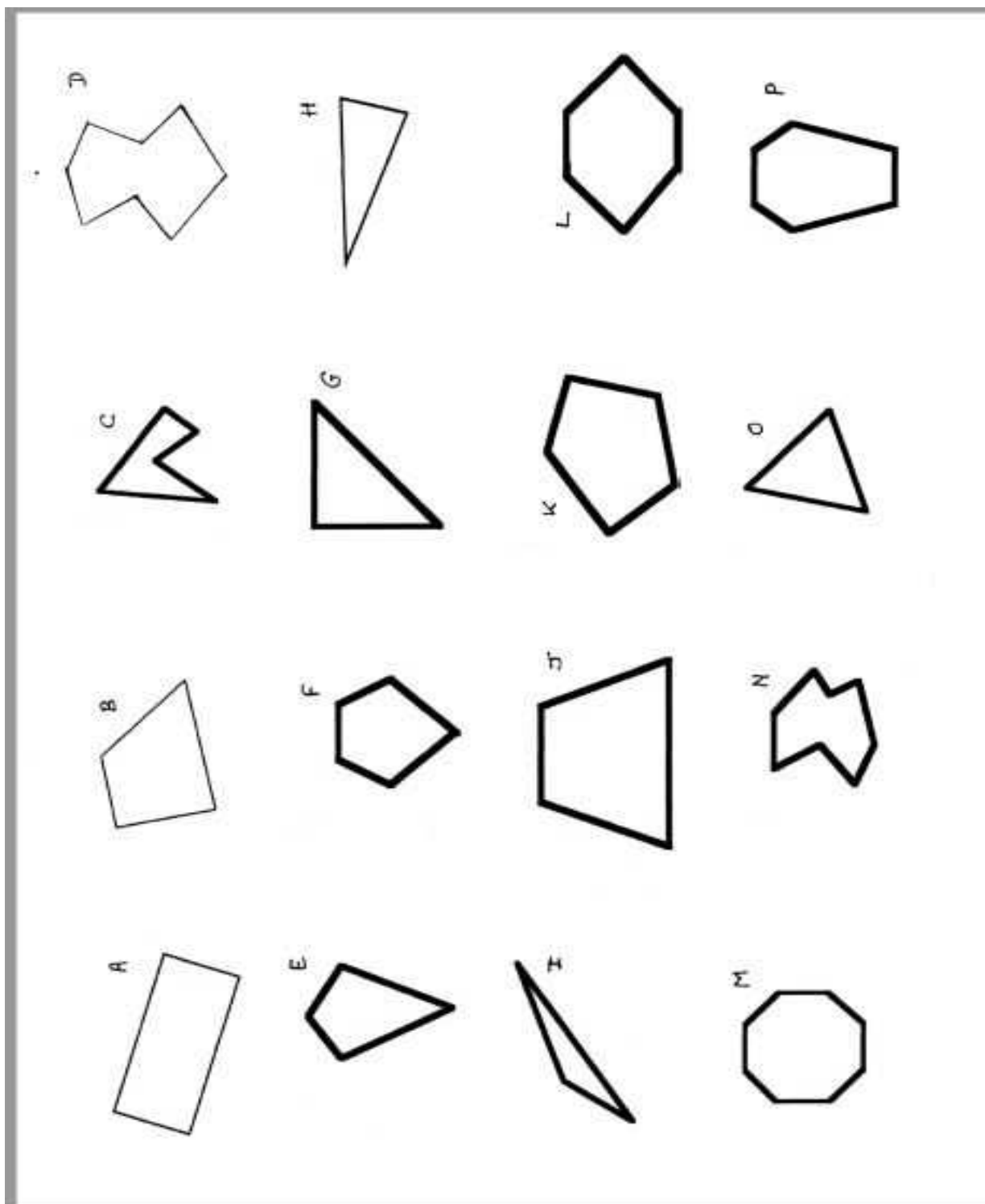
55 PE : Qu'est-ce qu'on retient de notre séance ? (relance 19, question ouverte)

56 M (*il lit la trace écrite de la séance au tableau*) : nombre de sommets ou de côtés, la longueur des côtés, le nom des polygones : triangle, carré, rectangle.

Annexe 5 : séquence 2, figures du jeu du portrait



Annexe 6 : séquence 2, figures pour le classement de polygones



Annexe 7 : la séquence 2

Domaine : mathématiques – géométrie Cycle 2, CE1 année : 2020-2021

Séquence 2: géométrie plane, caractéristiques géométriques du polygone,

acquisition de vocabulaire

3 séances

Objectifs du SCCC :

Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer

Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre

Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen

Programmes officiels, compétences attendues en fin de cycle :

reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire quelques figures géométriques.

reconnaître et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalités des longueurs, de milieu, de symétrie.

Pré requis :

connaissances de notions de géométrie : polygone, sommet, côté

utilisation des outils de traçage (règle graduée)

Séance 1, jeu du portrait => révision des caractéristiques géométriques d'un polygone.

travail de tri et de classement de polygones : notion de famille, figures ayant un point commun => description d'un polygone

Séance2 : créer le bon de commande d'un polygone, en binôme (tracer un polygone, écrire sa description)

Séance 3 construire le polygone du bon de commande d'un autre binôme
validation des commandes entre binômes : débat

Séance 1, objectif : révision des caractéristiques géométriques d'un polygone

Compétences : connaître les critères caractéristiques d'un polygone (figure fermée, qui a des côtés droits)

décrire un polygone avec le vocabulaire approprié (polygone, figure fermée, côtés droits, nombre de côtés, nombre de côtés/sommets)

	Apprentissage - tâche	Modalités		Matériel
		Oral ou écrit	Individuel ou en groupe	
	<p>Consigne : nous allons jouer au jeu du portrait. Vous allez chercher une forme parmi toutes les formes du tableau.</p> <p>Comment on joue : je choisis une forme parmi toutes ces formes. Vous devez trouver cette forme en me posant des questions sur les propriétés géométriques de ces formes. Je ne réponds que par oui ou par non.</p> <p>Je rappelle les propriétés géométriques : *la figure est fermée // la figure est ouverte les bords/ côtés sont droits // arrondis nombre de côtés / de sommets (exactement)</p> <p>Je ne réponds pas aux questions : « est-ce qu'elle est en bas de la feuille ? Est-ce que ça ressemble à une maison ? Est-ce qu'elle est petite ? Est-ce qu'un côté mesure 6 cm ? Est-ce que c'est la figure A ?</p> <p>Je ne réponds qu'aux questions qui portent sur les caractéristiques géométriques.</p> <p>On va jouer 3 fois</p> <p>Déroulement : je choisis les figures D / L / I .</p> <p>J'écris les questions posées au tableau et les réponses. Quand vous pensez avoir trouvé, vous devez justifier votre choix en montrant que la forme répond aux questions et réponses écrites au tableau.</p>			
	<p>Jeu de tri :</p> <p>trier les polygones / non polygones</p> <p>faire verbaliser les E : figure ouverte, fermée, bords droits / arrondis</p>	coll	oral	Figures projetées au tableau
	<p>Jeu de classement :</p> <p>16 figures à classer</p> <p>classement par famille. Chaque famille a un point commun → nombre de côtés, nombre de sommets, taille</p>	Par 2	oral	Figures découpées 1/binôme
	<p>Comment peut-on décrire une figure géométrique ?</p> <p>Polygone, nombre de côtés, nombres de sommets → faire trace écrite</p>	coll	oral	Feuille A3 pour trace écrite

Séance 2 : objectif : écrire un « bon de commande » pour la reproduction d'un polygone

Compétences mises en œuvre :

décrire des polygones

utiliser la règle comme instrument de tracé

	Apprentissage - tâche	Modalités		Matériel
		Oral ou écrit	Individuel ou en groupe	
5'	<p>Consignes :</p> <p>Vous allez travailler par 2. L'objectif est de tracer un polygone puis de faire sa description :</p> <p>Rappel de comment décrire une figure : polygone (figure fermée, bords, droits, nombre de côtés, de sommets)</p> <p>1ère étape : sur la feuille « polygone de départ » vous tracez votre polygone → je valide</p> <p>2° étape : sur la feuille « description du polygone / bon de commande : vous écrivez la description de du polygone → je valide</p> <p>3° étape : ensuite vous donnerez le bon de commande à une autre équipe qui devra reproduire, tracer votre polygone.</p>			
10'	1ère étape : Tracer le polygone de départ qui servira à écrire le bon de commande (feuille polygone de départ)	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	1 feuille A4, crayon, gomme règle
10'	2° étape : Ecrire la description du polygone, le bon de commande (feuille description / bon de commande)	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	1 autre feuille A4, crayon, gomme règle

Séance 3, objectif : tracer le polygone de la description reçue (bon de commande), débattre à 4 : est-ce que le polygone tracé est conforme au bon de commande reçu ?

Compétences mises en œuvre :

reproduire sur papier uni des figures

utiliser la règle comme instrument de tracé

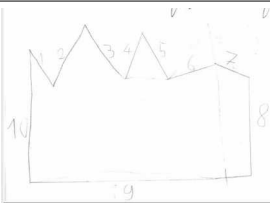

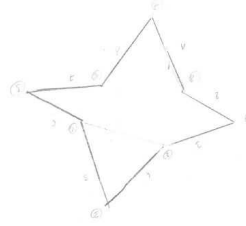
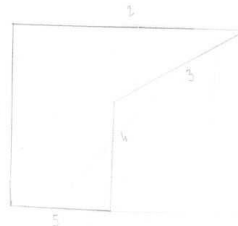
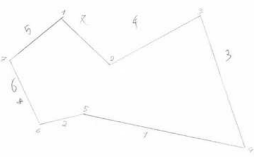
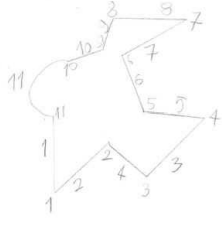
connaître les caractéristiques d'un polygone

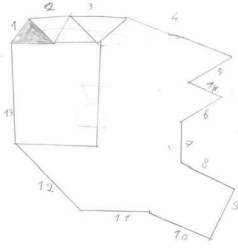
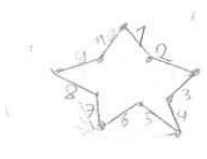
utiliser l'oral pour argumenter et débattre

	Apprentissage - tâche	Modalités		Matériel
		Oral ou écrit	Individuel ou en groupe	
	Consigne : vous avez reçu un bon de commande de la part d'une équipe. Vous allez devoir tracer, reproduire le polygone qu'ils ont décrit. Ensuite, vous allez débattre entre les 2 équipes sur les polygones que vous avez tracés, est-ce qu'ils sont conformes au bon de commande reçu ?.			
15'	1ère consigne : il faut tracer le polygone du bon de commande reçu sur la feuille bon de commande	Production d'écrit et utilisation de l'oral	Par 2	1 autre feuille A4, crayon, gomme règle
	4 Débats à organiser. Je vais être présente à chaque débat. Pendant d'un groupe débat, les autres vous aurez un travail en autonomie à faire en individuel.	coll		
5'	2° consigne : entre équipes, vous allez discuter de la conformité des polygones au bon de commande reçu rappel sur règles de débat : on parle chacun son tour chacun doit pouvoir parler on respecte les autres phrase de lancement du débat : est-ce qu'on valide le polygone du binôme x ?	Oral débat	Par 4	
	Mise en commun en groupe classe de vos discussions.	coll	oral	

Rôle du PE pendant le débat : reformulations, relances, demandes d'explication ou de justification, penser aux types de question (ouverte/fermée).

Annexe 8 : séquence 2, Bons de commande, figures tracées et analyses leur analyse

Code binôme	Bon de commande	Figure tracée
B1	10 côtés, 2 traits, la figure est fermée.	 <p>La figure tracée par B2 a 10 côtés, certains segments n'ont pas été tracés à la règle, la figure est fermée.</p>
B2	c'est un polygone. Il a 4 sommets. Il a 4 côtés.	 <p>La figure tracée par B1 a 4 côtés, un segment n'est pas continu, un segment dépasse au niveau d'un sommet.</p>
B3	notre figure a 10 côtés. Elle a aussi 10 sommets. Notre figure est fermée.	 <p>La figure tracée par B4 a 8 côtés. Elle est fermée, les traits ne sont pas très précis.</p>
B4	5 côtés, 5 sommets.	 <p>La figure tracée par B3 est un polygone à 5 côtés. La figure est fermée, les traits sont droits.</p>
B5	notre polygone a 7 sommets ; 7 côtés droits. La figure est fermée.	 <p>La figure tracée par B6 comporte 7 côtés. Elle est fermée. Les traits sont droits. 2 traits dépassent au niveau des sommets.</p>
B6	11 sommets et 10 côtés, figure fermée, bord droit et un bord rond.	 <p>La figure tracée par B5 compte 10 côtés droits et un bord rond. Elle est fermée.</p>

<p>B7</p>	<p>la figure a 23 sommets et la figure a 23 côtés, et elle a 4 triangles. La figure est fermée et elle a pas de bords arrondis et elle a 1 carré.</p>		<p>La figure tracée par B8 a 13 côtés et elle est fermée. A l'intérieur du polygone, on a une figure à 4 côtés et 4 figures à 3 côtés soit 8 traits supplémentaires. Un côté du polygone n'est pas droit.</p>
<p>B8</p>	<p>10 sommets, 10 côtés, fermé.</p>		<p>La figure tracée par le B7 est un polygone à 10 côtés. Elle est fermée, les traits sont droits.</p>

Annexe 9 : séquence 2, le débat 1 : synthèse et extraits retranscrits

Synthèse du débat n°1 (entre le binôme 1 et le binôme 2)

nombre d'interventions de chaque élève et du PE	total élèves : 71 binôme 1 : C14 ; Na 5 total 19 binôme 2 : Me 21 ; Ab 31 total 52	PE : 57
thèmes abordés	représentation de triangle dimension de la figure (grande, petite) allure de la figure	
vocabulaire géométrique utilisé ?	triangle, rectangle, carré, trait, règle, côté, sommet, fermé, arrondi, polygone, tracer	
vocabulaire attendu prononcé ?	côté, sommet, figure fermée, bord arrondi, polygone	
correction entre les E	Ab dit : des traits, Me corrige : des côtés Ab dit ; un triangle, Me corrige : un rectangle Ab dit : un triangle, C corrige : un sommet	
propriétés géométriques utilisées ou nommées par les élèves	un triangle a 3 côtés, un rectangle a 4 côtés reconnaissance des côtés reconnaissances des sommets (angle rentrant ou saillant) pour décrire une figure : côtés, sommets, si c'est fermé, si c'est arrondi figure non fermée : invalide le polygone figure avec un trait qui dépasse sur un sommet : invalide le polygone	
incompréhension/compréhension		
intervention des uns enrichit les autres	Le binôme 2 explique au binôme 1 comment faire pour tracer un trait droit	
changement avis au cours du débat	pour le binôme 1 : la figure dessinée par le binôme 2 n'était pas validée au départ puis a été validée pour le binôme 2 : C était prêt à valider mais Na a fait part de 2 réserves et a été suivi immédiatement par C	
difficultés rencontrées	binôme 1 : pour valider la figure, les élèves attendent une reproduction fidèle (la même allure, la même taille)	

Séquence 2, extraits de la retranscription du débat n°1

....

48 PE : dans un polygone, il faut que la figure soit... (reformulation 1)

49 Ab : grande

50 PE : on a parlé de ça quand on a parlé des polygones ? (demande d'explication 10, question fermée)

51 Me : bah, là, la figure elle était grande

52 PE : ah d'accord (relance 10)

53 Me : la figure elle est plus petite

54 PE : d'accord mais est-ce que tu en as parlé dans ta description ? Non ! Donc ça ils ne pouvaient pas savoir. On a dit que pour une description de figure il fallait parler de ... (relance 10)

55 Me : des côtés

56 PE : des côtés (reformulation 2)

57 Me : des sommets

58 PE : et puis un polygone, c'est quoi (relance 11, question ouverte)

59 Ab : si c'est fermé

....

71 PE : maintenant, on va comparer votre figure et celle de départ. Qu'est-ce que vous en pensez ? (relance 11, question ouverte)

72 C : ben , en fait, on savait pas qu'il y avait les 2 triangles mais qui étaient penchés comme ça. Elles avaient pas précisé.

75 PE : qu'est ce que c'est un triangle ? (demande d'explication 14, question ouverte)

76 C : ça a trois côtés

77 PE : ah. Et là il y en a combien ? (demande d'explication 15, question ouverte)

78 C : 2

79 PE : alors est-ce que c'est un triangle ? (demande de justification 8, question fermée)

80 C : non, c'est un demi triangle.

81 PE : bon. Moi ce que je peux vous dire c'est que vos figures sont validées. (reformulation 4)

82 N : c'est parce qu'elles sont proches quand même

83 PE : non, c'est parce que il y a 10 côtés, la figure est fermée, les bords sont droits et qu'il y a 10 côtés. (reformulation 5)

...

99 PE : pourquoi c'est un polygone ? (demande de justification 9, question ouverte)

100 C : parce que c'est fermé

101 N : ah, mais par contre, j'ai vu un tout petit truc. J'ai vu ça (un trait avec une rupture (problème de règle)) et ça (un trait qui dépasse, ne s'arrête pas au sommet)

102 PE : ah ça pose problème oui, effectivement (reformulation 5)

103 C : c'est pas très bien fermé, là

104 PE : là, c'est pas très bien fermé, donc ça pose problème ? (demande d'explication 20, question ouverte)

105 Ab : la règle elle a bougé

106 N : oui mais ça pose problème parce que de base, elle devrait pas bouger

...

113 PE : d'accord, alors les garçons est-ce que vous validez leur figure ou pas (demande de justification 11, question fermée)

114 N : pas vraiment, vu qu'il y a quand même ça

115 PE : vas-y pourquoi tu ne valides pas Na (demande de justification 12, question ouverte)

116 N : parce que il faut bien qu'elle soit fermée sinon c'est pas vraiment un polygone et il faut pas vraiment que ça dépasse

...

118 Me : c'est à cause de la règle

119 C : sinon à ce moment là il faut faire ça avec la règle. Tu traces le trait et au lieu de continuer tout au bout tu rallonges la règle

120 PE tu déplaces la règle (reformulation 8)

...

Annexe 10 : séquence 2, le débat 2 : synthèse et extraits retranscrits

Synthèse du débat n°2 (entre le binôme 3 et le binôme 4)

	débat 2 D2	
nombre d'interventions de chaque élève et du PE	total élèves : 64 binôme 3 : A 24 No 23 total 47 binôme 4 : Au 15 My 2 total 17	PE : 41
thèmes abordés	forme étoile triangle / 2 côtés formant un sommet dimension figure orientation figure	
vocabulaire géométrique utilisé ?	côté, sommet, triangle, figure, fermé	
vocabulaire attendu prononcé ?	côté, sommet, figure, fermée	
correction entre les E		
propriétés géométriques		
incompréhension/compréhension		
intervention des uns enrichit les autres		
changement avis au cours du débat	A et No se rendent compte qu'il manque 2 côtés à leur figure A change d'avis, sa description a été respectée	
difficultés rencontrées	vocabulaire : triangle / sommet orientation figure dans l'espace dimension figure	

Séquence 2, extraits de la retranscription du débat n°2

.....

15 PE : bon alors qu'est-ce qu'il manque ? (*relance 5, question ouverte*)

16 Au : 1, euh 2, euh

18 Au : 2 sommets, 2 côtés

19 PE : il manque 2 côtés (*reformulation 2*)

20A : un triangle, il manque 1 triangle

...

32 Au : 2

33 N : on a oublié de faire un triangle

34 PE : ce que tu veux dire c'est que il manque une branche, il manque 2 côtés en fait, il ne manque pas un triangle, on est d'accord. Un triangle c'est combien de côtés ? (*reformulation 4 + demande d'explication 5, question ouverte*)

35 Au : un triangle c'est comme ça, comme ça, comme ça

36 A : oui, oui

37 PE : ah, bon. Est-ce que la figure elle est fermée ? (*relance 6, question fermée*)

38 M : oui

39 N : c'était quoi votre figure ?

40 PE : bon, alors on regarde votre figure ? (*relance 7, question ouverte*)

41 Au : alors, la figure c'était ça

42 A : bah, du coup, c'est pas une étoile

43 Au : bah si

44 A : ba, non

....

55 PE : moi je le vois pas. Alors les filles, est-ce que vous pouvez me dire pourquoi vous validez pas. (*relance 11, question ouverte*)

56 Au : on est pas d'accord parce que il manque 2 côtés et 2 sommets

57 PE : est-ce que tu es d'accord My? Est-ce que tu peux me dire vous validez pas la commande ? (*demande de justification 2, question fermée*)

58 M : parce que il manque 2 sommets et 2 côtés.

59 PE : très bien, super. Je vous remercie. Maintenant on regarde le bon de commande que vous avez reçu de A et No. (*relance 12*)

60 N : c'est pas bon. C'est trop petit.

61 PE : d'abord, est-ce que tu peux me lire le bon de commande que tu as reçu ? (*relance 13*)

62 Au : 5 côtés, 5 sommets. Eclair.

....

65 PE : alors No, toi tu as dit tout à l'heure, c'est pas bon, ça va pas ? (*demande d'explication 6, question ouverte*)

66 N : oui parce que ça s'est penché, ça , c'est tout droit

67 PE : ah, si je te le mets comme ça ? (je tourne la figure). C'est pas penché là ? (*reformulation 5 + demande d'explication 7, question fermée*)

68 N : bah, c'est là dans un, c'est pas droit

69 PE : alors, regarde je vais le mettre droit, regarde, je le mets comme ça (*reformulation 6*)

70 N : non ça penche

71 A : non normalement c'est comme ça, là il fallait pencher, là il fallait pas pencher

....

80 PE : par contre, tu lui as demandé quoi ? Tu lui as demandé 5 côtés et 5 sommets. Est-ce que ça elles l'ont respecté ? (*demande d'explication 9, question ouverte*)

81 A : ben oui, moi je suis d'accord.

83 A : ben oui, parce que j'ai pas écrit il faut que ce soit droit au niveau de là, j'ai pas dit que ce soit penché au niveau de là. J'ai dit 5 côtés et 5 sommets donc c'est respecté.

84 PE : No est-ce que ça te convainc ? (*relance 16, question ouverte*)

85 N : non

86 PE : non, c'est toujours (*reformulation 10*)

87 N : pas penché

...

98 PE : qu'est ce qui compte pour la figure ? (*demande d'explication 14, question ouverte*)

99 N : euh

100 A : qu'elle soit faite, pas qu'elle soit précise

101 PE : tu vois, là le problème, c'est la figure elle est sur une feuille, si on la change d'orientation, c'est la même figure mais on la voit différemment (*reformulation 11*)

102 N : oui, mais si on la met comme ça et comme ça c'est pas la même. C'est plus grand

103 A : Mais oui mais j'avais pas précisé sur la feuille

Annexe 11 : séquence 2, le débat 3 : synthèse et extraits retranscrits

Synthèse du débat n°3 (entre le binôme 5 et le binôme 6)

	débat 3 D3	
nombre d'interventions de chaque élève et du PE	total élèves : 62 binôme 5 : Ln 14 M 5 total 19 binôme 6 : E 23 Nm 20 total 43	PE : 49
thèmes abordés	dimension figure famille de polygone / nombre de côtés	
vocabulaire géométrique utilisé ?	bord droit, fermé, sommet, côté, polygone, bord rond	
vocabulaire attendu prononcé ?	sommet, côté, polygone	
correction entre les E		
propriétés géométriques	une figure fermée et pas de côté arrondi : c'est un polygone	
incompréhension/compréhension		
intervention des uns enrichit les autres		
changement d'avis au cours du débat	Ln change d'avis	
difficultés rencontrées	la description du bon de commande du binôme 6 n'est pas celle d'un polygone (bord rond)	

Séquence 2, extraits de la retranscription du débat n°3

...

4 PE : Alors, qu'est ce que vous avez dessiné à partir de ça ? Est ce que vous validez la figure qu'ils ont dessinée ? (*relance 1, question ouverte*)

5 L : Non, parce que c'était des bords droits, avec un grand bord droit et des petits, il y en avait un tout petit.

6 PE : Est ce que tu avais écrit ça dans ta description? (*demande d'explication 1, question fermée*)

7 L: oui

8 PE: Où est ce que tu as écrit des petits, des grands? (*demande de justification 1, question fermée*)

9 L : On n'a pas écrit, mais c'était un bord droit.

10 PE: Est ce qu'ils ont fait des bords droits? (*demande de justification 2, question fermée*)

11 L : Oui, oui, c'était un tout petit qui faisait au moins ça

...

19 L : Et il a pas de

20 E : côté arrondi

21 L : côté arrondi

...

34 PE : Alors est-ce que vous pouvez m'expliquer pourquoi ? La figure est validée parce que...

35 M : il y a 7 côtés et 7 sommets

36 PE: Super . Est ce qu'on peut comparer avec votre figure de départ ? (*relance 4, question ouverte*)

37 PE: Alors ce que je peux vous dire, c'est que ces deux figures là, elles appartiennent à la même famille. C'est la famille de quoi ? (*demande d'explication 4, question ouverte*)

38 Nm : Polygone

39 PE: Polygone, oui et même qu'est ce que tu peux dire d'autre ? (*demande d'explication 5, question ouverte*)

40 E: la famille des 7 côtés et des 7 sommets

...

42 PE : Bon, on passe à leur bon de commande, n'est-ce pas Nm ? (*relance 5, question ouverte*)

43 L : C'était pas très, très...Ils ont fait un bord rond

46 PE: Bon. Ah, alors déjà est-ce que ça peut être un polygone ce que vous avez demandé ? (*demande de justification 7, question fermée*)

47 E et Nm: Non

48 PE: Parce quoi ? (*demande de justification 8, question ouverte*)

49 E : Parce que il y a un bord rond.

50 PE: Ah ! Et dans les polygones (*demande de justification 9, question ouverte*)

51 E: Y a pas de bord rond

52 PE : Y pas de bord rond, bon, OK

...

56 PE : E, tu comptes les côtés ? Non, les sommets. Tu as demandé 11 sommets. (relance 8, question fermée)

57 E: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, il y en a que 9.

58 L : Non là et là.

59 E : mais c'est pas des sommets.

61 Nm : Ca fait 11.

62 PE : est-ce que ça respecte votre commande ? (demande de justification 11, question ouverte)

63 Nm et E : Oui

...

68 PE: Figure fermée

69 Nm et E : Euh, oui

70 PE: bords droits et un bord rond ? Alors là, j'ai pas bien compris qu'est-ce que vous vouliez dire par là ? (demande d'explication 7, question ouverte)

71 E: ben ça veut dire qu'il y a un bord rond et tous les autres c'est des bords droits.

72 PE: D'accord. Alors est-ce qu'ils ont respecté ? (demande de justification 13, question fermée)

73 E et Nm : Oui

74 PE: Alors, est ce que vous validez leur figure? (demande de justification 14, question fermée)

75 E: Ben ouais mais ça ne ressemble pas trop à la notre.

76 PE: Ah, alors la votre. Est ce que ça fait partie de la même famille? (demande de justification 15, question fermée)

77 E : Oui.

78 PE : Pourquoi E ? (demande de justification 16, question fermée)

79 E: parce que c'est un polygone

80 Nm: non c'est pas un polygone, c'est pas un polygone

81 M: y a que 7 traits

82 PE: ah, on va compter vos traits

83 E et Nm : 1, 2, 3, 4, 5 et 6, 7.

84 PE: Ah alors, vous avez fait un bon de commande, mais qui ne correspond pas à votre figure. C'est ça, qu'est-ce qui ne correspond pas ? (demande d'explication 8, question ouverte)

85 Nm: il en manque 3

86 E: Il manque 3

87 PE : Il manque 3 quoi ? (demande d'explication 9, question fermée)

88 E et Nm : 3 côtés

89 PE : Ah ! On ne peut pas dire que les deux figures se ressemblent puisqu'elles n'ont pas le même nombre de côtés. Bon je vous remercie tous.

Annexe 12 : séquence 2, le débat 4 : synthèse et extraits retranscrits

Synthèse du débat n°4 (entre le binôme 7 et le binôme 8)

	débat 4 D4	
nombre d'interventions de chaque élève et du PE	total élèves : 80 binôme 7 : H 27 S 4 total 31 binôme 8 : L 23 Lé 26 total 49	PE : 63
thèmes abordés	égalité nombre de sommets / côtés dans un polygone famille des polygones / nombre de côtés	
vocabulaire géométrique utilisé ?	sommet, côté, figure fermés, bord droit, pointe, polygone, figure, bord arrondi	
vocabulaire attendu prononcé ?	sommet, côté, polygone	
correction entre les E	H : les sommets qui se touchent qui font les côtés → L : non c'est l'inverse H : une pointe → Lé : un sommet	
propriétés géométriques	polygone figure fermée, bord pas arrondi	
incompréhension/compréhension		
intervention des uns enrichit les autres		
changement d'avis au cours du débat	l'élève H reconnaît l'erreur dans la description de sa figure	
difficultés rencontrées	utilisation du mot triangle pour sommet et du mot carré pour 3 côtés qui se suivent avec des angles proches de 90°	

Séquence 2, extraits de la retranscription du débat n°4

...

9 **PE: D'accord. Combien de sommets ?** (*demande d'explication 2, question fermée*)

10 Lé : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

11 **PE: D'accord. Est-ce que c'était la peine de compter les sommets.** (*demande d'explication 3, question fermée*)

12 Lé : Ben non.

13 **PE : Ah pourquoi ?** (*demande d'explication 4, question ouverte*)

14 Lé : Parce qu'il y a déjà les côtés.

15 **PE: Oui, Et puis parce que qu'est ce que tu m'as dit hier H?**

16 H : Parce que c'est les sommets qui se touchent qui font les côtés,

17 L : ah, non c'est l'inverse

18 H : c'est les côtés qui se touchent qui font les sommets.

19 **PE: Et alors du coup, on a toujours...**

20 Lé : 10 côtés, 10 sommets

...

25 **PE: Est ce que vous pouvez me redire pourquoi vous validez ?** (*demande de justification 3, question ouverte*)

26 Lé : Parce que elle est fermée

27 Lé: Elle a 10 côtés, elle a 10 sommets.

28 **PE: Et... Les bords, ils sont comment ?** (*demande d'explication 7, question fermée*)

29 Lé : droits

30 **PE: Droits. OK, très bien. Vous montrez votre figure de départ. Vous, ce que vous aviez imaginé? Alors ils font partie de quelle famille les deux polygones que vous avez dessiné ?** (*demande d'explication 8, question ouverte*)

31 Lé : Les étoiles.

32 **PE: Ah, hier on a classé comment les figures ?** (*demande d'explication 9, question ouverte*)

33 H : La famille des 10 côtés

...

- 39 **PE:** Là ils disent elle a quatre triangles. Ça fait combien de polygones ça quatre triangles ? (demande d'explication 11, question fermée)
- 40 L : 4.
- 41 H: Oui mais, euh, ils étaient attachés, il y avait pas de bord.
- 42 **PE:** Alors ils ont combien de côtés tes triangles ? (demande d'explication 12, question fermée)
- 43 L : Euh 2.
- 44 **PE:** Alors est-ce que c'est un triangle ? (demande de justification 4, question fermée)
- 45 L : Non
- 46 H : C'est une pointe.
- 47 Lé : Un sommet !
- 48 **PE:** Un sommet. D'accord H ? Et le carré ? Combien de côtés ? (demande d'explication 13, question fermée)
- 49 L: 3.
- 50 **PE:** Ah, est-ce que c'est un carré ? (demande de justification 5, question fermée)
- 51 L: Non.
- 52 **PE:** Est-ce que la figure est fermée ? (demande de justification 6, question fermée)
- 53 H : oui.
- 54 L : non
- 55 **PE:** Ton carré, est qu'il est fermé ? (demande de justification 7, question fermée)
- 56 H : non
- 57 **PE:** Donc c'est une figure qui 3 côtés qui n'est pas fermée. Qu'est-ce que tu peux m'en dire ? (demande d'explication 14, question ouverte)
- 58 H : Ben elle est fermée. Par , euh, par les 2 sommets.
- 59 **PE :** Elle est où sur ta figure ? Il est où ton carré, là ? Y a combien de cotés ? (demande d'explication 15, question fermée)
- 60 Lé : Trois,
- 61 L : 1, 2, 3. Trois.
- 62 **PE :** D'accord, est-ce que c'est une figure fermée ? (demande de justification 8, question fermée)
- 63 L : Non

64 **PE** : Est-ce que ça peut être un polygone ? (*demande de justification 9, question fermée*)

67 L : Non. Ce n'est pas un polygone.

68 **PE** : Pourquoi c'est pas un polygone , L ? (*demande de justification 10, question fermée*)

69 L : Parce que ça doit être fermée.

70 H : Mais elle est attachée

71 **PE** : Est-ce qu'elle est fermée ta figure ? (*demande d'explication 17, question fermée*)

...

76 Lé : Ben non,

77 L : Non,

78 **PE**: Pourquoi c'est pas un carré ? (*demande de justification 12, question ouverte*)

79 Lé : Parce qu'il est pas fermé

80 **PE**: Il est pas fermé. Est ce que tu es d'accord H ? (*demande de justification 13, question fermée*)

81 H : Ben oui !

82 **PE**: Ah. Donc tu enlèves ça de ta description ? (*reformulation 1*)

83 H : Oui.

84 **PE** : Donc on l'enlève, on le met entre parenthèse, "elle a un carré". Tu es d'accord H ?

85 H: Oui.

86 **PE**: Tu es d'accord S ? (*relance 3*)

87 S : Oui.

88 **PE**: On ne peut pas le mettre. Qu'est-ce qu'on enlève d'autre ? (*relance 4*)

89 L : Les triangles.

90 **PE**: On enlève les triangles. Je suis d'accord aussi. (*reformulation 2*)

91 L : Du coup ça ne fait pas 23 sommets.

92 H : Ben si, c'est pas des triangles mais il reste quand même des sommets et des côtés

93 **PE** : Donc il nous reste, la figure a 23 sommets, la figure a 23 côtés. Et elle est fermée. (*reformulation 3*)

94 Lé : Ben oui.

95 **PE : Très bien donc il reste 23 sommets, 23 côtés, une figure fermée et pas de bords arrondi. Alors ils vous ont dessiné ceci. Est-ce que vous validez ? (relance 5)**

96 L : Ben non

97 H : Ils ont dit il y a trois triangles mais ils sont pas fermés

98 **PE : Donc ça on les enlève. (reformulation 4)**

99 Lé : Ben oui.

100 **PE: Est-ce que vous avez fait 23 côtés. On les compte les côtés, tiens L, tu peux numéroter les côtés. les côtés du polygone. Que les côtés extérieurs. D'accord ? (relance 6)**

101 L: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

103 L : Ben en fait, il en manque 10.

105 H : 7, ah oui, 10.

106 **PE: Alors vous validez ou pas? (demande de justification 14, question fermée)**

107 Lé : On a compté ça, ça fait 14.

108 H : Non, on valide pas.

109 **PE: Pourquoi vous validez pas ? (demande de justification 15, question ouverte)**

110 H: Parce que c'est pas pareil.

111 **PE : C'est pas pareil, mais par rapport à ta description ? Qu'est-ce qui change ? (demande d'explication 19, question ouverte)**

112 H : Ben y a pas 23 sommets, 23 côtés.

113 **PE : D'accord. S qu'est-ce que t'en penses ? On a dit qu'on validait pas. Pourquoi tu valides pas. (Relance 7, question ouverte)**

114 S: C'est pas franchement pareil.

115 **PE: Oui, mais par rapport à ta description (demande d'explication 20, question ouverte)**

116 Lé : Il manque un triangle. Ben nous, on a fait des triangles fermés et eux ils ont....pas fait fermé.

117 **PE : Ben oui mais le problème c'est que comme vous avez fait des triangles, combien il y a de polygones maintenant sur votre dessin ? (demande d'explication 21, question fermée)**

118 Lé: Ben, 1, 2, 3, 4, 5, euh 6.

119 **PE** : Oui, mais moi j'avais demandé combien de polygones ? C'était quoi la consigne ? (*demande de justification 16, question fermée*)

120 Lé : Ben 1. rires....

121 **PE** : Il fallait faire 1 polygone. Alors donc qu'est ce qu'il y a comme problème ? Là, on vous donne ça. S, qu'est ce que vous dites? Moi, je suis pas d'accord, (*relance 8*)

122 S: moi je ne suis pas d'accord parce que d'accord.

123 H : il y a pas 23 côtés

124 **PE** : d'accord il y a 14 côtés au lieu de 23. (*relance 9*)

125 H : il y a pas qu'un polygone,

126 **PE**: d'accord, il a pas un polygone. Et qu'est ce qu'il y a de positif ? Par contre, qu'est ce qu'ils ont bien fait ? (*demande d'explication 22, question ouverte*)

127 H : Les pointes, là.

128 **PE**: Comment ça s'appelle les pointes ? (*demande d'explication 23, question fermée*)

129 H : les sommets

130 **PE**: Les sommets. Sinon, vous aviez demandé une figure fermée et une figure qui n'a pas de bord arrondi. Est ce que ça ils ont respecté ou pas ? (*demande de justification 17, question ouverte*)

131 H : Oui, figure fermée et pas de bord arrondi.

137 H : Qu'elle n'est pas qu'un polygone et qu'elle n'a pas 23 bords, sommets

138 **PE**: OK, super. Si vous êtes d'accord. Merci à tous.

Annexe 13 :synoptique des 2 séquences

	séquence 1	séquence 2
Séance 1	caractéristiques géométriques d'un polygone et le vocabulaire associé	Jeu du portrait : révision des caractéristiques d'un polygone
		tri de polygones/non polygones
		classement de polygones, notion de famille
		Institutionnalisation : description d'un polygone
Séance 2	créer le bon de commande d'une figure géométrique, en binôme	créer le bon de commande d'un polygone, en binôme
Séance 3	construire la figure du bon de commande d'un autre binôme	construire le polygone du bon de commande d'un autre binôme
	débat entre binôme pour la validation des commandes	débat pour la validation des commandes entre binômes
	mise en commun en collectif et institutionnalisation	
Séance 4 :	réinvestissement : faire la description d'une nouvelle figure, décrire à l'écrit en binôme une figure géométrique et la présenter à l'oral	

4^{ème} de couverture

Mots clés : géométrie, polygone, travail en groupe, débat, gestes professionnels

Résumé :

Le thème de ce mémoire est, en géométrie, la description d'un polygone et l'acquisition du vocabulaire spécifique associé pour des élèves de CE1 (polygone, côté, sommet). Ce travail présente deux séquences construites différemment, les analyse et les compare en terme d'efficacité pour la construction des savoirs par les élèves. Sont passés en revue les contenus didactiques et les activités choisies, la place de l'institutionnalisation dans la séquence, le type de problème choisi et la question posée ainsi que le rôle et les gestes professionnels de l'enseignant pendant les débats. L'auteur met en évidence l'importance de la construction des savoirs et de leur institutionnalisation avant la réalisation des débats.

Keywords: geometry, polygon, group work, debate, professional gestures

Summary:

The theme of this thesis is, in geometry, description of a polygon and acquisition of the specific associated vocabulary for CE1 students (polygon, side, vertex). This work presents two sequences differently constructed, analyzes them and compares them in terms of effectiveness for the knowledge construction by students. The didactic content and activities chosen, the place of institutionalization in the sequence, the type of problem chosen and the question asked, as well as role and professional gestures of the teacher during debates are reviewed. The author highlights the importance of building knowledge and institutionalizing it before debates take place.