



HAL
open science

Ligne ou bande numérique en GS : choix des enseignants, impact sur les élèves

Carole Guincharde

► To cite this version:

Carole Guincharde. Ligne ou bande numérique en GS : choix des enseignants, impact sur les élèves. Education. 2023. dumas-04221526

HAL Id: dumas-04221526

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04221526v1>

Submitted on 5 Oct 2023

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Juin 2023

Mémoire de recherche
En vue de l'obtention du Grade de MASTER

Ligne ou bande numérique en GS : choix des enseignants, impact sur les élèves



Présenté par Carole GUINCHARD

Directeur de mémoire : Arnaud SIMARD

MASTER MEEF PIF-IRE

Université de Franche Comté
INSPE de Besançon

Année universitaire 2022 – 2023

**Ligne ou bande numérique en GS :
choix des enseignants,
impact sur les élèves**

Présenté par **Carole Guinchard**

Numéro d'étudiant : 92030442

Sous la direction d'**Arnaud Simard**, maître de conférences en didactique des mathématiques

Mémoire présenté le 20 juin 2023, devant un jury composé de :

Arnaud Simard, maître de conférences en didactique des mathématiques

Philippe Le Borgne, maître de conférences en didactique des mathématiques

Mémoire de MASTER

Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation

Pratiques et ingénierie de la formation - Ingénierie et recherche en éducation

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : CONTEXTE DE L'ETUDE	4
I. Evaluations internationales.....	4
1. PISA.....	4
2. TIMSS.....	4
II. Evaluations nationales.....	5
III. Priorités nationales	5
DEUXIEME PARTIE : LES CADRES THEORIQUES	7
I. Les représentations sémiotiques de Raymond Duval	7
1. La notion de représentation et de représentations sémiotiques.....	7
2. Deux types de représentations sémiotiques des nombres en usage dans les classes	12
II. L'approche instrumentale de Pierre Rabardel	24
1. Les schèmes et les schèmes d'utilisation.....	24
2. La genèse instrumentale	25
3. L'influence de l'instrument sur le sujet.....	26
III. L'approche documentaire du didactique de Gueudet et Trouche	27
1. Les points d'appui de cette théorie.....	27
2. Travail documentaire et documentation	27
3. Ressources et documents	28
4. Schèmes d'utilisation	29
5. Genèse documentaire.....	30
IV. Problématique.....	32
1. Questions de recherche :.....	34
2. Hypothèses	34
TROISIEME PARTIE : METHODOLOGIE DE RECHERCHE	35
I. Présentation du cadre de la recherche	35
1. Explicitation du choix des deux représentations utilisées.....	35
2. Public étudié	35
3. Outils d'enquête.....	38
II. Méthode d'analyse des données	45
1. Méthode d'analyse des données recueillies auprès des élèves	45
2. Méthode d'analyse des données recueillies auprès des enseignants	45
QUATRIEME PARTIE : RESULTATS, INTERPRETATIONS ET DISCUSSION.....	46
I. Représentations et résultats aux évaluations	46
1. Evaluations nationales de CP et CE1	46


SOMMAIRE

2.	Résultats des recueils de données	54
II.	Résultats et interprétation des données concernant l'utilisation des représentations ...	58
1.	Le choix de la représentation	58
2.	La forme de la représentation	59
III.	Discussion.....	64
1.	Choix ou non choix	64
2.	Une bande ou des bandes.....	65
3.	Une nécessaire introduction	66
4.	La représentation n'est pas neutre.....	68
5.	Représentation propre ou impropre ?.....	70
6.	Biais de la recherche	71
IV.	Perspectives.....	71
	CONCLUSION.....	73
	BIBLIOGRAPHIE.....	75
	ANNEXES.....	83

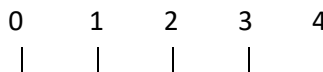
INTRODUCTION

Les résultats des évaluations internationales auxquelles ont participé des élèves français ont montré l'augmentation du nombre d'élèves faibles et la diminution du nombre d'élèves les plus performants en mathématiques. Afin d'améliorer ces résultats, un plan de formation national à destination des enseignants du premier degré et axé sur les mathématiques est déployé depuis la rentrée 2019. Les enseignants sont regroupés en constellations de six afin d'améliorer leur pratique professionnelle par le biais d'échanges et d'apports didactiques ou pédagogiques. Aussi les problématiques propres à l'enseignement des mathématiques en maternelle sont traitées dans des constellations regroupant des enseignants de cycle 1.

Ces professeurs des écoles sont accompagnés par des formateurs, référents mathématiques de circonscription parmi lesquels des conseillers pédagogiques dont nous faisons partie. Notre mission nous invite à explorer les différents domaines mathématiques. En maternelle, l'axe le plus souvent exploré est la découverte des nombres et leurs utilisations, les enseignants se questionnant sur ce concept et son acquisition. Nous les accompagnons donc dans leurs réflexions pour qu'ils amènent leurs élèves à mieux comprendre les concepts mathématiques.

Or, les seuls moyens d'accès aux objets mathématiques et notamment les nombres sont les représentations. (Duval, 1993). En effet, « quatre », « 4 », « 2^2 », « $12/3$ », « quatre unités », « $\sqrt{16}$ », 

1	2	3	4
---	---	---	---



sont des représentations du nombre « quatre ». Elles ne sont pas exhaustives et certaines ne sont pas accessibles aux élèves de grande section.

Selon Duval, cette particularité des mathématiques entraîne deux difficultés pour les élèves. La première, c'est que la représentation soit confondue avec l'objet mathématique qu'elle représente. La seconde, c'est que l'élève ne fait pas toujours le lien entre les représentations d'un même objet et l'objet lui-même, ni entre différentes représentations d'un même objet (Duval, 2005, 2006).

En maternelle, les enseignants utilisent des représentations sémiotiques qu'ils ont élaborées au cours d'une genèse documentaire. Pour effectuer cette étape, ils disposent de ressources diverses : documents institutionnels, manuels, traces d'élèves, sites internet, échanges avec des collègues...

INTRODUCTION

Au cours de cette genèse documentaire, ils vont sélectionner des ressources, les modifier, les adapter, les recombinaison et en faire un document, qui, selon eux, permettra à leurs élèves, d'accéder au concept visé (Trouche et al., 2020).

Du côté de l'élève, la représentation proposée sera pour lui un artefact, c'est-à-dire une « *chose finalisée d'origine humaine* », qui peut être symbolique ou matérielle (Rabardel, 1999b, p. 4). Il va essayer d'utiliser cet artefact et d'en faire son instrument pour répondre à un problème proposé par l'enseignant que ce dernier a conçu comme étant une marche vers l'acquisition du concept sous-jacent. Cette transformation de l'artefact en instrument a lieu au cours de la genèse instrumentale. L'instrument est une entité mixte, composé d'un artefact et de schèmes d'utilisation associés. (Rabardel, 1995b).

Dans notre recherche, nous nous intéresserons plus particulièrement à la bande numérique et à la ligne numérique graduée. Nous avons choisi ces deux représentations car la première est très fréquemment présente dans les classes de maternelle alors que la deuxième ne l'est pas. Son absence, notamment en grande section interroge alors qu'elle sert de support d'évaluation des élèves dès le début de CP. En effet, depuis quelques années, les évaluations nationales de CP et CE1 proposent des exercices souhaitant mesurer la capacité des élèves à associer un nombre entier aux positions indiquées sur des lignes numériques. Ces items sont parmi ceux qui sont les moins bien réussis.

Notre problématique est donc la suivante : en quoi le choix de l'une ou l'autre de ces représentations par les professeurs de maternelle influence-t-il le travail des élèves de grande section et leur acquisition du nombre ?

Dans la première partie de ce mémoire, nous présenterons le contexte général de cette étude en lien avec les évaluations nationales et internationales menées dans les établissements scolaires et les priorités nationales qui en découlent.

Dans la deuxième partie, nous définirons les notions de représentations et plus particulièrement les représentations sémiotiques que Duval a définies. Puis, nous développerons les deux autres cadres théoriques qui sous-tendent notre recherche. Il s'agit des approches instrumentale et

INTRODUCTION

documentaire du didactique. La première a été élaborée par Rabardel, la seconde par Gueudet et Trouche.

Dans la troisième partie, nous détaillerons la méthodologie retenue pour procéder à des recueils de données auprès d'élèves de grande section et d'enseignants de maternelle.

Dans la quatrième partie, nous présenterons les résultats et les analyserons à la lumière de nos cadres théoriques, afin d'identifier des éléments permettant d'outiller les enseignants de maternelle dans l'apprentissage du nombre.

PREMIERE PARTIE : CONTEXTE DE L'ETUDE

Dans les dernières évaluations nationales et internationales, les résultats des élèves français en mathématiques sont inférieurs à ceux d'autres pays. Afin de les améliorer et de faire progresser le public scolaire, différentes mesures ont été prises au niveau national, entraînant des mises en œuvre et des déclinaisons académiques et départementales.

I. Evaluations internationales

1. PISA

Depuis 2000, le programme international pour le suivi des acquis des élèves PISA (Programme for International Student Assessment) piloté par l'OCDE évalue, tous les trois ans, les élèves de 15 ans dans trois domaines : la compréhension de l'écrit, la culture mathématique et la culture scientifique.

D'après la note de la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), (Bernigole et al., 2019) en 2018, le score moyen de la France en culture mathématique reste stable et se situe au-dessus de la moyenne des pays de l'OCDE. Cependant, 21,3 % des élèves sont en dessous du niveau que PISA considère essentiel de maîtriser pour pouvoir faire face aux situations de la vie réelle en rapport avec les mathématiques. À l'opposé, 11 % des élèves de France se situent dans les niveaux supérieurs de l'échelle.

Une nouvelle enquête a eu lieu en 2022. Les résultats qui paraîtront en décembre 2023 donneront de nouveaux éléments sur les progrès éventuels des élèves.

2. TIMSS

En 2019, des élèves français scolarisés en CM1 et en 4e participent à l'évaluation internationale TIMSS qui mesure les performances en mathématiques et en sciences. En mathématiques, les résultats français des élèves de CM1 se situent sous la moyenne, tant des pays de l'Union européenne que des pays de l'OCDE.

D'après les notes d'information de la DEPP (Le Cam & Colmant, 2020; Salles & Le Cam, 2020), les élèves français se trouvent surreprésentés dans le quartile le plus faible aussi bien en CM1 qu'en 4e. À l'inverse, seuls 3 % des élèves français de CM1 font partie du quartile européen le plus performant en mathématiques. En 4e, ce taux n'atteint que 2%.

En 2023, la France participe à la nouvelle enquête TIMSS. Il sera intéressant de voir si des améliorations apparaissent.

II. Evaluations nationales

La dernière enquête Cedre de la DEPP réalisée en 2019 (Ninnin & Pastor, 2020a, 2020b) auprès d'élèves de CM2 et de 3e a établi que les performances en mathématiques sont en baisse, aussi bien en fin de primaire que de collège. En outre, on note une augmentation du nombre d'élèves dans les bas niveaux et une réduction dans les niveaux hauts.

III. Priorités nationales

Afin de faire un état des lieux de l'enseignement des mathématiques, le ministère de l'éducation nationale a missionné Cédric Villani et Charles Torossian afin d'établir un bilan des forces et des faiblesses, de préciser les points de blocage, d'identifier les leviers potentiels puis de formuler des propositions concrètes en s'appuyant sur les pratiques les plus pertinentes et sur les études internationales (Villani & Torossian, 2018). Ils se sont intéressés aux élèves et également aux enseignants.

Dans ce rapport sont préconisées vingt-et-une mesures. L'une d'elles propose la création d'un poste de référent mathématiques dans chaque circonscription afin de développer la formation continue des professeurs des écoles dans ce domaine d'enseignement. Son rôle est de « *favoriser le développement professionnel entre pairs et en équipe* » (Villani & Torossian, 2018, p. 10).

Une seconde recommandait « *d'inscrire les mathématiques comme une priorité nationale en mobilisant tous les acteurs de la chaîne institutionnelle (recteurs, cadres, formateurs, enseignants)* » (Villani & Torossian, 2018, p. 11).

Depuis la parution de ce rapport un certain nombre de mesures ont été adoptées. En effet, la circulaire de rentrée de 2019 (Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, 2019) établit la création de postes de référents mathématiques et précise leur rôle dans les circonscriptions. Dans l'académie de Franche-Comté, le choix a été fait de constituer des équipes de trois formateurs composées d'un référent issu du premier degré, d'un autre du second degré et d'un conseiller pédagogique de circonscription. Par ailleurs, depuis la rentrée 2019, chaque année, des enseignants sont identifiés pour participer à des formations définies à partir de leurs besoins

et ceux de leurs élèves. Elles s'appuient sur la concertation entre les professeurs des écoles réunis en groupe dont l'effectif est limité et les référents mathématiques de circonscription (RMC) ainsi que sur les observations de séances en classe. Ces plans de formation s'adressent aux enseignants de tous cycles.

Dans la note de service du 10 janvier 2023, le ministère présente le plan d'action pour la maternelle afin de donner à tous les élèves les bases de leur réussite et garantir leur épanouissement (Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, 2023). Parmi les mesures adoptées, figure la mise en œuvre d'un plan de formation dédié aux spécificités de l'école maternelle qui sera adossé aux plans mathématiques et français déjà mis en œuvre. Dans le Jura, une telle déclinaison est déjà mise en œuvre.

Notre recherche s'intéresse à l'utilisation des représentations par des élèves de grande section et des enseignants de maternelle afin de mieux comprendre l'acquisition du concept de nombre. Elle rejoint donc les priorités nationales fixées par le ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse visant l'amélioration le développement des compétences et des connaissances des élèves en mathématiques.

DEUXIEME PARTIE : LES CADRES THEORIQUES

Les mathématiques ont une spécificité particulière par rapport aux autres domaines de connaissance, engendrant des problèmes de compréhension (Duval, 2013). En effet, les objets mathématiques, comme le nombre, ne sont pas accessibles à partir de données qui auraient été observées ou constatées perceptivement ou encore enregistrées à l'aide d'instruments. Cette absence d'accessibilité directe ou sensorielle concourt à des difficultés globales et récurrentes chez les élèves (Duval, 2013).

L'appréhension de l'objet mathématique comme le nombre « *ne peut être qu'une appréhension conceptuelle* » (Duval, 1993, p. 38). Par conséquent, les différentes représentations sémiotiques sont les seuls moyens d'accès aux objets mathématiques (Duval, 1993).

Ainsi, le nombre doit nécessairement être représenté. Par conséquent, l'écriture chiffrée « 2 » n'est pas le nombre « deux » mais en est seulement une représentation. Ses représentants pourront avoir d'autres formes, comme les écritures algébriques « $3 - 1$ » ou symboliques « 2 » ou figurales ● ● ou encore les énoncés en langue naturelle en utilisant le mot-nombre « deux » ou du type « un et encore un » ...

Les représentations sémiotiques sont donc essentielles pour accéder à l'objet mathématique mais ne doivent pas être confondues avec lui car chacune d'entre elles ne le caractérise pas pleinement.

Afin d'éclairer ces propos, nous allons définir le terme de « représentation », puis nous expliciterons plus précisément ce que Duval appelle « *les représentations sémiotiques* ».

I. Les représentations sémiotiques de Raymond Duval

1. La notion de représentation et de représentations sémiotiques

Le nom « représentation » et le verbe « représenter » sont très souvent utilisés dans différents domaines et recouvrent des acceptations parfois très différentes.

1.1. Définitions de représentation et représenter

Par exemple dans le dictionnaire de l'Académie française¹, trois définitions du verbe « représenter » sont proposées. Pour la première, il s'agit de « *présenter de nouveau* ». Cette signification supposerait qu'une première présentation ait déjà eu lieu.

Brousseau précise en désignant le terme « représentation » comme étant « *l'action de «rendre présent à nouveau» et son résultat* » (Brousseau, 2004, p. 241). En effet, selon lui « *une représentation comporte au moins trois objets : un objet représenté, un objet représentant qui est souvent appelé «représentation» et une certaine relation qui relie le représentant au représenté. Cette relation est aussi appelée «représentation»* » (Brousseau, 2004, p. 242-243).

Pour un objet mathématique, par exemple le nombre, l'écriture chiffrée est l'un de ses représentants que l'on peut nommer « représentation ». Ce représentant n'est qu'une facette du représenté, étant donné que le concept de nombre ne se limite pas à cette seule représentation.

La deuxième définition du verbe « représenter » proposée par le dictionnaire de l'Académie française est : « *donner à voir ou à concevoir* ». Nous la retrouvons dans la ressource pour les enseignants de cycle 4, publiée sur éduscol et intitulée « Représenter »² où elle est enrichie. En effet, il est indiqué que ce verbe signifie « *donner à voir, ou au moins rendre perceptible à la vue et à l'esprit* ». Cette définition laisse apparaître le fait que la représentation peut être physique afin que l'objet représenté soit perceptible par les sens ou sous forme d'image mentale. Dans le cas des objets mathématiques, des représentations physiques comme les bandes numériques ou lignes graduées servent, entre autres, à donner à voir physiquement des relations de position entre les nombres, afin d'aider les élèves à les visualiser mentalement.

Pour la troisième définition, il s'agit de « *tenir la place de quelqu'un, de quelque chose* ». Les objets mathématiques étant abstraits, ils ne sont pas accessibles en eux-mêmes. Par conséquent, leurs représentations sont comme des chemins pour y accéder en lieu et place d'une appréhension directe.

En outre, une représentation peut être à la fois un objet d'enseignement ou un moyen de connaissance pour l'élève (par exemple : dans le jeu des trésors, un dessin représente un objet contenu dans boîte) mais également un moyen d'enseignement *afin « d'expliquer, de faire comprendre, de faire admettre, de convaincre, de faire apprendre, de faire retenir, etc., c'est-à-*

¹ Dictionnaire de l'Académie française <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9R1939>

² Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (Éd.). (2016). *Mathématiques—Compétences travaillées en mathématiques—Représenter*. Eduscol. <https://eduscol.education.fr/document/17221/download>

dire comme moyen logique ou «formel», indépendant de la connaissance » (Brousseau, 2004, p. 267).

Pour aller plus loin dans la définition d'une représentation, nous nous intéressons aux recherches menées par R. Duval qui apporte une précision supplémentaire à ce terme en y associant l'adjectif « sémiotique ».

1.2. Caractérisation des représentations sémiotiques au sens de Duval

D'après le dictionnaire de l'Académie française, l'adjectif sémiotique signifie « *qui se rapporte à la sémiotique, à l'étude des systèmes de signes* »³, ces signes pouvant être des symboles, des langages, des dessins...

Selon Duval, « *des représentations sémiotiques sont des productions constituées de signes appartenant à un système de représentation qui a ses propres contraintes de signifiante et de fonctionnement* » (Duval, 1993, p. 39). Par exemple, l'écriture chiffrée 2 et $\sqrt{4}$ sont des représentations sémiotiques du nombre « deux ».

Comme la représentation est le seul moyen de représenter l'objet mathématique, l'un des risques encourus est que la représentation soit confondue avec l'objet mathématique qu'elle représente. Un autre risque est que le sujet ne reconnaisse pas le même objet dans des représentations différentes (Duval, 2009). Cette difficulté est liée au fait que l'objet est inaccessible perceptivement ou instrumentalement et que les élèves ne peuvent pas comparer la ou les représentations proposées avec l'objet réel comme ils pourraient le faire avec une chaise et des représentations de celles-ci (photographie, image, définition du dictionnaire...). Il est donc complexe pour l'élève de savoir s'il s'agit du même objet qui est représenté ou si ce sont deux objets différents qui le sont (Duval, 2005). Ce « *paradoxe cognitif* » est, selon Duval, « *est au cœur des difficultés que les élèves rencontrent dans l'apprentissage des mathématiques, paradoxe qui n'existe pas dans les autres domaines de connaissance* » (Duval, 2006, p. 78).

Par ailleurs Duval définit la sémosis comme étant l'appréhension ou la production d'une représentation sémiotique. Il lui associe la néosis l'appréhension conceptuelle d'un objet.

³ Dictionnaire de l'Académie française <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9S1170>

D'après lui, la seconde ne peut pas exister sans la première. Pour cela, il est nécessaire de pouvoir mobiliser des registres de représentation sémiotique (Duval, 1993).

1.2.1.Registres de représentation sémiotique

Duval associe les représentations sémiotiques à des registres qui se distinguent de simples systèmes sémiotiques, comme l'est le morse et dont la seule fonction est de permettre la communication, c'est-à-dire de transmettre des informations (Duval, 2009). Afin que les systèmes sémiotiques soient considérés comme étant des registres sémiotiques, ils doivent permettre d'effectuer trois activités cognitives fondamentales liées à la sémosis (Duval, 1993, 1995).

La première activité cognitive fondamentale consiste en « *la formation d'une représentation identifiable comme une représentation d'un registre donné* » (Duval, 1993, p. 41). Par exemple, la représentation du nombre « 3 » sur une ligne graduée est une possibilité de le désigner et de le montrer qui est bien caractéristique et qui possède des règles de formation liées au système utilisé. Cette représentation permet d'évoquer un nombre qui est un objet non immédiatement accessible, les signes tenant la place des objets non présents (Duval, 2009).

La deuxième activité cognitive fondamentale est le **traitement** qui consiste en la transformation d'une représentation dans le même registre que celui où elle a été formée. Il s'agit donc d'une opération interne à un registre donné (Duval, 1993). La ligne numérique graduée permet cette activité cognitive car il est, par exemple, possible de réaliser une somme de deux nombres ($3 + 2$) en utilisant ce registre.

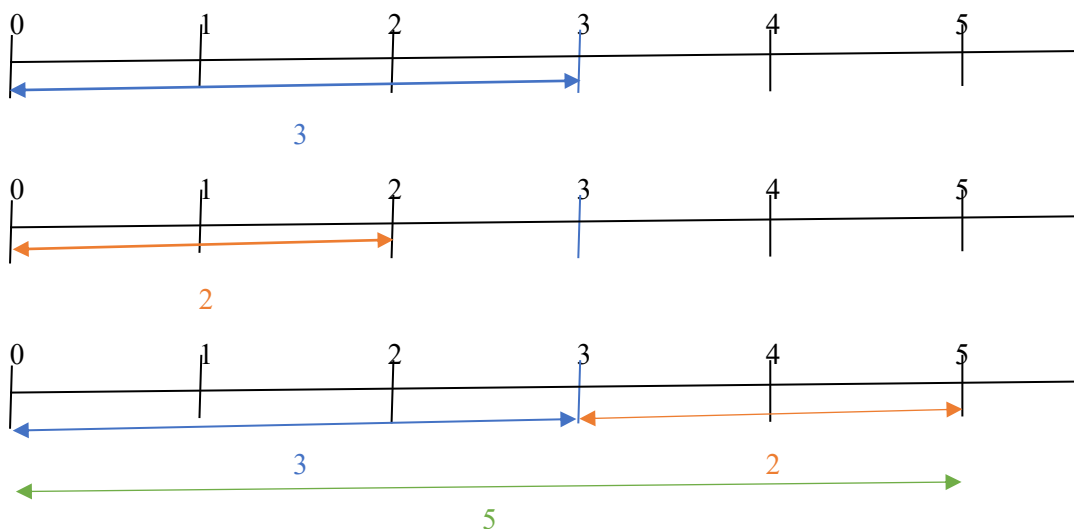


Figure 1 - Exemple de traitement avec la ligne numérique graduée

La troisième activité cognitive spécifique aux registres sémiotiques est la **conversion** qui consiste en la transformation d'une représentation réalisée dans un registre de départ en une autre représentation effectuée dans un registre d'arrivée. Celui-ci sera différent du premier (Duval, 1993). Contrairement au traitement décrit précédemment, il s'agit donc d'une opération externe au registre de départ (Duval, 1993). Par exemple, dans le registre de la langue naturelle, le nombre « 2 » sera représenté par le mot « deux ». Dans le registre de la ligne graduée, il le sera par une position précise.

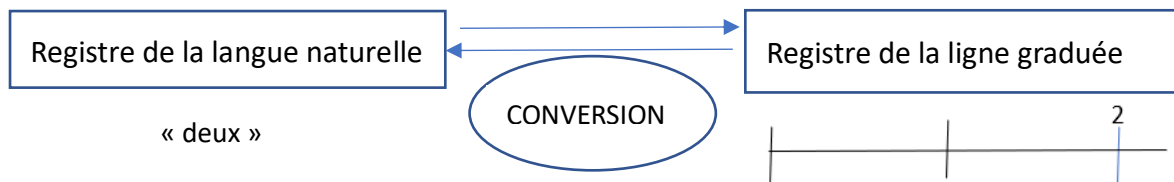


Figure 2 - La conversion de registres

L'appréhension conceptuelle d'un objet, n'est donc pas possible sans l'appréhension ou la production d'une représentation sémiotique, c'est-à-dire pas de « *néosis sans sémiosis* » (Duval, 1993, p. 40). Le paradoxe cognitif de la pensée mathématique et les difficultés qui en résultent pour son apprentissage tiennent au fait qu'on veuille enseigner les mathématiques comme si la sémiosis était une opération négligeable par rapport à la néosis.

1.2.2. Intérêt du changement de registres

En mathématiques, dans la mesure où les objets étudiés ne sont accessibles que par les représentations sémiotiques, les coordinations de différents registres de représentation devront être mobilisées pour cette compréhension (Duval, 1993, p. 54).

Ainsi, la possibilité de choisir tel ou tel registre pourra être guidée par une recherche d'économie de traitement. En changeant de registre, certaines résolutions sont plus facilement réalisées. Par exemple, pour trouver le nombre manquant dans cette égalité : $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots = 2$, il sera plus facile d'utiliser la représentation décimale : $1 + 0,25 + 0,5 + 0,20 + \dots = 2$ que d'utiliser le registre fractionnaire (Duval, 2005).

D'autre part, étant donné que « *toute représentation est cognitivement partielle par rapport à ce qu'elle représente et que d'un registre à l'autre ce ne sont pas les mêmes aspects du contenu d'une situation qui sont représentés* », il apparaît comme nécessaire d'en mobiliser au moins

deux pour appréhender d'autres facettes de l'objet mathématique étudié (Duval, 1993, p. 49-50).

Pour Duval, « *la conceptualisation implique une coordination de registres de représentation* » (Duval, 1993, p. 54). En effet, un cloisonnement de registres de représentation n'empêche pas totalement la compréhension mais celle-ci est partielle et « *limitée au contexte sémiotique d'un seul registre* » (Duval, 1993, p. 51).

Ainsi la coordination de registres est fondamentale pour permettre à l'élève d'appréhender l'objet mathématique, de le reconnaître dans chacune de ses représentations ou pour lui éviter de confondre l'objet et sa représentation (Duval, 1993, p. 40). Pour la résolution de problème, par exemple, l'élève doit passer du registre de la langue naturelle à un registre des écritures symboliques mathématiques pour pouvoir le résoudre. Selon Duval, « *on ne peut pas vraiment faire de mathématiques si on ne mobilise pas explicitement ou implicitement deux registres de représentations et si on ne peut pas passer plus ou moins spontanément de l'un à l'autre. En d'autres termes, l'activité mathématique ne se fait pas au niveau de l'utilisation d'un registre mais à celui du fonctionnement en synergie d'au moins deux registres* » (Duval, 2013, p. 154).

Pour cette étude, nous nous sommes plus particulièrement intéressés à deux représentations sémiotiques présentes dans les classes : la bande et la ligne numériques. Dans la partie suivante, nous les définirons et dégagerons leurs intérêts pédagogiques et didactiques, ainsi que leurs limites.

2. Deux types de représentations sémiotiques des nombres en usage dans les classes

2.1. La bande numérique

2.1.1. Définition

Une bande numérique est une bande avec des cases de tailles identiques, dans lesquelles sont inscrits des nombres successifs. C'est un support chiffré de la suite numérique.

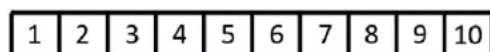


Figure 3 – Une bande numérique (Dehaene et al., 2022)

Elle est parfois composée de plusieurs lignes horizontales qui mettent en correspondance deux ou plusieurs représentations du même nombre permettant ainsi d’associer une écriture chiffrée à une écriture symbolique.



Figures 4 et 5 – Bandes numériques avec différentes représentations d’un même nombre⁴⁵

2.1.2. Intérêt pédagogique et didactique : clarification et exemplification

D’après la note n°5 du conseil scientifique de l’éducation nationale et rédigée par S. Dehaene & al., la bande graduée aide l’élève à comprendre que les nombres entiers sont ordonnés et également espacés. Ainsi elle facilite l’acquisition d’une représentation linéaire des quantités (Dehaene et al., 2022). Comme la bande numérique est le support chiffré de la comptine numérique, elle va servir également de référent pour l’élève afin de retrouver une écriture chiffrée correspondant au cardinal d’une collection. Pour ce faire, il va énoncer la comptine, en pointant chaque case. Il s’arrêtera lorsqu’il arrivera sur la case correspondant au mot-nombre qu’il recherche. Il devra donc gérer plusieurs tâches : énoncer la comptine, savoir s’arrêter à un nombre donné et identifier l’écriture chiffrée correspondante.

Cependant, les nombres étant rangés dans un certain ordre (« 1 » figure en premier, « 2 » en deuxième...), l’aspect ordinal est également présent.

La bande numérique permet également à l’élève de comprendre que plus un nombre est grand, plus il sera placé vers la droite (Dehaene et al., 2022).

Cette représentation aide les élèves à prendre conscience qu’additionner et soustraire correspondent à des déplacements à droite ou à gauche sur cette bande numérique (Dehaene et al., 2022). En effet, lorsque nous ajoutons un nombre à un autre en utilisant la bande numérique, par exemple pour calculer $6 + 4$, nous partons de la case sur laquelle figure le 6 et nous surcomptons à partir de celle-ci c’est-à-dire que nous avançons de 4 cases jusqu’à arriver sur

⁴Mission départementale École maternelle – Commission Maths Maternelle. (2019). *La bande numérique : Un outil pour étudier les nombres*. DSDEN 91. Consulté le 10 janvier 2022, à l’adresse https://dgxy.link/toutatice_bn

⁵Gaune, G., Roussel, N., & Xercavins, C. (2021). *La ressource du mois : La droite numérique*. M@ths+. Consulté le 10 janvier 2022, à l’adresse <https://maths-plus.blog.ac-lyon.fr/2021/03/21/la-ressource-du-mois-la-droite-numerique-mars-2021/>

celle du 10. Inversement lorsque nous soustrayons, nous décomptons donc nous reculons du nombre de cases souhaitées (par exemple pour $6 - 4$, il s'agit de partir de 6, de reculer de 4 cases et d'arriver sur la case 2).

Les jeux de plateaux peuvent concourir à la compréhension de la bande numérique. L'étude de Siegler et Booth (Siegler & Booth, 2004) montre qu'ils permettent également d'améliorer les connaissances des élèves sur le nombre. Ils leur fournissent des repères spatiaux, temporels, kinesthésiques, verbaux et auditifs fortement liés à la grandeur numérique. Par exemple, plus le nombre qui apparaît sur le dé est grand, plus la distance à parcourir par le pion pour arriver sur la case correspondante sera grande ; plus le nombre de mots prononcés, s'il récite la comptine en même temps, sera grand et plus l'enfant aura à faire de mouvements pour le déplacer (Siegler & Booth, 2004).

Par la suite, les bandes numériques pourront être placées sous forme de tableau des nombres et permettre de visualiser l'effet d'une addition sur les dizaines et les unités (Dehaene et al., 2022) et de comprendre le système décimal de position. En effet, les bandes de 0 à 9, puis de 10 à 19... placées les unes sous les autres permettent de prendre conscience du rôle différent joué par les chiffres dans l'écriture d'un nombre. Un enfant pourra trouver comment s'écrit un nombre caché en s'appuyant sur ceux qui figurent sur la même ligne et la même colonne que lui, sans forcément connaître son nom.

2.1.3. Problèmes générés

Comme le programme d'enseignement de la maternelle du 24 juin 2021 le précise, « *les enseignants encouragent les élèves à comprendre que les nombres successifs sont liés à l'itération de l'unité* » (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2021). Sur la bande numérique, la présence de plusieurs représentations peut permettre de la faire apparaître à condition que l'enseignant en ait conscience et qu'il aide les élèves à la visualiser. La présence d'objets identiques dans les collections représentées sous chaque case contenant l'écriture chiffrée du nombre sera facilitatrice.

En outre, lorsque la bande numérique est utilisée pour trouver l'écriture chiffrée d'un nombre, les élèves pointent successivement une case en récitant la comptine numérique tout en ayant en tête le nombre donné afin de s'arrêter à son énonciation. Chaque mot-nombre énoncé correspond à chaque écriture chiffrée pointée. La mobilisation de plusieurs tâches (énonciation, pointage, arrêt, identification de l'écriture chiffrée) peut constituer une difficulté pour les

élèves. Une vigilance sera à apporter pour que les élèves ne reproduisent pas cette procédure lors de la recherche du cardinal de la collection. En effet, pour l'enfant qui pointe chaque élément d'une collection tout en énonçant des mots-nombres, chaque mot-nombre se rapporte à l'objet pointé. « *Il y a le un, le deux, le trois, le quatre. Le dernier mot prononcé quatre est lui aussi une sorte de numéro : il réfère à l'objet pointé, c'est-à-dire au seul dernier objet et non à la quantité qui est une propriété de la totalité des objets* ». R. Brissiaud parle, dans ce cas-là, de comptage-numérotage (Brissiaud, 1995, p. 149).

D'autre part, la juxtaposition des cases de la bande numérique ne permet pas à l'élève de penser que d'autres nombres puissent s'intercaler entre deux entiers consécutifs, ce qui pourra constituer des obstacles plus tard lors de l'introduction des fractions et des nombres décimaux.

2.2. La ligne ou droite numérique

2.2.1 Définition

La ligne ou la droite numérique est un système symbolique composé d'une droite orientée sur laquelle des points représentent des nombres (Vergnaud, 1987a).

La droite graduée est une déclinaison de la ligne numérique. Elle est également orientée de la gauche vers la droite mais possède une graduation constante et une origine qui peut être zéro ou un autre nombre.

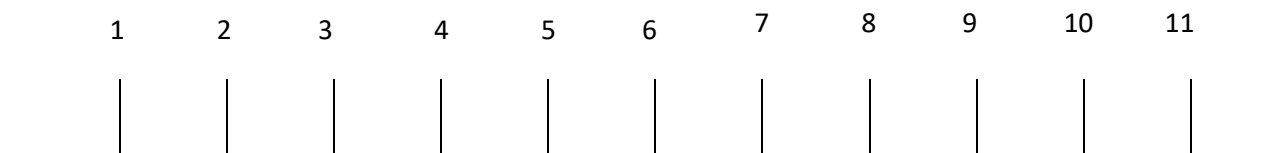


Figure 6 – Une ligne numérique graduée

Les lignes numériques graduées peuvent être déclinées en d'autres formes. Dans le cadre de la recherche ACE-ArithmEcole, le schéma-ligne a été introduit. Il s'agit d'une demi-droite numérique graduée. C'est une représentation analogique, étant donné qu'il garde une similitude de forme avec ce qu'il dénote. Il est analogue à la suite des nombres et il donne à voir deux types de grandeurs, qui sont la quantité et la mesure de longueur (Joffredo-Le Brun et al., 2019).

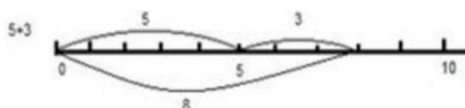


Figure 7 – Le schéma-ligne (Joffredo-Le Brun, 2016)

Lors des évaluations nationales de 2022-2023, les élèves de CP et CE1 ont été confrontés à une autre déclinaison de la ligne numérique. En effet, dans des exercices, ils ont dû indiquer à quel nombre correspond la position indiquée sur des segments gradués.

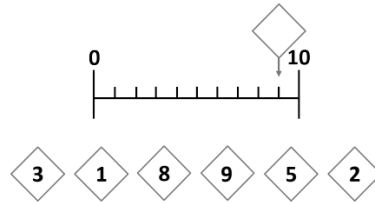


Figure 8 - Cahier de l'élève CP⁶

S. Dehaene a mené des expériences démontrant que nous disposons d'une ligne numérique mentale orientée. Selon lui, « *tout se passe comme si les différents nombres étaient alignés mentalement sur une ligne où chaque position correspond à une quantité.* » (Dehaene, 2010, p. 92). En outre, ses recherches attestent que le sens de la ligne numérique est lié à celui de l'écriture. Pour les occidentaux, « *Le zéro est à l'extrême gauche, et les grands nombres s'étirent en direction de la droite* » (Dehaene, 2010, p. 92). Ainsi, « *le réflexe de compréhension des quantités entraîne également un réflexe d'orientation des nombres dans l'espace, les petits vers la gauche et les grands vers la droite* » (Dehaene, 2010, p. 92). D'après une étude, dès 4 ans, les enfants disposent d'une ligne numérique mentale spatialisée. Dès cet âge-là, ils sont également capables d'estimer numériquement une numérosité ou une somme alors qu'ils ne savent encore ni compter, ni calculer (Vilette, 2009).

2.2.2 Intérêt pédagogique et didactique : clarification et exemplification

Une étude suggère que la compréhension de la ligne numérique est un excellent indicateur de la réussite ultérieure en mathématiques (Schneider et al., 2018). Selon Jordan et al., la capacité à placer des nombres entiers sur la ligne numérique est un fort prédicteur de l'acquisition ultérieure du concept de fraction et des procédures associées (Jordan et al., 2013).

D'après le document consacré à l'évaluation, le conseil scientifique de l'éducation nationale (CSEN) indique que « *les nombres servent à mesurer l'espace. Cette idée clé sous-tend*

⁶ Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, & Direction générale de l'enseignement scolaire (Éds.). (2022b). *Évaluations des acquis et besoins des élèves au CP – Cahier de l'élève*. Eduscol. Repéré à <https://eduscol.education.fr/2295/evaluations-des-acquis-et-besoins-des-eleves-au-cp>

l'apprentissage ultérieur de toute une série de concepts mathématiques plus avancés : coordonnées spatiales, nombre négatif, fraction, nombre réel, nombre complexe, etc. » (Dehaene & Ziegler, 2019, p. 27). D'après la note n°5 du CSEN, la ligne numérique graduée « permet de comprendre qu'à chaque nombre correspond une position et vice et versa. ». « Il devient alors possible de se demander ce qu'il y a « plus à droite » - ce qui fait réfléchir aux grands nombres ; « à gauche de zéro » - c'est l'introduction des nombres négatifs ; ou encore « entre deux nombres » - ce qui donne accès aux nombres décimaux et aux fractions. » (Dehaene et al., 2022, p. 2)

Sur la ligne numérique, contrairement à la bande numérique, entre deux nombres entiers consécutifs figure un espace qui peut laisser penser qu'il est possible qu'autre « chose » puisse exister entre eux. De plus, l'empan régulier permet de visualiser le passage d'un nombre à l'autre. En maternelle, il sera possible de rendre visible l'itération de l'unité, en utilisant des représentations physiques (trains, tours constituées de briques...).

D'après J. Briand, grâce à la droite graduée, il est possible d'aborder les techniques de la soustraction, notamment la méthode par compensation ou translation. Par exemple, pour calculer la différence entre 125 et 97, la longueur de la bande représente la valeur de cette différence. La bande est donc placée de 97 à 125.



Figure 9 - Ligne graduée et soustraction (Briand, 2020b)

Pour connaître la valeur de la différence, on cherchera à faire une soustraction moins compliquée. En faisant glisser la bande de 97 jusqu'à 100, elle se déclarera de 125 à 128 et on obtiendra $128-100$, ce qui donne le résultat rapidement.

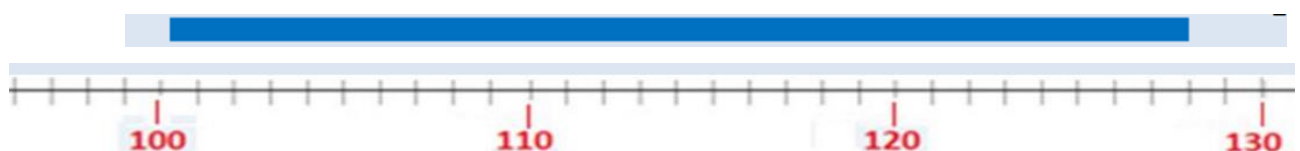


Figure 10 - Ligne graduée et soustraction (Briand, 2020b)

Cette méthode permet d'amorcer un travail sur la conservation des écarts (Briand, 2020a, 2020b).

Dans le cadre de la recherche ACE-ArithmEcole, l'utilisation du schéma-ligne permet de voir la différence comme étant un écart entre deux nombres c'est-à-dire deux mesures de grandeurs et non pas comme une opération de retrait (Joffredo-Le Brun, 2016).

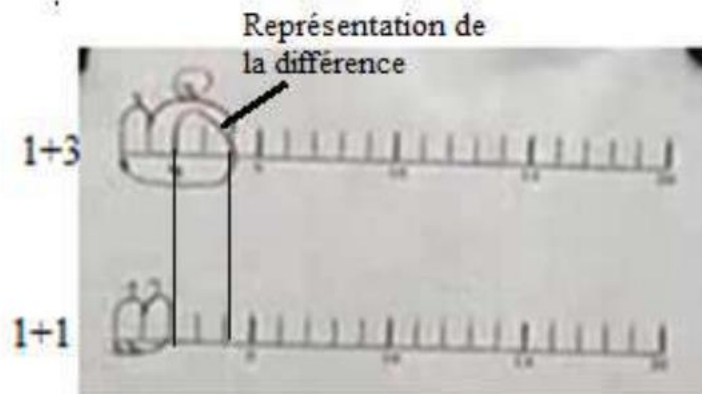


Figure 11 - Représentation d'une différence

Toujours d'après Joël Briand, la droite graduée peut aussi permettre aux élèves de visualiser les liens entre les différents multiples et de comprendre que pour passer de 3×8 à 3×9 , on ajoute 3 car 3×9 c'est « trois fois huit plus une fois trois » (Briand, 2020a).

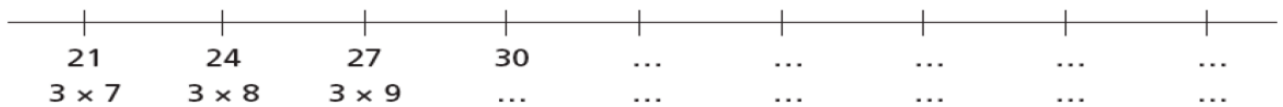


Figure 12 - Droite graduée et multiplication (Briand, 2020b)

De la même manière, pour amorcer la division, la droite graduée est intéressante afin que les élèves cherchent à encadrer le dividende entre deux multiples consécutifs (Briand, 2020a).

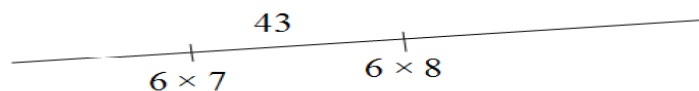


Figure 13 - Droite graduée et division (Briand, 2020b)

Sur cette représentation, l'ajout des résultats des produits pourra permettre aux élèves de bien identifier l'encadrement et facilitera ensuite la recherche du reste.

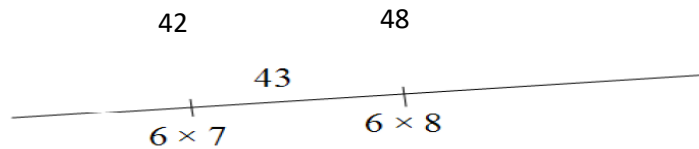


Figure 14 - Droite graduée et division avec résultats des produits

Le dividende étant égal au produit du diviseur par le quotient auquel on ajoute le reste, on obtient ici $43 = (6 \times 7) + 1$.

Ces indications seront également pertinentes lors du calcul de divisions plus complexes quand il s'agira de rechercher les étapes intermédiaires. Par exemple pour 435 divisé par 6, on recherchera combien il y a de fois 6 dans 43 dizaines. L'encadrement permettra d'identifier 7 dizaines, on soustraira le résultat de 6×7 dizaines soit 42 dizaines à 43 dizaines pour rechercher ensuite combien il y a de fois 6 dans 15 unités. Là encore, un encadrement aboutira à l'identification de 2 unités. Le quotient de la division de 435 par 6 sera donc 7 dizaines et 2 unités soit 72, le reste étant 3.

De surcroît, le schéma-ligne permet de travailler sur les comparaisons de nombres, sur les stratégies de composition et décomposition de nombres pour faciliter ensuite le calcul d'additions ou de soustractions (Morellato, 2019).

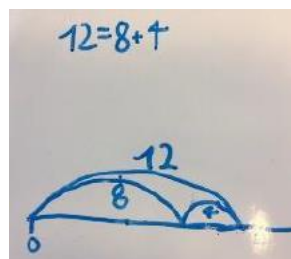


Figure 15 - Schéma-ligne représentant 12 et les nombres 8 et 4 « contenus dans »

(Morellato, 2019)

2.2.3 Problèmes générés

Contrairement à l'idée d'une ligne mentale innée défendue par S. Dehaene, G. Vergnaud pense que la droite numérique est un signifiant complexe à s'approprier. Les élèves doivent comprendre le principe d'inclusion des signifiants : une première donnée est représentée par un segment qui est inclus dans le segment représenté par une deuxième donnée ; et dans le segment représentant une troisième donnée, etc... Une seconde difficulté provient de la nécessaire compréhension du fait que les chiffres qui ont été déportés correspondent à la mesure de la distance de ce point à l'origine (Vergnaud, 1987a).

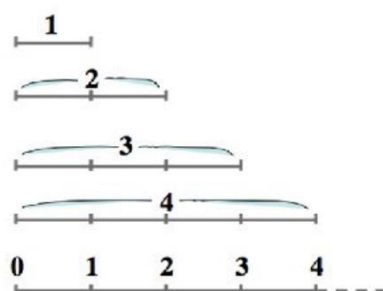


Figure 16 – Schéma des difficultés liées à la ligne numérique inspiré de Vergnaud (Brissiaud, 2018)

Selon J. Briand, avec la droite numérique, l'enfant est confronté pour la première fois à une symbolisation qui représente trois objets différents. Un nombre représente **la position (l'abscisse)**, la mesure algébrique (la distance entre le point repéré par l'abscisse et l'origine) et également la **longueur d'une bande** (Briand, 2020b).

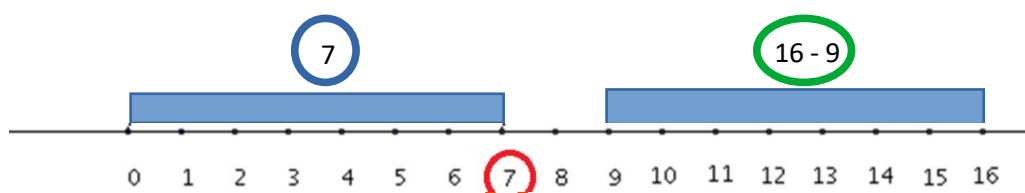


Figure 17 - Droite graduée et mesure (Briand, 2021)

Il affirme également que la compréhension de la triple signification des nombres sur cette droite est nécessaire pour la compréhension des fractions, leur comparaison et leur addition.

Cette représentation schématique inhabituelle est à enseigner en ayant conscience qu'elle met en jeu la numération mais également les mesures de longueurs. La droite numérique doit donc être un objet d'enseignement (Briand, 2020b). Là encore, ce propos contredit S. Dehaene pour qui la ligne mentale est innée et donc ne nécessite pas d'apprentissage.

En lien avec cette symbolisation unique représentant plusieurs objets, J. Briand attire l'attention sur l'emploi d'un vocabulaire lié à l'espace (comme « entre », « plus proche », « juste au milieu » ...). Un élève pour qui le nombre renvoie uniquement à une quantité va rencontrer des difficultés quand l'enseignant lui dira que 36 est entre 30 et 40. Au contraire, si on lui dit que 36 est plus grand que 30 et plus petit que 40, cela a davantage de sens pour lui. Par conséquent, la droite graduée doit donc faire l'objet d'enseignement (Briand, 2020a).

2.3. Et le zéro ?

La question de la présence ou de l'absence du nombre « 0 » sur l'une ou l'autre de ces deux représentations se pose. Mais avant tout, nous devons nous interroger sur le rôle de ce nombre et de son introduction.

2.3.1. L'introduction du zéro est-elle nécessaire ?

Dans le programme d'enseignement de la maternelle du 24 juin 2021, des éléments sont donnés mais les attendus donnés ne fixent que des limites hautes (lire les nombres écrits en chiffres jusqu'à 10, commencer à écrire les nombres en chiffres jusqu'à 10, mobiliser des symboles analogiques, verbaux ou écrits pour communiquer des informations orales et écrites sur une quantité jusqu'à 10 au moins...). Il n'est à aucun moment fait mention du zéro en tant que nombre. On peut donc se demander si l'absence de mention sous-entend qu'il ne doit pas être abordé en maternelle (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2021). Cette vision est renforcée par le fait que « *Le nombre zéro pose longtemps problème aux élèves dans le cadre des activités numériques. L'idée du zéro comme nombre n'est pas évidente* » (Descaves & Vignaud, 2006, p. 200). La question du besoin d'introduire ce nombre est discutée. Pour certains « *toute intervention superflue ou prématurée de zéro n'est pas souhaitable (il est certainement préférable de dire « il n'y a rien dans la boîte » plutôt que « il y a zéro bonbon »)* » (Boule et al., 1989, p. 22). F. Emprin est de cet avis. Pour lui, le nombre zéro représente l'absence de cardinal. Il préfère que les élèves utilisent le mot « rien » plutôt que « zéro » pour désigner la quantité nulle⁷. Dans une étude, S. Petit et A. Camenisch ont questionné l'introduction du nombre zéro. Selon eux, zéro quand il exprime un cardinal ne réfère pas à l'absence, mais à l'absence de quelque chose (Petit & Camenisch, 2015). Dans ce cas-là c'est un déterminant numéral et devrait donc être associé à un nom. Il est donc en opposition au rien

⁷ Emprin F (2022). *Groupe de travail dans la cadre du plan mathématiques*. Besançon.

car ce terme n'impose pas d'unité de mesure contrairement au zéro qui nécessite de préciser de quoi on parle (zéro feuille, zéro crayon...).

Pour S. Baruk, le zéro en tant que nombre n'a pas non plus lieu d'être dans un premier temps car « *comme rien ne rend nécessaire l'inventaire de ce qui n'existe pas, l'absence de nécessité à être du zéro-nombre-de entraîne provisoirement celle du zéro-nombre* » (Baruk, 2003, p. 95).

2.3.2. Comment introduire le zéro ?

« *Pour l'enfant, zéro marque tout d'abord l'absence : s'il n'y a pas d'enfant absent, il y en a zéro.* » (Descaves & Vignaud, 2006, p. 200). Pour C. Margolinas et F. Wozniak, « *Dans la langue vernaculaire, on dit qu'il n'y a pas de jeton et presque jamais qu'il y a zéro jeton. Le maître pourrait introduire le zéro dans ce cas, car la langue de l'école n'est pas le simple décalque de la langue courante, néanmoins, cet usage n'est pas nécessaire.* » (Margolinas & Wozniak, 2012, p. 110). Par contre pour S. Baruk, « *le zéro-nombre n'aura de sens qu'une fois abordée la soustraction : il s'explicitera dans le langage commun comme un prolongement « savant » d'une différence ou d'un écart* » (Baruk, 2003, p. 95).

Pour S. Petit et A. Camenisch, le zéro en tant que nombre pourra être introduit par les comptines numériques descendantes dont la fin est zéro ou via la résolution de problèmes dont la solution serait zéro (Petit & Camenisch, 2015).

2.3.3. Le zéro et la bande numérique

Comme le zéro ne sert pas à dénombrer (Charnay et al., 2005), « *il n'est pas souhaitable de faire apparaître « 0 » (l'écriture du nombre zéro) sur une bande numérique, car il est difficile pour l'enfant d'imaginer que la première case n'a pas le même statut que les autres.* » (Descaves & Vignaud, 2006, p. 200). En outre, si l'on commence à dénombrer une collection par zéro, on obtiendra un objet de moins. Par contre, pour C. Margolinas et F. Wozniak, « *dès que zéro est [...] introduit comme un nombre, il paraît cohérent de commencer la bande numérique par l'écriture chiffrée de 0* » (Margolinas & Wozniak, 2012, p. 110).

Sur les jeux de plateaux, C. Margolinas et F. Wozniak préconisent de « *nommer par zéro la position que l'on occupe à l'origine : pour se déplacer de trois cases, on peut prononcer zéro pour marquer la case de laquelle on part puis un, puis deux, trois pour les cases suivantes* ». Il

s'agit alors d'identifier zéro comme le nombre d'origine de la mesure ou de la position et ainsi de le considérer comme un véritable nombre (Margolinas & Wozniak, 2012, p. 110).

2.3.4. Le zéro et la ligne numérique

Sur la ligne numérique, zéro a toute sa place et apparaît comme étant un repère arbitraire. « *Il devient un nombre central, à la fois positif et négatif* » (Descaves & Vignaud, 2006, p. 200).

Pour C. Margolinas et F. Wozniak « *dans la mesure de grandeurs ou dans la représentation des positions* » la présence du zéro est nécessaire. En effet, « *la prise en compte de l'origine est indispensable et cette origine est représentée par le nombre zéro* » (Margolinas & Wozniak, 2012, p. 110).

Zéro peut donc apparaître sur la ligne numérique mais n'est pas nécessaire notamment quand l'intervalle considéré est autre, comme dans l'item ci-dessous issus des évaluations nationales.

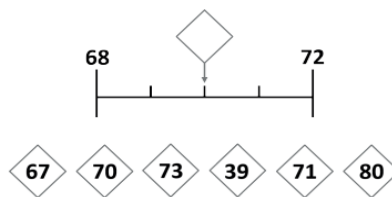


Figure 18 - Cahier de l'élève CE1⁸

Les représentations proposées aux élèves pour les aider à accéder au concept de nombres sont identifiées, choisies ou élaborées voire recombinaisonnées par les enseignants au cours d'une genèse documentaire, comme l'ont établi G. Gueudet et L. Trouche dans l'approche documentaire du didactique. Ce cadre théorique a été élaboré à partir de la théorie instrumentale de P. Rabardel que nous développerons dans la partie suivante.

Ensuite, nous nous focaliserons sur l'approche documentaire du didactique.

⁸ Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, & Direction générale de l'enseignement scolaire (Éds.). (2022a). *Évaluations des acquis et besoins des élèves au CE1—Cahier de l'élève*. Eduscol. Repéré à <https://eduscol.education.fr/2298/evaluations-des-acquis-et-besoins-des-eleves-au-ce1>

II. L'approche instrumentale de Pierre Rabardel

Dans sa théorie, Rabardel s'est intéressé aux instruments en lien avec l'usage des technologies. Il distingue la notion d'instrument de celle d'artefact. En effet, il utilise le terme d'artefact « *pour désigner de façon neutre toute chose finalisée d'origine humaine. Les artefacts peuvent aussi bien être matériels que symboliques* » (Rabardel, 1999b, p. 4). Un artefact peut acquérir le statut d'instrument « *lorsqu'il est moyen d'action pour le sujet.* » (Rabardel, 1999b, p. 4). Par exemple, la bande numérique et la ligne numérique sont deux artefacts car ce sont deux représentations créées par l'être humain et abouties. Elles deviendront des instruments pour les enseignants et les élèves. En effet, pour les enseignants, les instruments constituent des variables lors de la conception des situations mais également au cours de leur mise en œuvre. Du côté des élèves, la construction de leur savoir ainsi que les processus de conceptualisation sont fortement influencés par l'usage qu'ils font de cet instrument. (Rabardel, 1999a)

1. Les schèmes et les schèmes d'utilisation

Selon Rabardel, l'instrument est une « *entité mixte* » car il est composé de l'artefact qui peut être produit par le sujet ou par d'autres personnes mais également de schèmes d'utilisation associés (Rabardel, 1995b, p. 64). Ces schèmes d'utilisation résultent d'une construction propre du sujet ou d'une appropriation de schèmes sociaux d'utilisation (Rabardel, 1999a).

$$\boxed{\text{Artefact}} + \boxed{\text{Schèmes d'utilisation}} = \boxed{\text{Instrument}}$$

Figure 19 - Instrument

Avant de définir les schèmes d'utilisation, nous précisons le sens du terme « schème ». Selon Vergnaud, il s'agit d'une « *organisation invariante de la conduite pour une classe de situations donnée* » (Vergnaud, 1990, p. 136). Pour illustrer cette définition, il cite l'exemple du schème du dénombrement par pointage-numérotage d'une petite collection par un enfant de 5 ans. Quels que soient les éléments constituant cette collection ainsi que leur organisation spatiale, le fonctionnement de ce schème est tributaire d'une organisation invariante qui est essentielle. Il doit coordonner les mouvements des yeux avec les gestes de pointage tout en énonçant la suite numérique. Le dernier mot prononcé désigne le cardinal de la collection. Ce mot-nombre est soit prononcé de manière tonique, soit répété (Vergnaud, 1990).

Concernant les schèmes d'utilisation, Rabardel cite Piaget qui les définit comme étant « *l'ensemble structuré des caractères généralisables des activités d'utilisation des instruments* » (Rabardel, 1995b, p. 63).

Les schèmes d'utilisation correspondent à l'élaboration de structures qui permettent l'organisation de l'action du sujet. Grâce à eux, le sujet peut engendrer les activités nécessaires à la réalisation des fonctions qu'il pense obtenir en utilisant l'instrument. Ces schèmes forment une base stable pour l'activité du sujet (Rabardel, 1995b).

Les schèmes d'utilisation possèdent deux dimensions : une dimension privée, dans la mesure où c'est un sujet singulier qui les élabore et également une dimension sociale résultant d'un processus collectif auquel participent utilisateurs et concepteurs (Rabardel, 1995b).

2. La genèse instrumentale

Rabardel précise que « *l'instrument n'est donc pas un « donné », mais doit être élaboré par le sujet au cours d'un processus de genèse instrumentale qui porte à la fois sur l'artefact et sur les schèmes* ». (Rabardel, 1999a, p. 8). Cette genèse instrumentale est un double processus d'instrumentation et d'instrumentalisation.

L'instrumentation est un mouvement dirigé vers le sujet lui-même qui consiste à modifier ses schèmes pour qu'il s'adapte aux situations. Elle est « *relative à l'émergence et à l'évolution de schèmes d'utilisation : leur constitution, leur fonctionnement, leur évolution ainsi que l'assimilation d'artefacts nouveaux à des schèmes déjà constitués...* » (Rabardel, 1999a, p. 9).

L'instrumentation est donc « *le processus par lequel les contraintes et les potentialités d'un artefact vont conditionner durablement l'action d'un sujet pour résoudre un problème donné* » ou effectuer une tâche spécifique. L'organisation de l'action du sujet sera influencée par la structure de l'artefact (Trouche, 2005, p. 268).

L'artefact, ses propriétés, ses schèmes d'utilisation instrumentent l'action du sujet c'est-à-dire qu'ils l'influencent.

L'instrumentalisation est tournée vers l'artefact. Le sujet met en forme ce qui est donné de l'extérieur pour en faire son propre instrument. C'est « *un processus d'enrichissement des propriétés de l'artefact par le sujet* » (Rabardel, 1995a, p. 114). En effet, le sujet va s'approprier

l'artefact, en découvrir ses propriétés, les enrichir, dans certains cas, les détourner et faire émerger de nouvelles fonctions, les modifier ou en abandonner. Parfois, au cours de cette phase, il transformera l'artefact soit dans sa structure soit dans son fonctionnement (Rabardel, 1999a). L'instrumentalisation correspond donc à un processus au cours duquel le sujet va personnaliser l'artefact afin de le mettre à sa main (Trouche, 2005).

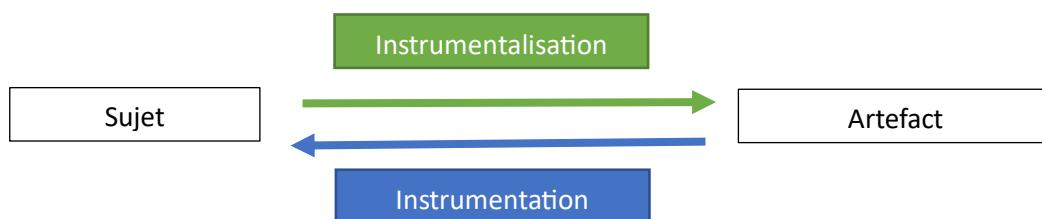


Figure 20 – Double processus : instrumentation, instrumentalisation

Afin d'illustrer ces deux processus, nous prendrons l'exemple de la bande numérique. Sa fonction première est de donner l'écriture chiffrée des nombres dans l'ordre de la comptine. Lorsqu'elle est utilisée par l'élève dans ce usage, on peut parler d'instrumentation. Si l'apprenant s'en saisit pour comparer des nombres ou effectuer des calculs, il mobilise d'autres propriétés de cet artefact. Ce processus est celui de l'instrumentalisation.

La genèse instrumentale est donc la résultante de modifications de l'artefact et également du sujet. Instrumentation et instrumentalisation sont indissociables mais elles ne sont ni nécessairement simultanées ni nécessairement de même ampleur dans chaque cas.

La genèse instrumentale permet de transformer progressivement tout ou partie de l'artefact en instrument (Rabardel, 1999a).

3. L'influence de l'instrument sur le sujet

L'instrument n'est pas neutre. En effet, selon celui qui est utilisé, la construction de l'objet mathématique est différente. L'instrument choisi a donc un impact fort sur la conceptualisation. L'enseignant devra étudier ses propriétés en amont afin de s'assurer qu'il lui permettra d'atteindre les objectifs didactiques qu'il vise (Rabardel, 1995b). Le professeur qui proposera une représentation telle que la droite graduée ou la ligne numérique devra avoir en tête que cet

instrument ne sera pas neutre et qu'il exercera une influence sur le processus de construction du savoir des élèves et sur leurs processus de conceptualisation du nombre (Rabardel, 1999a).

Dans son approche instrumentale, Rabardel s'est focalisé davantage sur l'usage des technologies modernes ou traditionnelles (équerre, compas, quadrillage, robot pédagogique...). Guin et L. Trouche ont adapté cette théorie à la didactique des mathématiques. Ils l'ont formalisée en tant qu'approche didactique du documentaire en transformant la relation artefact / instrument par celle qui lie les ressources à disposition des enseignants et les documents produits (Trouche et al., 2020).

III. L'approche documentaire du didactique de Gueudet et Trouche

1. Les points d'appui de cette théorie

L'approche documentaire du didactique est une déclinaison de l'approche instrumentale de Rabardel, appliquée en didactique de mathématiques. « *Son objectif principal est de comprendre le développement professionnel des professeurs à travers l'étude de leurs interactions avec les ressources qu'ils utilisent et conçoivent pour les besoins de leur enseignement* » (Trouche et al., 2020, p. 1). Elle porte donc à la fois sur l'activité des enseignants et sur leur développement professionnel dans le cadre des mathématiques. Cette théorie a initialement été introduite par G. Gueudet et L. Trouche (Gueudet & Trouche, 2008, 2009b) et a ensuite été développée conjointement avec B. Pepin .

Elle s'inspire également de l'ingénierie documentaire à laquelle elle a emprunté le terme de « document » (Crozat, 2007 et Pédaque, 2006 cités par Gueudet & Trouche, 2008, p. 3).

2. Travail documentaire et documentation

Gueudet et Trouche distinguent le travail documentaire du professeur et sa documentation. Le travail documentaire est la phase au cours de laquelle l'enseignant va collecter des ressources, les sélectionner, les transformer, les recomposer, les mettre en œuvre, les partager, les réviser (Gueudet & Trouche, 2008, 2009a). Il s'agit donc de la conception de la matière de son enseignement au cours de laquelle il s'appuie sur des ressources à sa disposition (Gueudet & Trouche, 2008).

La documentation du professeur est ce travail et ce qu'il produit au cours de celui-ci (Gueudet & Trouche, 2008, 2009a).

D'après eux, le travail documentaire est essentiel dans l'activité professionnelle du professeur. Il se déroule durant le temps scolaire et également hors de la classe. Il occupe une place centrale dans le développement professionnel des enseignants (Gueudet & Trouche, 2008, 2009a).

Gueudet et Trouche distingue les ressources qui sont considérées comme des moyens de l'action du professeur, et le document qu'il développe au cours d'une genèse documentaire (Gueudet & Trouche, 2009a).

3. Ressources et documents

Dans cette approche, le terme de « ressource » est utilisé en référence à la définition donnée par Adler. En effet, d'après elle, « ressource » ou plus exactement le verbe correspondant signifie « re-sourcer » au sens de se ressourcer à nouveau ou différemment (Adler, 2000, p. 207). Il s'agit donc de tout ce qui peut nourrir les pratiques du professeur. Ces ressources peuvent donc être institutionnelles (programmes, recommandations, repères de progressivité, attendus de fin de cycle, notes de service, guides...), scolaires (les manuels, les guides du maîtres, les fiches de préparation proposées sur internet ou d'autres ressources en ligne, du matériel), numériques (textes, logiciels ...) ou encore des appuis scientifiques issus de la recherche mais également les traces des élèves (exercices réalisés, recherches...), leurs paroles, les échanges oraux avec les collègues ou en ligne par le biais de forums ou réseaux sociaux... (Gueudet & Trouche, 2008, 2009a; Trouche et al., 2020). La ressource représente donc de ce qui est disponible pour le sujet (Gueudet & Trouche, 2008). Elle est un moyen de l'action du professeur (Gueudet & Trouche, 2009a).

Les ressources proposées en profusion sur internet, leur facilité et leur rapidité d'accès entraînent des changements dans la manière dont les professeurs les choisissent et les usages qu'ils en font (Trouche et al., 2020).

Le document quant à lui, est développé par le professeur. Il est porteur d'une intention didactique c'est-à-dire qu'il doit lui permettre de construire son enseignement et de le mettre en œuvre. Les documents, comme les instruments selon Rabardel, *sont « des entités hybrides composées de ressources réorganisées et de schèmes d'utilisation structurés par des invariants*

opératoires » (Gueudet & Trouche, 2008, p. 28). Le document n'est pas qu'une simple liste d'exercices, il est imprégné de l'expérience de l'enseignant (Gueudet & Trouche, 2009b).

des ressources sélectionnées et recombinaées + un schème d'utilisation = un document

Figure 21 - Document

Ressources et documents sont des prolongements de la distinction que fait Rabardel entre artefacts et instruments.

L'ensemble des ressources de l'enseignant constitue le système de ressources. Le système documentaire est, lui, composé de l'ensemble des documents développés par le professeur (Trouche et al., 2020).

4. Schèmes d'utilisation

Comme nous l'avons explicité précédemment, Vergnaud donne une première définition d'un schème. Pour lui, il s'agit d'une « *forme invariante d'organisation de l'activité et de la conduite pour une classe de situations déterminée* » (Vergnaud, 2007, p. 17). Le schème est une structure commune à toute une catégorie de conduites ou d'actions. Il s'adresse à une classe de situations et non pas à une situation singulière. Dans l'approche documentaire, la classe de situations « *désigne un ensemble de situations professionnelles correspondant à un même but de l'activité* » (Trouche et al., 2020, p. 5). Gueudet et Trouche en donnent des exemples : « gérer l'hétérogénéité d'une classe de 4e », « introduire sinus en 3e » (Gueudet & Trouche, 2008; Trouche et al., 2020).

Pour compléter cette définition, Vergnaud décrit les quatre composantes du schème qui sont le but, les règles d'action, les invariants opératoires et les inférences.

- **Le but de l'activité et les anticipations** : « *le but donne aux schèmes, leur fonctionnalité* » (Vergnaud, 2011a, p. 286). Il représente « *l'intention, le désir, le besoin, la motivation, l'attente* » (Vergnaud, 2007, p. 17). De plus, il caractérise la classe de situations (Trouche et al., 2020). Dans sa recherche, Besnier propose un exemple de but : « *concevoir et mettre en œuvre un enseignement sur les nombres pour des élèves de 4-5 ans* » (Besnier, 2019, p. 121). Le but se décline en sous-buts et en anticipations.
- **Les règles d'action, de prise d'information, de contrôle** : elles « *permettent de générer la suite des actions du sujet* » en vue d'atteindre un certain but (Vergnaud, 1990, p. 29).

- **Les invariants opératoires** : ils « pilotent la reconnaissance par le sujet des éléments pertinents de la situation, et la prise d'information sur la situation à traiter » (Vergnaud, 1990, p. 29). Ils sont composés des concepts-en-acte et théorèmes-en-acte. Un théorème-en-acte est « une proposition tenue pour vraie dans l'activité » (Vergnaud, 2007, p. 19). Par exemple, un enfant qui comprend que le cardinal de deux collections distinctes est la somme des cardinaux de chaque collection, mobilise un théorème-en-acte qu'il n'exprime pas sous forme mathématique et qui correspond au théorème : $\text{Card}(A \cup B) = \text{Card}(A) + \text{Card}(B)$ pourvu que $A \cap B = \emptyset$ (Vergnaud, 1990, p. 142). Un concept-en-acte « est un concept tenu pour pertinent dans l'action en situation » (Vergnaud, 2011b, p. 44). Par exemple, les concepts de cardinal et de collection mobilisés dans le théorème-en-acte cité précédemment sont des concepts-en-actes. Ils sont construits par l'élève dans l'action (Vergnaud, 1990). Selon Vergnaud, la fonction des théorèmes-en-acte et des concepts-en-acte « est d'articuler ensemble caractéristiques de la situation, buts, sous buts et règles » (Vergnaud, 2002, p. 40). Dans l'approche didactique, les connaissances professionnelles des enseignants sont des invariants. Elles peuvent notamment concerner les types de tâches à proposer aux élèves mais également les difficultés à anticiper (Gueudet & Trouche, 2010).
- **Les inférences** : elles « permettent de «calculer» les règles et les anticipations à partir des informations et du système d'invariants opératoires dont dispose le sujet » (Vergnaud, 1990, p. 29). Les inférences sont donc des opérations mentales qui permettent aux apprenants de construire des connaissances en reliant différents concepts et en appliquant des règles logiques pour comprendre leur fonctionnement dans un champ conceptuel donné. Par exemple, si un enfant sait que $6 = 3 + 3$, il peut inférer que $6 - 3 = 3$.

Des schèmes d'utilisation sont mobilisés dans la genèse documentaire.

5. Genèse documentaire

La genèse documentaire est inspirée de la genèse instrumentale définie par Rabardel.

Au cours de cette genèse, l'enseignant va, à partir de ressources, élaborer un document qui sera l'aboutissement d'un travail documentaire. En effet, « le professeur dans son travail documentaire dispose d'un ensemble de ressources de diverse nature qui vont donner naissance pour une classe de situations donnée, au cours d'une genèse documentaire, à un document » (Gueudet & Trouche, 2008, p. 10). Ce processus de genèse est dynamique. En effet, lorsque le professeur est face à de nouvelles ressources ou à une nouvelle classe de situations, il va

mobiliser des invariants parmi son répertoire. En les modifiant et les associant, le professeur en crée de nouveaux. Les interactions avec les ressources nourrissent et font évoluer les connaissances des enseignants (Gueudet & Trouche, 2010).

Comme pour l'approche instrumentale, un double processus d'instrumentation et d'instrumentalisation caractérise cette genèse documentaire.

Dans l'approche documentaire du didactique, le processus d'instrumentation correspond au fait que « *les caractéristiques de la, ou des, ressource(s) influencent les pratiques des professeurs* » (Trouche et al., 2020, p. 3). Par exemple, le visualiseur permet aux enseignants de projeter des recherches ou des calculs effectués par des élèves et d'en garder trace pour une autre séance. Cette ressource leur apporte de nouvelles possibilités, concourant donc à leur développement professionnel.

L'instrumentalisation est un processus de personnalisation des ressources, le professeur les modifiant en fonction de ses usages (Gueudet & Trouche, 2009a). En effet, « *les habitudes et les connaissances des professeurs guident les choix et les processus de transformation des différentes ressources* » (Trouche et al., 2020, p. 3).

Le professeur est un concepteur de document. Influencé par les ressources dont il dispose (Trouche et al., 2020), il va sélectionner les ressources en fonction de ses objectifs. Des ressources identiques ne donneront pas le même document car leur élaboration est définie par l'expérience du professeur.

Tout comme Rabardel les a définies, l'instrumentalisation est tournée sur les ressources, alors que l'instrumentation l'est sur le sujet, en l'occurrence, le professeur.

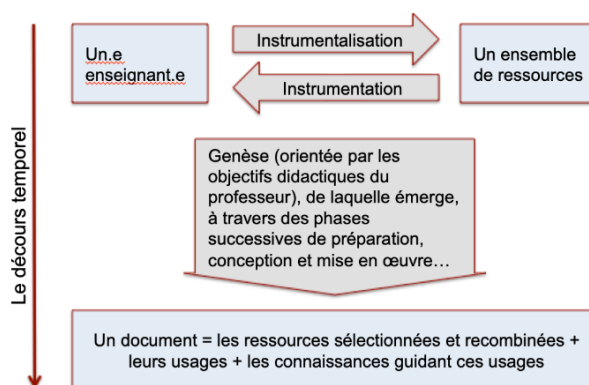


Figure 22 - « Une représentation d'une genèse documentaire » (Trouche et al., 2020, p. 4)

Les documents sont des entités vivantes (Gueudet & Trouche, 2008, p. 28) : ils pourront également devenir des ressources pour l'enseignant lui-même ou pour d'autres. En outre, l'apparition ou la modification de ressources va conduire à l'adaptation du document. Pour représenter ce phénomène, Gueudet et Trouche utilisent l'image d'une hélice, enroulée autour d'un axe représentant le temps.

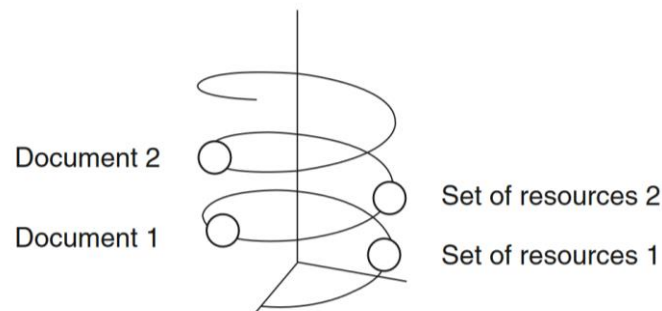


Figure 23 « Relation dialectique entre ressources et documents » (Gueudet & Trouche, 2009b, p. 206)

Les enseignants réalisent un travail documentaire qui occupe une place importante de leur activité et qui intervient dans leur développement professionnel (Gueudet & Trouche, 2008). Selon Gueudet et Trouche, « *les genèses documentaires constituent l'essence même du développement professionnel* » (Gueudet & Trouche, 2008, p. 16).

IV. Problématique

Comme nous l'avons vu, les représentations sémiotiques sont les seuls moyens d'accès aux objets mathématiques et notamment aux nombres.

Les enseignants de maternelle utilisent des représentations sémiotiques qu'ils ont élaborées au cours d'une genèse documentaire. Ces représentations influencent les pratiques des enseignants qui elles-mêmes déterminent le choix de celles-ci. En effet, l'enseignant opte pour une représentation sémiotique, la modifie, l'adapte pour en faire un document qui lui permettra de construire le concept de nombre chez ses élèves. Par réciprocité, la représentation choisie va influencer la pratique de l'enseignant car ses concepts sous-jacents vous impliquer des utilisations spécifiques. Le choix des représentations sémiotiques peut porter sur leur fond ou

sur leur forme. Des obstacles influençant la conception du nombre peuvent émerger, à plus ou moins long terme, par exemple, lors de l'introduction des nombres décimaux.

Au cours de la genèse instrumentale, les élèves essaient de s'appropriier la ou les représentations proposées par l'enseignant, c'est-à-dire l'artefact, pour en faire leur instrument leur permettant d'effectuer les tâches demandées.

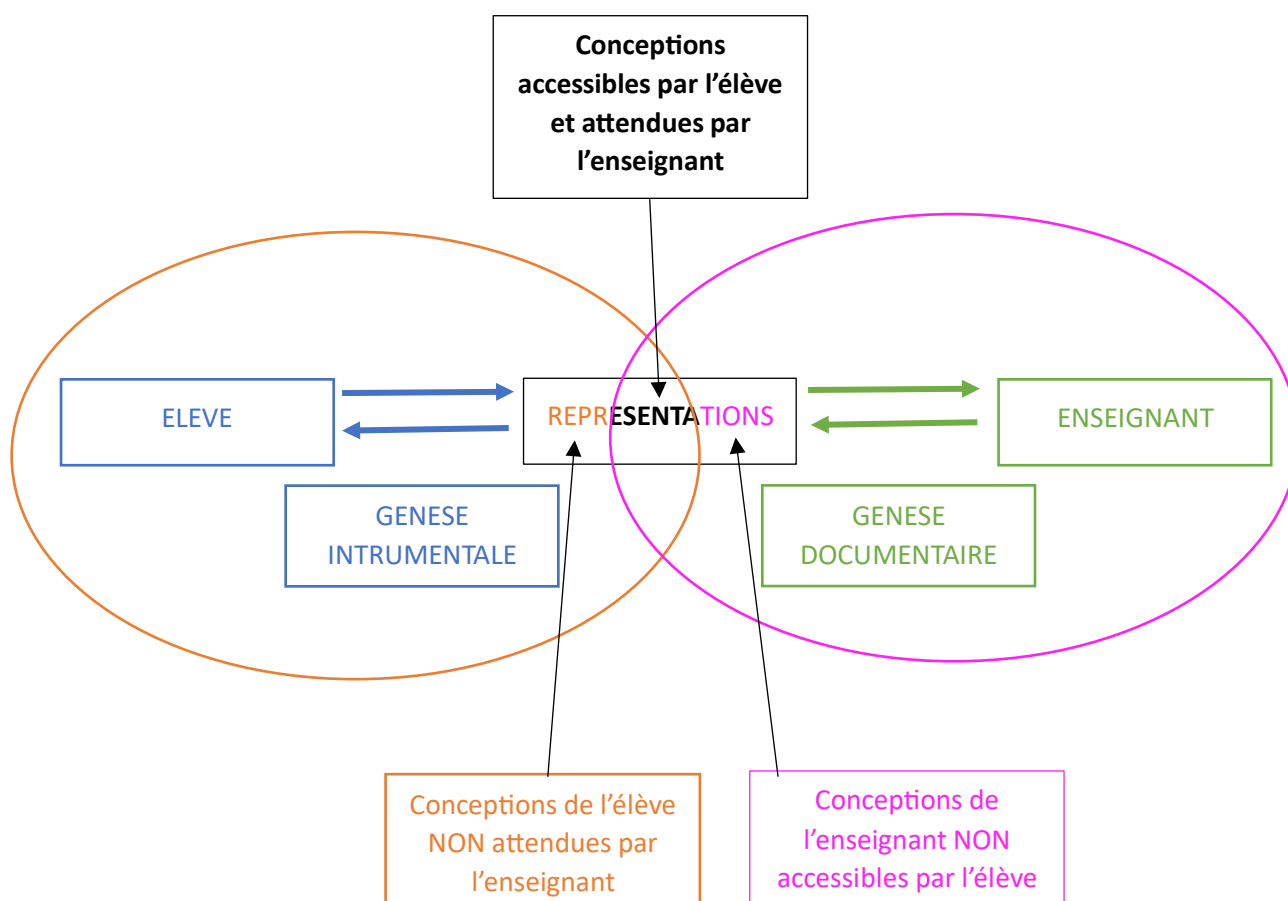


Figure 24 - Schématisation de la problématique

Dans notre recherche, nous nous intéresserons à deux d'entre elles : la bande numérique et la ligne numérique graduée qui peuvent être utilisées dans les classes.

Nous nous demanderons en quoi le choix de l'une ou l'autre de ces représentations par les professeurs de maternelle influence le travail des élèves de grande section et leur acquisition du nombre.

1. Questions de recherche :

Cette problématique engendre différentes questions de recherche.

- Avec une seule représentation, le concept de nombre peut-il être appréhendé dans sa globalité ?
- Qu'est-ce qui guide les enseignants dans le choix des représentations ?
- Les enseignants ont-ils toujours conscience des concepts en jeu dans les représentations qu'ils utilisent ?
- Certaines représentations engendrent des obstacles lors du passage aux nombres décimaux. Comment les éviter, dès la classe de grande section ?

2. Hypothèses

A partir de ces questions de recherche, plusieurs hypothèses peuvent être soulevées.

- En grande section, l'utilisation de plusieurs registres de représentations permet de mieux appréhender le concept de nombre.
- Les résultats des élèves aux évaluations nationales ne sont pas bons car ils ne connaissent pas la ligne graduée.
- Les enseignants utilisent des représentations sans en saisir tous les enjeux.
- Les limites de certaines représentations vont constituer des obstacles à la construction du nombre à plus ou moins long terme.

Pour répondre à ces questions et mettre à l'épreuve ces hypothèses, nous disposons de trois dispositifs de recueil de données que nous exposerons dans la partie suivante.

TROISIEME PARTIE : METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Les bandes numériques ou les lignes numériques graduées font partie des ressources des enseignants. Selon la situation, elles peuvent être utilisées différemment en classe, comme nous le montrerons dans la partie dédiée à ces deux représentations sémiotiques et peuvent constituer ainsi divers documents.

I. Présentation du cadre de la recherche

1. Explicitation du choix des deux représentations utilisées

Dans le cadre de la recherche, nous nous sommes intéressées à deux représentations sémiotiques qui font partie des ressources à disposition des enseignants. Il s'agit de la bande numérique et de la ligne numérique graduée. La bande numérique est un support très couramment utilisé dans les classes, la forme et/ou le fond étant parfois différents. La ligne graduée figure dans les éléments testés dans les évaluations nationales de tout début de CP. Il nous semblait donc intéressant de questionner ce support dans la recherche.

Dans les différentes expérimentations réalisées, ces deux représentations ont été proposées aussi bien aux enseignants qu'aux élèves, afin d'identifier leurs usages.

Auprès du public visé, nous avons utilisé les termes de « bande numérique » et de « ligne numérique ». Nous avons choisi d'employer l'adjectif « numérique » tiré du substantif « nombre » dans les deux intitulés dans une volonté d'harmonisation. Nous n'avons pas souhaité parler de graduations, afin de ne pas influencer les enseignants dans leurs réponses.

2. Public étudié

Afin de valider les hypothèses que nous avons formulées, notre étude s'intéresse, d'une part, aux élèves afin d'identifier leurs réussites et leurs difficultés éventuelles dans la mobilisation de ces deux représentations ciblées et d'autre part aux enseignants pour récolter des données sur leurs connaissances de ces deux supports et leurs utilisations en classe.

2.1. Les élèves

Pour notre recherche, nous avons choisi de nous intéresser à des élèves 5 – 6 ans, scolarisés en grande section. Ces élèves appartiennent à deux classes, l'une constituée d'enfants de grande et

de moyenne sections (groupe A) et l'autre formée uniquement d'élèves de grande section (groupe B). Des demandes d'autorisation ont été transmises aux familles afin de leur présenter la recherche et de leur demander leur accord ainsi que celui de leur enfant pour la réalisation de travaux écrits et la captation sonore de nos échanges (Annexe 5).

Pour le groupe A, nous avons recueilli l'ensemble des treize réponses. Elles se sont avérées favorables. Finalement, douze élèves ont participé à l'étude, l'un d'eux ayant été absent durant la période de passation.

Pour le groupe B, seulement dix-neuf réponses ont été retournées sur les vingt-cinq possibles, dix-huit étant positives et une négative. Finalement, quinze ont participé à l'étude, trois ayant été absents au moment de la passation.

Au total, 27 élèves ont été interrogés.

	Nombre d'élèves inscrits	Nombre de familles ayant donné leur accord pour l'étude	Nombre d'élèves présents durant la période de passation
GROUPE A	13	13	12
GROUPE B	25	18	15
TOTAL	38	31	27

Tableau 1 - Bilan des participations à l'étude

Les classes ont été sélectionnées car les deux enseignants font partie du panel des professeurs des écoles choisis pour participer à la recherche.

2.2. Les enseignants

Dans le cadre des formations continues, des enseignants désignés bénéficient, chaque année, d'un plan de formation en mathématiques. Constitué de différentes étapes, il se déroule sur ou hors temps scolaire, à distance ou en présence. Ces professeurs sont réunis par constellations de six. La sélection est effectuée par l'équipe de circonscription, en fonction de différents critères qui sont le secteur géographique et les niveaux d'enseignement. Les formations sont assurées par les conseillers pédagogiques et/ou les référents mathématiques de circonscription. Ayant la charge de cet accompagnement, nous avons choisi de mener notre recherche, auprès de deux constellations constituées de douze professeurs enseignant en maternelle. Leurs écoles se situent dans secteur de Champagnole, ainsi que dans celui de Nozeroy.

Enseignants	Niveaux d'enseignement en 2022/2023	Ancienneté dans le métier au 01/09/2022	Ancienneté dans le poste au 01/09/2022
ENS-A1	GS	16 ans	3 ans
ENS-B1	GS	30 ans 5 mois et 13 jours	
ENS-C1	GS	19 ans et 6 mois	7 ans
ENS-D1	MS/GS	20 ans 11 mois et 18 jours	1 an
ENS-E1	GS	34 ans 10 mois 17 jours	3 ans
ENS-F1	MS/CP	17 ans	3 ans
ENS-A2	TPS	25 ans	8 ans
ENS-B2	MS	6 ans	
ENS-C2	PS/MS	26 ans 10 mois 29 jours	
ENS-D2	TPS/PS/MS	18 ans 11 mois et 28 jours	
ENS-E2	TPS/PS	26 ans	21 ans
ENS-F2	PS	31 ans 7 mois	16 ans

Tableau 2 - Profils des enseignants participant à la recherche

Onze enseignants sur douze sont très expérimentés, sept ont plus de vingt ans d'ancienneté dont trois en ont plus de trente, quatre en ont entre quinze et vingt. Une seule en a moins de dix.

Quatre d'entre eux sont arrivés sur l'école en début d'année scolaire, un depuis un an, trois depuis trois ans, deux depuis sept ou huit ans et deux y sont depuis plus de quinze ans.

Deux d'entre eux ont quasiment fait toute leur carrière en maternelle (vingt-et-un ans sur vingt-six, vingt-trois sur vingt-cinq). Une autre y enseigne depuis dix-sept ans. Les autres ont des parcours plus variés avec des expériences diverses.

Ces différents profils permettent de croiser des expériences de terrain riches et diversifiées.

3. Outils d'enquête

Dans cette partie, nous précisons les modalités de recueil de données que nous avons mises en place aussi bien auprès des élèves que des enseignants identifiés.

3.1. Expérimentations auprès d'élèves de grande section

Afin d'évaluer les compétences et les connaissances des nombres des vingt-sept élèves de grande section ainsi que leur capacité à utiliser chacune des deux représentations identifiées que sont la bande numérique et la ligne numérique graduée, nous leur avons proposé de réaliser différentes activités (Annexe 6). Ces tests ont été réalisés début juillet 2022, soit en fin d'année scolaire.

Chaque élève s'est rendu à son tour auprès de nous, dans une pièce attenante à la salle de classe afin d'effectuer le travail demandé. Nous les avons guidés dans cette passation. La durée moyenne des réalisations était d'une quinzaine de minutes.

Pour les six premiers items, nous leur avons proposé deux représentations : une bande et une ligne numériques incomplètes, allant jusqu'à 10. Le choix de s'arrêter à ce nombre-là répondait aux attendus de fin de cycle qui sont : « commencer à écrire les nombres en chiffres jusqu'à 10 » et « lire les nombres écrits en chiffres jusqu'à 10 » (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2021).

Pour les quatre premiers items, les élèves disposaient de la bande numérique ci-dessous.

1		3	4						10
ITEM 1 : Complète la bande numérique.									
ITEM 2 : Colorie 4 carreaux.									
ITEM 3 : Fais une croix dans le huitième carreau.									
ITEM 4 : Prolonge la bande numérique jusqu'à 12.									

Tableau 3 - Bande numérique utilisée et consignes pour les items de 1 à 4

Pour le premier item, ils devaient placer les nombres manquants soit 2, 5, 6, 7, 8 et 9. Notre objectif était d'évaluer leur connaissance de l'écriture chiffrée des nombres manquants, ainsi que celle de la comptine numérique.

Pour le deuxième item, nous avons demandé aux élèves de colorier quatre carreaux de cette bande numérique. Nous souhaitions voir s'ils savaient réaliser une collection correspondant au cardinal demandé mais également quelles cases ils allaient colorier (cases consécutives ou non, depuis la première ou non).

Pour le troisième item, c'était l'aspect ordinal qui était évalué. En effet, les élèves devaient mettre une croix dans la huitième case de la bande proposée.

Pour le quatrième item, nous voulions savoir si les élèves connaissaient l'écriture chiffrée des deux successeurs de 10 et s'ils s'autorisaient à rajouter des cases pour poursuivre la bande.

Pour les deux items suivants, nous leur avons proposé une ligne numérique graduée et incomplète, allant jusqu'à 10.

1	2	3	4	5	7		10
ITEM 5 : Place le nombre 9 au bon endroit.							
ITEM 6 : Mets un trait entre 4 et 5.							

Tableau 4 - Ligne numérique graduée utilisée et consignes pour les items 5 et 6

Pour le cinquième item, il leur était demandé de placer le nombre 9 au bon endroit. Nous souhaitions observer leurs procédures pour trouver son emplacement et leurs éventuelles difficultés avec cette représentation.

Pour le sixième, ils ont dû tracer un trait entre les nombres 4 et 5. Comme il y a une infinité de nombres entre deux entiers consécutifs, nous voulions voir s'ils allaient placer le trait au milieu ou non. Au cycle 3, certaines erreurs lors de l'utilisation des nombres décimaux peuvent être la conséquence de l'utilisation de la bande numérique qui ne permet pas de penser que l'intercalation d'autres nombres est possible⁹.

Dans les six items suivants, nous leur avons proposé une bande numérique, puis une ligne numérique graduée, toutes deux n'ayant que les quatre premiers nombres écrits ainsi que le dernier, à savoir 40. Ce nombre est au-delà des attendus fixés par le programme (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2021). Nous souhaitions évaluer leurs

⁹ Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (Ed.). (2016). « Exemples d'erreurs observées », annexe du document « Fractions et nombres décimaux au cycle 3 ». Éduscol. Repéré à http://cache.media.education.gouv.fr/file/Fractions_et_decimaux/24/8/RA16_C3_MATH_frac_dec_doc_maitre_tableaux_676248.pdf

ITEM 14 : Je te propose cette fois des cubes numérotés de 1 à 6 : comment pourrais tu ranger ces cubes ?
ITEM 15 : (Premiers cubes rangés dans l'ordre de droite à gauche). Quel cube doit-on placer ensuite ?

Tableau 8 – Présentation des items 14 et 15

Il s'agissait d'identifier s'ils les plaçaient dans l'ordre de la comptine numérique ou non, et l'orientation choisie : de gauche à droite, de droite à gauche, de bas en haut ou de haut en bas. Cet item était en lien avec les recherches de S. Dehaene sur la ligne mentale. En effet, selon ce chercheur, nous possédons une ligne numérique mentale orientée de gauche à droite (Dehaene, 2010). Nous souhaitions donc voir si les élèves rangeaient effectivement les cubes dans ce sens-là. Pour terminer, nous placions les deux premiers cubes en commençant dans le sens opposé à celui qu'ils avaient proposé afin d'observer leurs réussites ou leurs difficultés pour poursuivre le rangement.

Ces différents items mobilisant les deux représentations ciblées avaient pour objectifs principaux d'identifier si les élèves étaient davantage en réussite avec l'une ou l'autre d'entre elles, mais également d'aborder les aspects ordinaux et cardinaux des nombres.

Durant la passation, des notes ont été prises par la chercheuse afin de garder trace des procédures mobilisées par les élèves.

3.2. Enquête auprès de douze enseignants de cycle 1

Afin de recueillir des éléments sur l'utilisation des deux représentations ciblées en classe et d'identifier les conceptions que les douze enseignants retenus en avaient, nous avons mobilisé diverses modalités¹⁰ :

- un questionnaire individuel
- un focus group

¹⁰ Avant de débiter l'étude, nous avons demandé, aux enseignants, leur consentement pour l'utilisation de leurs réponses et l'enregistrement des échanges. Tous ont accepté (Annexe 1).

- des photographies des bandes numériques.

Pour les deux premières, nous avons projeté aux enseignants, des exemples de bande numérique et de ligne numérique graduée, afin d'accompagner les réflexions et les échanges. Ces deux ressources laissent apparaître des similitudes, comme la présence des écritures chiffrées jusqu'à 10, mais également des différences comme la présence ou non du « 0 ».

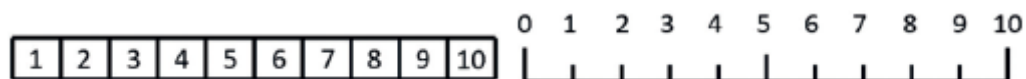


Figure 25 - Bande et ligne numériques projetées lors de la complétion du questionnaire et du focus group

Ces deux premiers recueils de données se sont effectués lors des journées de formation sur temps scolaire dont chaque constellation de six professeurs bénéficie dans le cadre du parcours de formation consacré aux mathématiques. Elles ont eu lieu en octobre 2022.

3.2.1. Questionnaire individuel

Dans un premier temps, une enquête sous forme de questionnaire individuel a été réalisée auprès des enseignants lors de chacune des deux rencontres, afin de recueillir des éléments écrits (Annexe 2) à propos des deux représentations ciblées qui étaient simultanément vidéoprojetées.

Différents types de questions ont été rédigés. D'une part, des questions fermées leur ont été posées. Dans ce cas-là, la personne interrogée choisit la réponse qui lui convient parmi un nombre restreint de propositions. (Borst & Cachia, 2018). Elles permettent d'obtenir des réponses plus précises et de comparer ensuite les scores obtenus.

A l'aide de questions fermées, nous avons cherché à savoir si la bande numérique, la ligne numérique ou les deux étaient présentes dans leurs classes, et également si les enseignants faisaient ou non une distinction entre ces deux représentations :

En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- Les deux
- Seulement la bande numérique
- Seulement la ligne numérique

Faites-vous entre ces deux représentations ?
a. Oui
b. Non

Tableau 9 - Questions fermées

D'autre part, des questions ouvertes leur ont été posées pour lesquelles aucun choix de réponses n'est proposé. Cette modalité permet d'offrir aux personnes interrogées la possibilité de répondre comme ils le souhaitent, sans les influencer en direction d'une réponse qui reflèterait le point de vue du chercheur et de faire émerger des retours qui n'étaient pas attendus par le chercheur (Borst & Cachia, 2018).

Les questions ouvertes proposées portaient sur l'utilisation qu'ils avaient en classe des deux représentations, ainsi que sur les intérêts et les limites de chacune :

Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?
Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?
Quel est l'intérêt de la bande numérique ?
Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?
Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?
Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Tableau 10 - Questions ouvertes du formulaire pour les enseignants

La limite de ce type de questions est le manque d'exhaustivité des propositions de réponses. Par exemple, dans notre questionnaire, il était demandé aux enseignants s'ils utilisaient, dans leur classe, la bande numérique, la ligne numérique graduée ou les deux. Seules ces trois seules propositions ont été identifiées alors que deux enseignantes n'utilisent aucune des deux. Il ne leur a pas été possible de l'indiquer.

Une autre question permettait d'apporter des précisions sur une réponse à une question fermée :

Faites-vous entre ces deux représentations ?
a. Oui
b. Non
Si oui laquelle :

Tableau 11 - Question fermée complétée par une question ouverte

Ce questionnaire a permis aux enseignants de réfléchir individuellement avant le second temps consacré à un échange collectif.

3.2.2. Entretien de groupe ou focus group

Pour ce second recueil de données, un focus group a été mis en place afin de permettre des échanges entre les enseignants à propos des représentations proposées (Annexe 4). Nous l'avons animé en nous appuyant sur les questions posées dans l'enquête précédente.

Ces deux temps de prise de parole ont permis aux enseignants de mobiliser leur expertise, de présenter et de questionner leur pratique, d'échanger, de justifier, d'exposer leur point de vue, de le préciser, voire de le justifier.

Pour le chercheur, l'objectif de cet entretien collectif était de recueillir des informations sur les perceptions des enseignants concernant les deux représentations et l'enseignement de la numération, de mieux comprendre leurs pratiques, ainsi que de récolter des informations en faisant émerger diverses opinions, concordantes ou non, grâce aux interactions¹¹.

3.2.3. Photographies des documents conçus par les enseignants

Afin d'identifier et de caractériser les représentations issues de la genèse documentaire des enseignants qu'ils utilisent en classe, nous nous sommes rendus dans les écoles et les avons photographiées. Parmi les deux représentations ciblées, seules les bandes numériques sont proposées aux élèves, aucune ligne numérique graduée n'est présente.

¹¹Rochat, J-M. (2011). *Méthodes de recueil de données pour l'évaluation d'un cursus d'études*. Université de Lausanne. Repéré à https://www.unil.ch/cse/files/live/sites/cse/files/shared/brochures/CSE_Guide_recueil_donnees_cursus_2011.pdf

Ces recueils d'informations concourraient à identifier la manière dont les enseignants percevaient ces représentations, à analyser le document issu de leur genèse documentaire qu'ils utilisaient dans leur classe, et à appréhender la manière dont ils s'en servaient afin d'aider les élèves à acquérir le concept de nombre.

II. Méthode d'analyse des données

1. Méthode d'analyse des données recueillies auprès des élèves

Concernant l'expérimentation menée auprès des élèves, nous avons obtenu des données quantitatives pour chacun des items proposés. Nous avons établi différents codages pour chaque item évalué : les réussites totales ou partielles, les erreurs ou les absences de réponse.

Les enregistrements des paroles des élèves et les notes prises pendant la passation ont donné des éléments de précisions sur les différentes procédures mobilisées ainsi que sur les types d'erreurs produites. Ces éléments qualitatifs ont été regroupés par catégories.

2. Méthode d'analyse des données recueillies auprès des enseignants

Les deux premières méthodes de recherche utilisées auprès des enseignants étaient qualitatives. A partir des réponses données au questionnaire et des transcriptions des échanges réalisés lors du focus group, nous avons établi une analyse de contenu, puis des synthèses et des regroupements en fonction de thématiques spécifiques.

Les photographies des représentations utilisées par les enseignants ont fait l'objet d'une comparaison afin d'identifier les différences et les similitudes.

QUATRIEME PARTIE : RESULTATS, INTERPRETATIONS ET DISCUSSION

I. Représentations et résultats aux évaluations

L'une de nos hypothèses est que les résultats des élèves de CP aux évaluations nationales, de début d'année ne sont pas bons car ils ne connaissent pas la ligne graduée qui est la représentation utilisée dans certains items.

1. Evaluations nationales de CP et CE1

A travers la problématique, nous nous posons la question de l'utilisation de différentes représentations pour la construction du concept de nombre. Il nous a semblé intéressant d'étudier les résultats des élèves français de CP et CE1 aux évaluations nationales qui ont eu lieu en septembre 2022 et en janvier 2023. Nous nous sommes plus particulièrement penchés sur des exercices proposés en mathématiques, pour lesquels les élèves disposaient d'une ligne graduée ou plus exactement un segment gradué sur lequel seules les valeurs des extrémités étaient notées et une flèche indiquait une position. Ils devaient choisir, parmi six nombres proposés celui qui correspondait à cette abscisse. La compétence évaluée était d'être capable d'associer un nombre entier à une position.

1.1. *Évolution des évaluations depuis septembre 2022*

Avant d'analyser les résultats des élèves à ces évaluations, nous allons revenir sur une modification de certains items en mathématiques. En effet, depuis septembre 2022, celui concernant la ligne numérique a été remplacé par celui de la droite graduée.

Jusqu'en septembre 2022, comme l'explique Michel Fayol dans une vidéo de présentation des évaluations¹², il était proposé aux élèves de CP et CE1 une ligne numérique bornée aux extrémités, ainsi qu'un objet placé à un endroit sur cette ligne. L'élève devait choisir parmi une série de nombres placés sous la ligne celui qui correspondait à l'objet disposé. Si l'on se base

¹²Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse (Ed.). (2018). *Présentation par les membres du Csen de ces évaluations et de l'apport des sciences cognitives dans leur élaboration. – Intervention de Michel Fayol* de 1min 34 à 2 min 38. Éduscol. Repéré à <https://eduscol.education.fr/2295/evaluations-des-acquis-et-besoins-des-eleves-au-cp>

sur les fiches ressources mises à disposition des enseignants sur éducol en septembre 2021¹³ et en septembre 2022¹⁴, la compétence visée est la même dans les deux cas, à savoir « être capable d'associer un nombre entier à une position ». Toujours d'après ces fiches, concernant l'activité de l'élève, pour les deux, il s'agit de repérer une position et d'entourer, parmi des propositions, le nombre à placer sur cette position. La seule différence réside dans le support utilisé : la ligne numérique précédemment et la droite graduée désormais. En ne regardant que ces éléments, nous pourrions croire que les différences entre les deux items sont minimales. Toutefois, si nous comparons davantage les deux items, d'autres différences conceptuelles apparaissent.

Toujours dans cette vidéo, M. Fayol précise que cet exercice permet d'évaluer la capacité de l'élève « à mettre en relation un symbole, le chiffre arabe et la quantité correspondante ». Cette assertion peut questionner étant donné que le nombre représente ici une mesure de longueur comme le caractérise G. Vergnaud et non une quantité (Vergnaud, 1987a).

Étant donné qu'avec la ligne numérique, « l'exercice proposé évalue la précision avec laquelle l'élève repère les positions de chaque nombre dans l'espace, avec des bornes variables »¹⁶, il semblerait qu'il s'agisse dans ce cas, d'évaluer la capacité des élèves à estimer l'emplacement d'un nombre sur la ligne numérique alors qu'avec le segment gradué, il s'agit de trouver sa position précise. En outre, avec le segment gradué s'ajoute la nécessaire compréhension de la signification de l'espace régulier entre deux graduations, que nous n'avons pas avec la ligne numérique. Les concepts sous-jacents ne semblent donc pas tout à fait les mêmes.

¹³Ministère de l'éducation nationale de la jeunesse et des sports (Éd.). (2021). *Mathématiques – évaluation en début de CE1- Exercice 15 – Nombres et calculs nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers (ligne numérique)*. Eduscol. Repéré à https://cache.media.eduscol.education.fr/file/CE1/65/5/EV18_C2_Maths_CE1_Nombres-calculs_comprendre-utiliser-nombres-entiers-denommer-ordonner-reperer-comparer_e15_1160655.pdf

¹⁴Ministère de l'éducation nationale de la jeunesse et des sports (Éd.). (2022). *Mathématiques – évaluation en début de CE1- Exercice 14 – Nombres et calculs nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers (ligne numérique)*. Repéré à Eduscol. <https://eduscol.education.fr/document/42799/download>

¹⁵Ministère de l'éducation nationale de la jeunesse et des sports (Éd.). (2022). *Mathématiques – évaluation en début de CP- Exercice 15 – Nombres et calculs nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers*. Repéré à Eduscol. <https://eduscol.education.fr/document/42835/download>

¹⁶Ministère de l'éducation nationale de la jeunesse et des sports (Éd.). (2021). *Mathématiques – évaluation en début de CE1- Exercice 15 – Nombres et calculs nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers (ligne numérique)*. Eduscol. Repéré à https://cache.media.eduscol.education.fr/file/CE1/65/5/EV18_C2_Maths_CE1_Nombres-calculs_comprendre-utiliser-nombres-entiers-denommer-ordonner-reperer-comparer_e15_1160655.pdf

1.2. Pourquoi ces choix et pourquoi ce changement ?

Comme précisé dans la vidéo de présentations des évaluations nationales¹⁷, le choix des items s'appuie sur les sciences cognitives. D'ailleurs, dans le document « Évaluer pour mieux aider », il est précisé que la volonté de proposer un item sur la ligne numérique fait suite aux études montrant le lien entre la réussite scolaire ultérieure en mathématiques et la compréhension de la ligne numérique. Nous pourrions nous demander alors pourquoi ce changement d'item est intervenu, d'autant qu'il n'a pas été clairement explicité. Nous trouvons quelques éléments d'explication dans le document de travail de la Direction de l'Évaluation de la Prospective et de la Performance (DEPP), paru en novembre 2022 et communiquant les premiers résultats des évaluations nationales. Il y est indiqué que le but est de permettre de renouveler le contenu de l'évaluation (Andreu et al., 2022). Dans les éléments transmis par ce document, nous pouvons noter également que cet exercice sur la ligne numérique aussi bien en CP qu'en CE1 était considéré, par les inspecteurs de l'éducation nationale, comme le moins pertinent de tous exercices proposés en vue de connaître les besoins des élèves en début de CP et en début de CE1. Les exercices de la ligne numérique, aussi bien en CP qu'en CE1 étaient également considérés comme les plus difficilement exploitables en formation par les inspecteurs répondants (Andreu et al., 2022). Par ailleurs, 82 % des enseignants de CP et 78 % de CE1 ont trouvé plutôt pertinent ou tout à fait pertinent la suppression de l'exercice sur la ligne numérique, ce qui conforte l'idée qu'ils n'étaient pas convaincus par ces items.

Compte tenu de ces changements, il ne sera pas possible de comparer les résultats des évaluations des élèves pour ce début d'année scolaire avec ceux des années précédentes. Nous allons donc nous intéresser à ceux de septembre 2022 pour lesquels les élèves devaient reconnaître le nombre parmi d'autres, correspondant à la graduation identifiée sur un segment.

1.3. Evaluations de septembre 2022

1.3.1. Présentation des items mobilisant la ligne numérique graduée en CP

Les élèves de CP avaient six items à effectuer. Les nombres à placer étaient compris entre 0 et 10. Le segment gradué était identique pour chaque item, seuls variaient les nombres proposés et la position indiquée. D'après la fiche descriptive des évaluations, les attentes de l'exercice

¹⁷Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse (Ed.). (2018). *Présentation par les membres du Csen de ces évaluations et de l'apport des sciences cognitives dans leur élaboration*. Éduscol. Repéré à <https://eduscol.education.fr/2295/evaluations-des-acquis-et-besoins-des-eleves-au-cp>

sont le positionnement d'un « nombre sur une ligne graduée », la compréhension « que sur une ligne graduée les nombres sont placés régulièrement à l'aide de graduations » et « que pour passer d'une graduation à une autre, on avance de 1 en 1 et la connaissance de l'écriture des nombres »¹⁸.

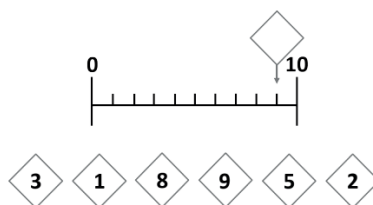


Figure 26 - Item 1- cahier de l'élève CP (p.52)¹⁹

1.3.2. Présentation des items mobilisant la ligne numérique graduée en CE1

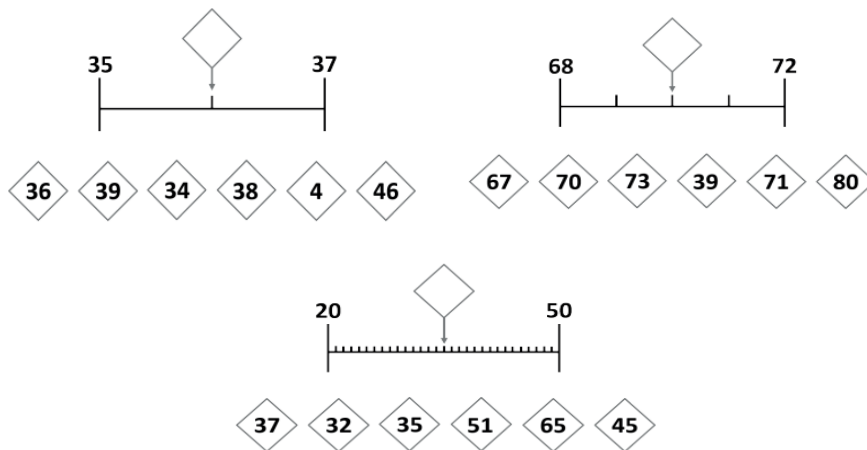
Les élèves de CE1 avaient, eux, quinze items à effectuer. Les droites graduées proposées différaient au fil des items (graduations différentes, bornes comprises ou non dans la même dizaine et diversifiées d'un item à l'autre).

D'après la fiche descriptive des évaluations, les attentes de l'exercice sont le positionnement d'un « nombre sur une ligne graduée », la compréhension « que sur une ligne graduée les nombres sont placés régulièrement à l'aide de graduations » et « que pour passer d'une graduation à une autre, on peut avancer de 1 en 1 ou de 10 en 10 et la connaissance de l'écriture des nombres »²⁰.

¹⁸Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse (Éd.). (2022). *Fiche Évaluation repères CP : Placer un nombre sur une ligne graduée*. <https://www.education.gouv.fr/media/116014/download>

¹⁹ Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse & Direction générale de l'enseignement scolaire (Éds.). (2022). *Évaluations des acquis et besoins des élèves au CP – Cahier de l'élève*. Eduscol. Repéré à <https://eduscol.education.fr/2295/evaluations-des-acquis-et-besoins-des-eleves-au-cp>

²⁰ Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse (Éd.). (2022). *Fiche Évaluation repères CE1 : Placer un nombre sur une ligne graduée*. <https://www.education.gouv.fr/media/115993/download>



Figures 27, 28 et 29 - Items 1, 4, 11 – cahier de l'élève CE1²¹

1.3.3. Résultats des évaluations en CP

Le document de travail rédigé par la DEPP a collecté les premiers résultats nationaux de ces évaluations de septembre 2022 (Andreu et al., 2022).

Concernant l'exercice qui nous intéresse, les résultats pour septembre 2022 pour les élèves de CP font apparaître l'exercice de la ligne graduée comme étant le deuxième moins bien réussi (74,71 %) sur six. C'est également le cas au niveau départemental (75,95%) et en circonscription (83,37). D'une manière générale, les élèves de CP sont en difficulté pour cet item et donc dans l'utilisation et la compréhension de la ligne graduée.

²¹Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse & Direction générale de l'enseignement scolaire (Éds). (2022a). *Évaluations des acquis et besoins des élèves au CE1—Cahier de l'élève*. Eduscol. Repéré à <https://eduscol.education.fr/2298/evaluations-des-acquis-et-besoins-des-eleves-au-ce1>

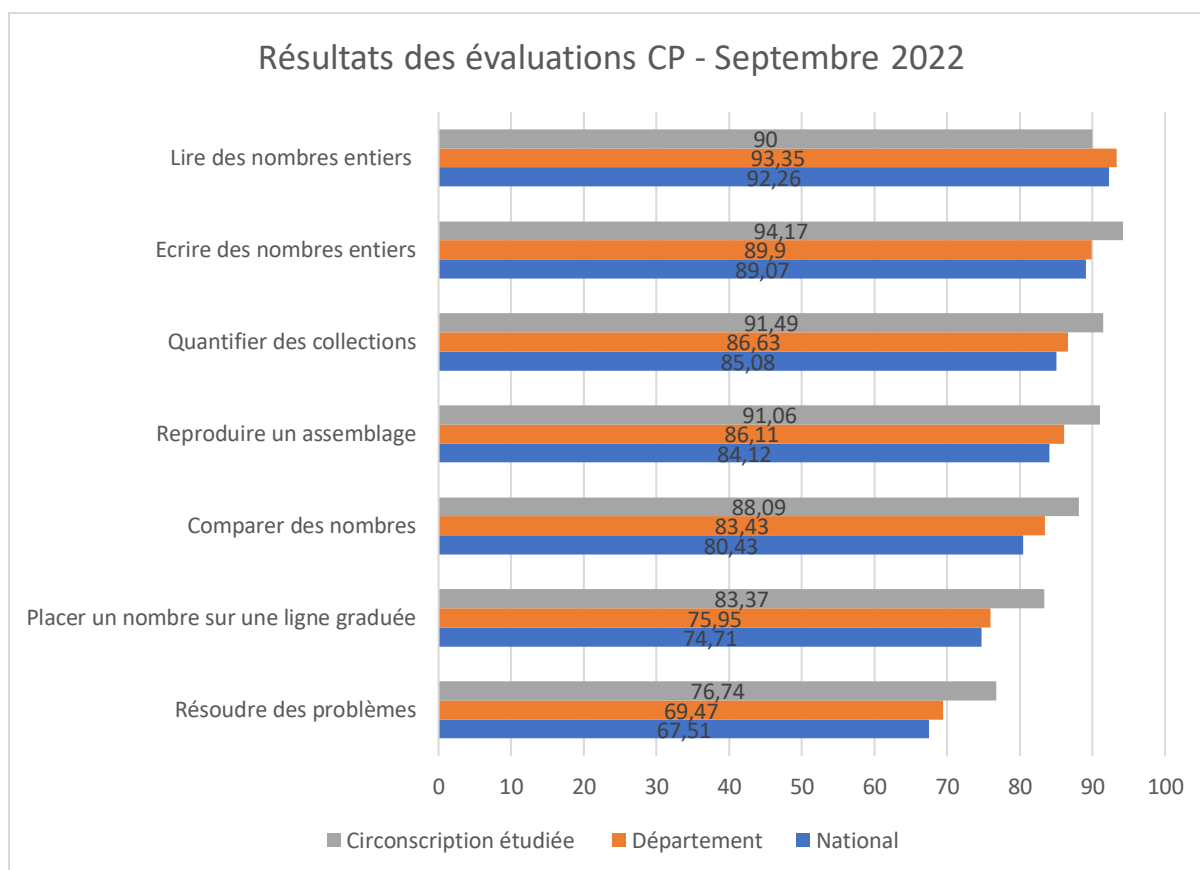


Figure 30 - Pourcentages d'élèves de CP au-delà du seuil 2 (soit au moins 5 réussites sur 6)

1.3.4. Résultats des évaluations en CE1

Au niveau national, l'exercice de la ligne graduée est encore le deuxième moins bien réussi (60 %). Au niveau départemental et en circonscription, les résultats obtenus sont meilleurs. En effet, cet exercice est le quatrième moins bien réussi (60,51% et 63,49%) sur huit, les exercices d'addition et de soustraction étant, moins bien maîtrisés (60,52 % et 60,93 %).

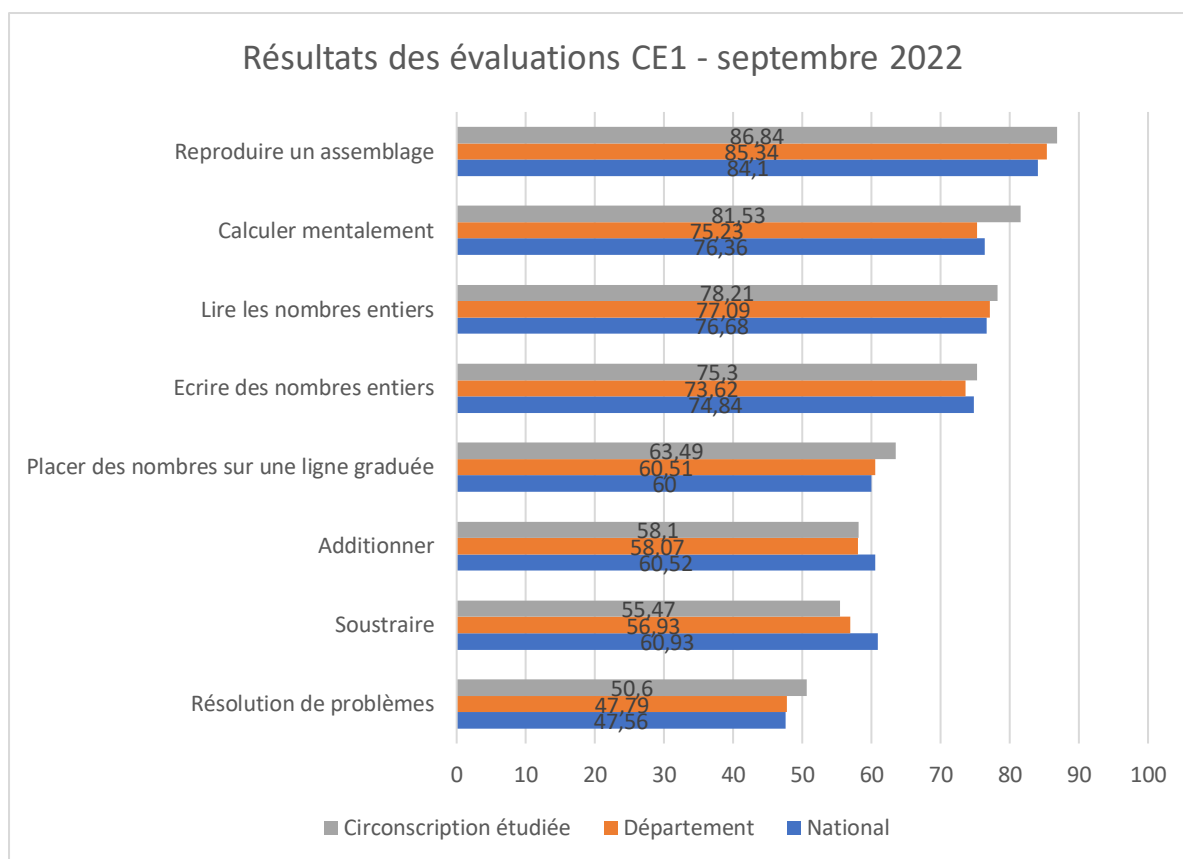


Figure 31 - Pourcentages d'élèves de CE1 au-delà du seuil 2 (soit au moins 9 réussites sur 15)

1.3.5. Interprétations des résultats de septembre 2022

En tout cas, d'une manière générale, les exercices sur la droite graduée sont moins bien réussis par les élèves de CE1 que par ceux de CP. Les résultats des élèves de CP peuvent s'expliquer par le fait qu'ils ne la connaissent pas étant donné, qu'en maternelle, elle n'est pas utilisée. En effet, parmi les douze enseignants interrogés dans l'expérimentation, seule l'une d'elles, nouvellement nommée en maternelle évoque sa volonté d'utiliser à la fois la bande numérique et la droite graduée en cycle 1. En revanche, le fait que les résultats en CE1 au lieu de s'améliorer se dégradent est surprenant. Peut-être est-ce dû à la complexification des segments gradués dont les nombres en jeu sont plus grands ou dont des bornes ne sont pas comprises dans la même dizaine ou dont les graduations vont parfois de 10 en 10.

Nous sommes interpellés par ces résultats qui questionnent la place de cette représentation dans les classes.

1.1. Les évaluations de janvier 2023 pour les élèves de CP

1.1.1. Présentation des items avec la ligne graduée dans les évaluations de mi-CP

Pour cette évaluation de mi-CP, les élèves devaient placer des nombres sur deux types de lignes graduées dans douze items. Pour les quatre premiers, ils disposaient de lignes graduées de 0 à 10 (dont trois lignes sont reprises de l'évaluation de début d'année). Pour les huit suivantes, l'origine n'était pas 0.

1.1.2. Résultats des évaluations de janvier 2023

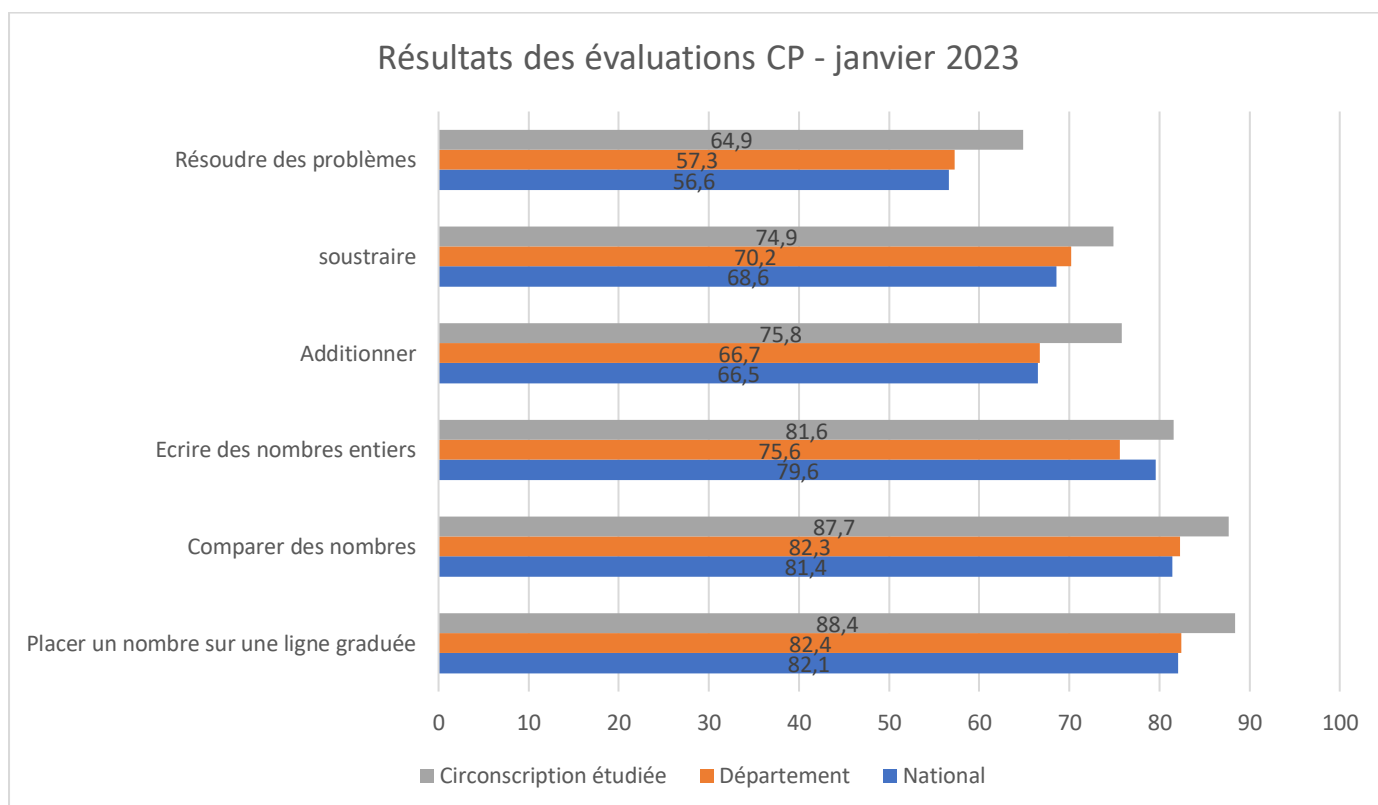


Figure 32 - Pourcentage d'élèves de CP au-delà du seuil 2 (soit au moins 7 réussites sur 12) en janvier 2023

D'après le document de travail de la DEPP paru en mars 2023, contrairement aux résultats précédents, l'exercice « *placer un nombre sur une ligne graduée* » présente un niveau de maîtrise satisfaisante supérieur à tous les autres (82,7%) alors même qu'il était un peu plus complexe qu'en début d'année (Andreu et al., 2023).

Nous pouvons faire le même constat au niveau des résultats obtenus à l'échelle du département (82,4%) et de la circonscription (82,1%).

Il sera intéressant d'observer si cette évolution se confirme en septembre prochain lorsque ces mêmes élèves passeront les évaluations de début de CE1.

2. Résultats des recueils de données

2.1. Résultats des élèves

Comme nous l'avons présenté dans la partie consacrée à la méthodologie, nous avons interrogé des élèves de grande section afin d'identifier leur utilisation des deux représentations ciblées, en réponse à des consignes.

Dans les items de 7 à 12, nous leur avons demandé de placer, sur l'une puis l'autre des représentations, des nombres inférieurs à 10, proches de 40 et de 20.

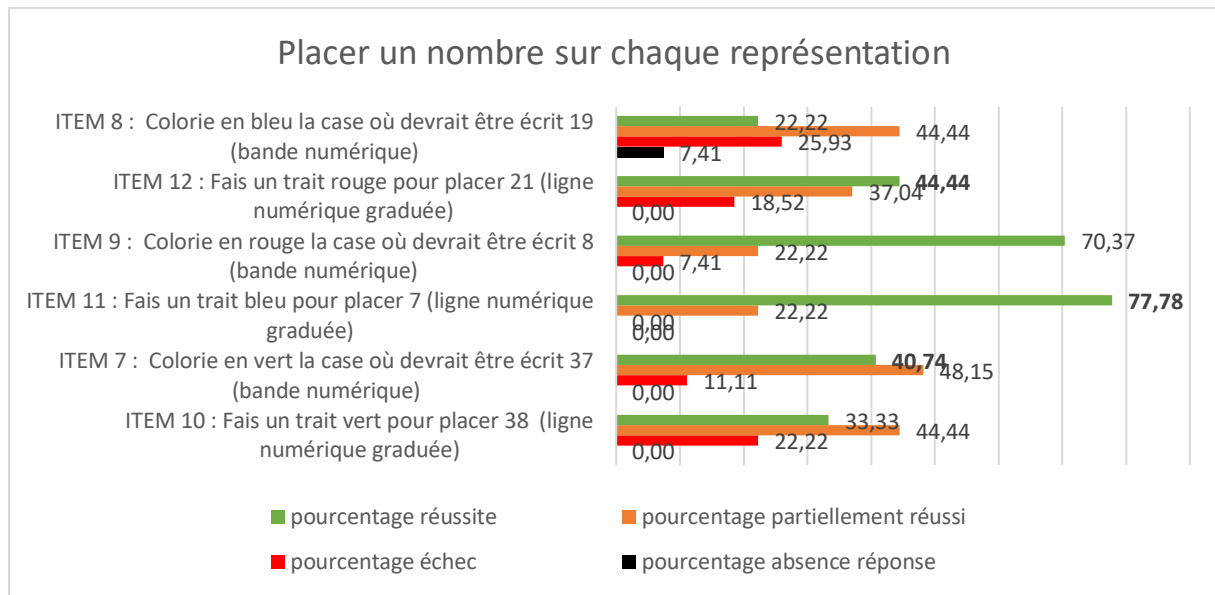


Figure 33 - Résultats des élèves aux items 7 à 12

Lorsque nous avons interrogé les élèves pour savoir quelle représentation ils préféraient, ils ont majoritairement choisi la bande numérique (55,56% soit 15 élèves sur 27). Alors même qu'ils n'ont jamais travaillé avec la ligne numérique avant notre expérimentation, 33,33% (soit 9 élèves sur 27) d'entre eux ont quand même préféré travailler avec cette représentation et 11,11% (soit 3 élèves sur 27) n'ont pas exprimé de préférence particulière.

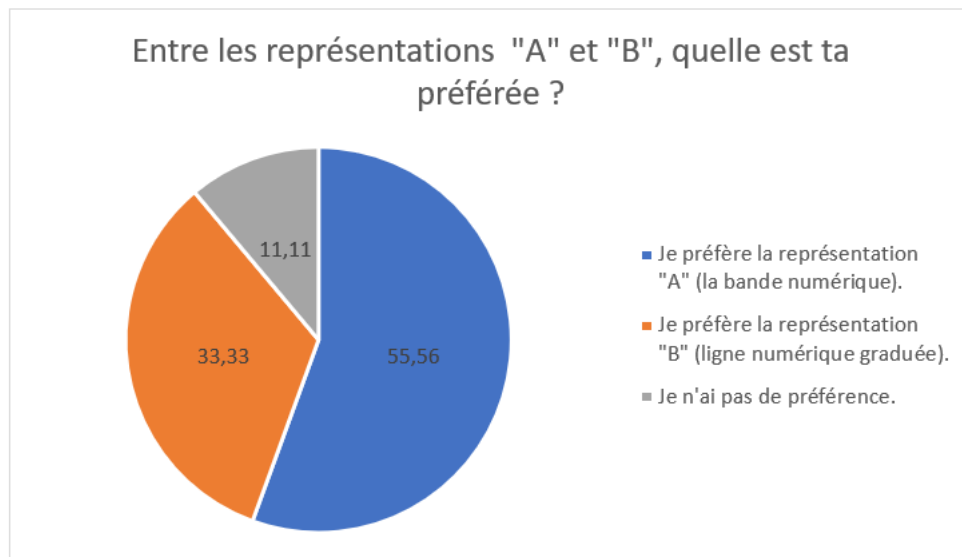


Figure 34 - Pourcentage de réponses des élèves à la question portant sur leur représentation préférée

2.2. Réponses des enseignants concernant l'introduction de la ligne numérique

Dans l'enquête, nous avons interrogé les enseignants de maternelle pour savoir s'ils utilisaient la bande numérique, la ligne numérique graduée ou les deux en classe.

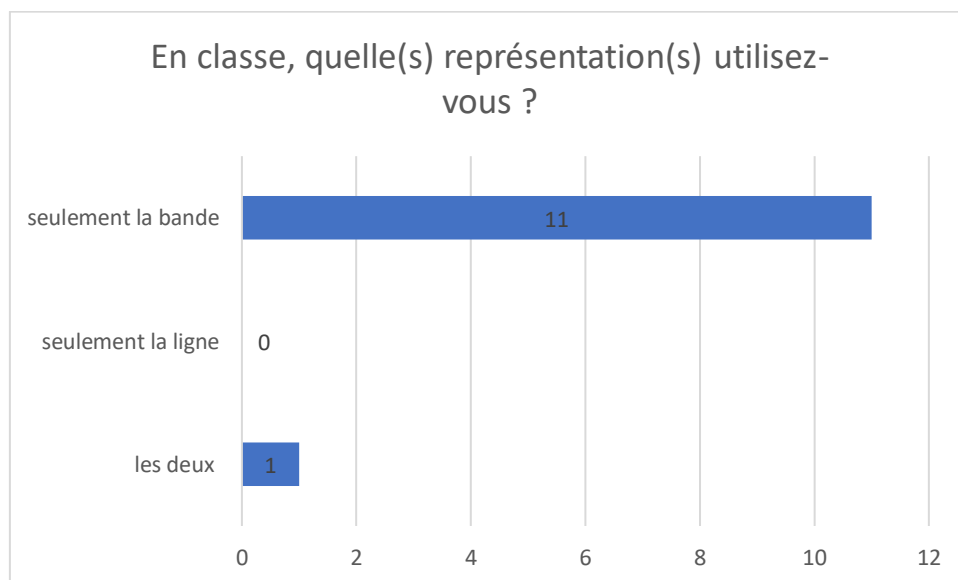


Figure 35 - Pourcentage des représentations utilisées dans les classes des douze enseignants

La seule enseignante qui a répondu utiliser la ligne numérique ne l'avait pas encore introduite au moment où elle a été interrogée. Elle était nouvellement nommée en maternelle. Elle prévoyait de l'utiliser.

Cependant ces données sont à remettre en perspective avec les photographies prises dans les classes qui ont permis d'identifier l'absence de ces deux représentations. La question fermée qui leur a été posée ne laissant pas la possibilité d'indiquer qu'aucune des deux n'était utilisée, les enseignants n'en ayant aucune dans leur classe ne l'ont pas signalé.

Dans la réalité, neuf enseignants sur douze utilisent des bandes numériques avec leurs élèves. Aucun n'utilise de ligne numérique graduée et trois n'ont ni l'une ni l'autre.

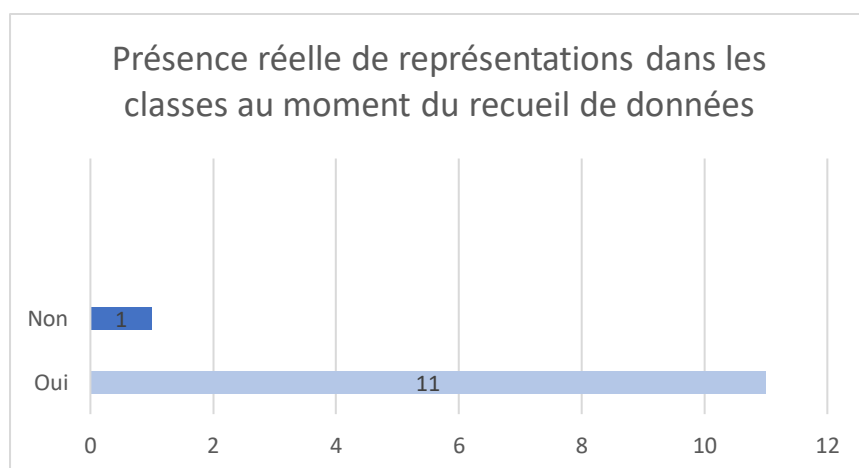


Figure 36 - Place des représentations ciblées dans les classes des enseignants participant à la recherche

Lors du focus group, les enseignants ont indiqué que pour eux, la ligne graduée a davantage sa place en élémentaire.

<i>ENS-C1 : Moi j'ai des bandes mais avec les CP, j'utilisais la ligne.</i>
<i>ENS-B1 : Moi je pense que la bande numérique convient bien jusqu'à la fin de GS. [...] La ligne dès le CP. Moi je vois ça comme ça. [...] Mais je pense que c'est déjà suffisant pour eux.</i>
<i>ENS-E1 : Autant je vois la bande en maternelle autant je vois la ligne en élémentaire aussi.</i>

Tableau 12 – Extraits des tapuscrits issus des focus group (Annexe 4)

Une enseignante a exprimé la possibilité de l'introduire dès la grande section.

<i>ENS-D2 : Mais peut-être plus après, la ligne numérique, pour les calculs et les ... A partir de la grande section.</i>

Tableau 13 – Extraits des tapuscrits issus des focus group (Annexe 4)

Une autre a indiqué l'avoir déjà utilisé en grande section lorsqu'elle avait ce niveau d'enseignement.

<u>ENS</u>
<u>E2</u> : <i>La ligne numérique, c'est quand j'avais des grands.</i>
<u>CG</u> : <i>D'accord. En grande section, tu l'utilisais ?</i>
<u>ENS-E2</u> : <i>Oui.</i>

Tableau 14 – Extraits des tapuscrits issus des focus group (Annexe 4)

2.3. Interprétation

Dans l'expérimentation destinée aux élèves de grande section nous souhaitons savoir si leurs résultats aux items mettant en œuvre la ligne graduée numérique, dans les évaluations nationales pouvaient être liés à leur méconnaissance de cet artefact.

Comme nous l'avons vu, les résultats des élèves français aux évaluations nationales de début de CP pour les items dans lesquels ils devaient placer des nombres sur une ligne graduée numérique n'étaient pas bons. Nous avons donc souhaité interroger des élèves de fin de grande section afin d'identifier une éventuelle différence de scores en fonction de la représentation proposée.

Il apparaît que les élèves de notre étude réussissent mieux à placer le nombre demandé sur la ligne numérique graduée que sur la bande numérique, même sans avoir jamais été confrontés à cette représentation auparavant. En effet, lorsqu'ils doivent placer des nombres inférieurs à 10 ou proches de 20, ils sont plus nombreux à réussir avec la ligne numérique graduée qu'avec la bande numérique qu'ils utilisent régulièrement en classe.

Alors même que la majorité des enseignants estiment que la ligne numérique a plutôt sa place en élémentaire, les élèves de grande section de notre étude ont su utiliser cet artefact pour répondre au problème proposé.

Les difficultés rencontrées par les élèves pour effectuer les évaluations de début d'année et notamment les items proposant les segments gradués ne semblent donc pas dues à la présence de cette nouvelle représentation. Pour autant, dans le cadre de la liaison grande section – CP, la ligne graduée pourrait être introduite afin d'aider les élèves à se l'approprier et peut-être faciliter la passation des évaluations nationales.

L'hypothèse de recherche qui postulait que les résultats des élèves aux évaluations nationales ne sont pas bons car ils ne connaissent pas la ligne graduée, n'est donc pas validée.

À la suite du changement d'items dans les évaluations nationales, les comparaisons des résultats sur plusieurs années n'ont pas encore été possibles. Il sera intéressant d'analyser les résultats des évaluations de septembre prochain pour voir s'ils s'améliorent ou non, aussi bien pour les élèves de CP que ceux de CE1.

II. Résultats et interprétation des données concernant l'utilisation des représentations

1. Le choix de la représentation

1.1. Résultats du recueil de données

Comme nous l'avons vu précédemment, les enseignants de notre étude n'utilisent pas la ligne numérique en classe. Nous leur avons demandé si, toutefois, ils faisaient une différence entre les deux représentations ciblées.

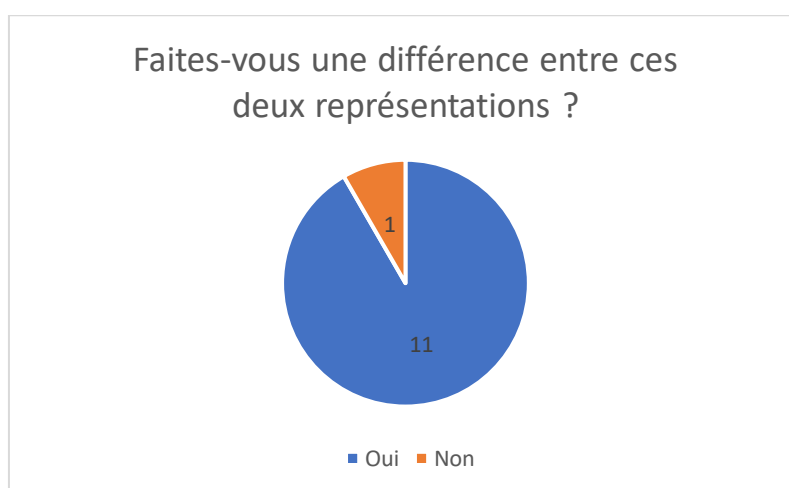


Figure 37 - Extrait du questionnaire enseignant

Dans le cas d'une réponse affirmative, les enseignants étaient amenés à la justifier.

1.2. Interprétation

Les éléments qui selon eux différencient la ligne graduée de la bande sont la présence des graduations, le rangement des nombres, l'aspect positionnel, la possibilité d'effectuer des calculs, la notion de mesure, la mise en évidence de l'écart entre deux nombres, la présence d'autres nombres entre deux entiers consécutifs.

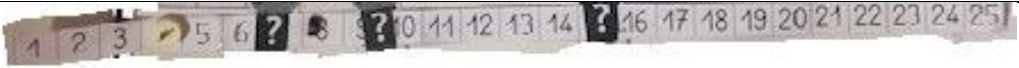



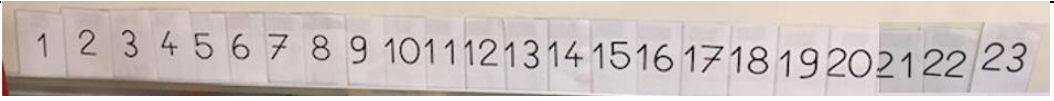
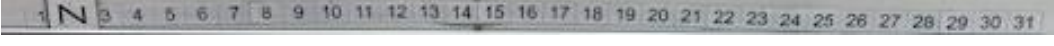
D'après eux, la bande, avec ses cases permet d'identifier plus facilement les nombres et constitue une aide visuelle plus abordable que la ligne.

Cette idée apparait dans certaines justifications apportées par les élèves quand nous leur avons demandé d'expliquer pourquoi ils préféraient utiliser la bande ou la ligne numériques ou les deux. En effet, 7 élèves sur 15 expriment le fait que la présence de cases ou la possibilité de faire des croix a guidé leur choix. Pour autant 4 élèves sur les 9 qui ont préféré la ligne graduée ont justifié leur choix par la présence des graduations. Il s'agit donc également de la prise en compte de repères visuels.

2. La forme de la représentation

2.1. Résultats du recueil de données

Des photographies des différentes représentations ont été prises dans les classes des enseignants participant à l'étude.

ENS-A1 ET ENS-E1	
ENS-B1	
ENS-C1	
ENS-D1	
ENS-F1	Pas de bande numérique affichée
ENS-A2	Pas de bande numérique affichée
ENS-B2	
ENS-C2	



ENS-D2	
ENS-E2	
ENS-F2	Pas de bande numérique affichée

Tableau 15 – Bandes présentes dans les classes des enseignants participant à la recherche

2.2. Interprétation

Les enseignants lors de la genèse documentaire vont s'appuyer sur des ressources, les remanier pour obtenir un document. Comme nous pouvons le voir dans la collecte de données, les représentations utilisées en classe sont toutes différentes et leur forme est déterminée par des choix faits par les enseignants en fonction de l'utilisation qu'ils en font et par leurs conceptions de ce document.

Deux enseignantes de TPS et PS ont choisi de ne pas afficher de bande dans leur classe en raison de l'âge de leurs élèves. Une troisième n'en possède pas dans sa classe, car les élèves rejoignent leurs camarades de PS/MS pour effectuer les rituels. Lors des ateliers mathématiques, elle leur propose d'autres représentations.

Par ailleurs, les enseignants A1 et E1 travaillent dans la même classe. Ils utilisent donc la même représentation. Nous avons donc six bandes différentes à analyser.

2.2.2. Présence ou non du zéro

Sur celles des enseignants B1 et C1 figure le « 0 », alors que les six autres débutent à « 1 ».

ENSEIGNANTS	NOMBRE DE DEPART
ENS-B1 ENS-C1	0
ENS-A1 ET ENS-E1 (<i>même classe</i>) ENS-D1 ENS-F1 ENS-B2 ENS-D2 ENS-E2	1

Tableau 16 - Présence ou non du zéro sur la bande

Cette présence ou non de ce nombre interroge les enseignants.

<i><u>ENS-B1</u> : [compter] Les absents. C'est pour ça aussi que moi j'ai « 0 ».</i>	<i><u>ENS-E1</u> : Mais ce n'est plus du tout le même si tu mets un zéro dans ta bande numérique.</i>
<i><u>ENS-B1</u> : Zéro absent donc il y en a zéro. Moi je pense que c'est important de le mettre parce que le zéro il existe après et il est significatif. Il représente quelque chose.</i>	<i>Ça en fait presque une quantité. Je veux dire ça fait une petite case, donc le gamin ne peut pas...</i>
<i><u>ENS-B2</u> : C'est intéressant qu'il y soit.</i>	<i><u>ENS-A2</u> : Quand on commence à compter, on dit « 1 ». On ne commence pas par 0 1...</i>
<i><u>ENS-B1</u> : Je ne sais pas s'il est essentiel en maternelle.</i>	<i><u>ENS-E1</u> : Je comprends qu'il ne soit pas là (en montrant la bande graduée), je comprends qu'il y soit là (en montrant la ligne graduée).</i>

Tableau 17 – Extraits des tapuscrits issus des focus group (Annexe 4)

Cette question de la présence ou de l'absence de « 0 » est liée à l'utilisation de la bande et à la conception que l'enseignant en a. Comme nous l'avons vu précédemment, si cette représentation est utilisée pour dénombrer, selon Charnay, l'écriture chiffrée de zéro n'est pas nécessaire (Charnay et al., 2005). Par contre, à partir du moment où il est introduit comme étant un nombre, sa présence sera souhaitable (Margolinas & Wozniak, 2012).

2.2.3.Limite supérieure de la bande

Les nombres situés à l'extrémité droite de la bande ne sont pas tous les mêmes.

ENSEIGNANTS	PLUS GRAND NOMBRE DE LA BANDE
ENS-B1 ENS-C1 ENS-C2 ENS-D2	31
ENS-D1	30
ENS-E1 et ENS-A1 (<i>même classe</i>)	25
ENS-B2	23
ENS-E2	10

Tableau 18 - Plus grand nombre présent sur la bande

Nous retrouvons 31, 30, 25, 23 ou 10. Ces nombres peuvent représenter le nombre de jours possibles dans le mois (31) ou le nombre d'élèves dans la classe (30, 25, 23) ou le plus grand nombre devant être maîtrisé en fin de cycle (10). Là encore, l'utilisation de la bande détermine sa forme.

2.2.4.Etiquettes de la bande

D'autre part, deux bandes numériques sont composées d'étiquettes repositionnables. Les élèves peuvent donc s'en saisir pour compléter la date du jour ou pour avoir un référent de l'écriture chiffrée d'un nombre donné lors de situations mathématiques. Ces actions ne sont pas permises par les autres représentations dont les étiquettes sont fixes.

Pour deux autres, des cartes recouvrent certaines cases. Pour les enseignants A1 et E1, elles permettent de cacher un nombre mystère que les élèves doivent identifier au cours d'un jeu. Dans la classe de l'enseignante B1, une pince à linge peut être fixée sous l'écriture chiffrée d'un nombre pour indiquer le nombre de présents ce jour. Elle peut permettre également de marquer l'écriture chiffrée d'un nombre lorsqu'un élève ne s'en rappelle pas au cours d'une activité mathématique. Il récitera la comptine numérique et pointera chaque case pour placer la pince.

2.2.5. Présence ou non de collections associées

Contrairement aux autres bandes numériques, l'une d'elles affiche des collections sous l'écriture chiffrée de chaque nombre. Dans ce cas-là, les collections sont constituées d'objets différents. D'après la collègue qui l'utilise, les élèves dénombrent les éléments de la collection et retrouvent le cardinal. Ils identifient ainsi l'écriture chiffrée correspondante.

Selon d'autres enseignants, la bande numérique ne permet pas d'aborder l'aspect cardinal du nombre :

<i><u>ENS-B2</u> : [...] sur la bande numérique il n'y a pas du tout la notion de quantité.</i>

<i><u>ENS-E1</u> : On est plus dans l'ordinal que dans le cardinal.</i>

<i><u>ENS-E1</u> : Parce que deux c'est deux, ce n'est pas un et encore un.</i>

Pour l'enseignant E1, le nombre inscrit dans la case correspond à une position et non à un cardinal. L'itération de l'unité n'apparaît donc pas.

Les différentes formes possibles de la bande numérique et les divergences qui en découlent montrent que les enseignants n'en ont pas les mêmes conceptions.

III. Discussion

Les questions que nous nous posions au départ de notre travail étaient les suivantes :

- Avec une seule représentation, le concept de nombre peut-il être appréhendé dans sa globalité ?
- Qu'est-ce qui guide les enseignants dans le choix des représentations ?
- Les enseignants ont-ils toujours conscience des concepts en jeu dans les représentations qu'ils utilisent ?
- Certaines représentations engendrent des obstacles lors du passage aux nombres décimaux. Comment les éviter dès la classe de grande section ?

Comme nous avons pu le voir dans la partie consacrée à la présentation des résultats, les enseignants vont s'approprier les ressources dont ils disposent pour concevoir un document qui selon eux sera le plus adapté pour amener les élèves à se saisir d'un concept. Les élèves, quant à eux, vont essayer de s'approprier cet artefact proposé par l'enseignant, pour résoudre le problème qu'il leur pose. La représentation deviendra leur instrument. Il s'agira d'identifier en quoi le choix de l'une ou l'autre représentation permettra au mieux de favoriser la réunion des conceptions attendues par l'enseignant et celles accessibles par l'élève.

1. Choix ou non choix

La droite numérique fait partie des ressources disponibles pour les enseignants de maternelle. Cependant, d'après les données recueillies, il apparaît que les professeurs des écoles interrogés ont volontairement mis de côté la ligne graduée qu'ils jugent davantage adaptée à l'école élémentaire. Nous nous sommes donc interrogés sur leurs réticences.

L'une des raisons semble être la présence de graduations. Lorsque les élèves doivent placer un nombre sur une bande graduée, la plupart pointent chaque case, à l'aide du doigt ou du crayon ou par le regard tout en énonçant la comptine numérique. Ils débutent par la première case ou par la dernière, selon le nombre en jeu. Pour les enseignants, cette pratique leur semble plus compliquée avec la droite graduée. Pour autant, comme nous l'avons vu lors de l'expérimentation, les élèves utilisaient la même procédure que ce soit avec la bande ou avec la droite. Pour autant, selon les enseignants, d'autres utilisations semblent être plus difficiles à effectuer avec la ligne numérique, comme la recherche d'une écriture chiffrée d'un nombre qui est caché. Néanmoins, rien n'empêche que cette activité soit également menée avec les deux

représentations, étant donné que les élèves peuvent mobiliser des stratégies identiques, en s'appuyant notamment sur les écritures chiffrées qui sont juste avant ou juste après. Ce frein lié à la présence de graduations plutôt que de cases ne semble donc pas insurmontable.

Un autre frein pourrait être la multiplicité des significations d'un nombre sur la droite graduée. En effet, comme l'indique Briand, il représente la position (l'abscisse), la mesure algébrique (la distance entre le point repéré par l'abscisse et l'origine) et également la longueur d'une bande (Briand, 2020b). Cette triple signification pourrait sembler trop complexe pour les élèves de maternelle.

Une autre réticence peut être liée au fait qu'aucun des enseignants de maternelle participant à l'étude ne l'utilise. Ils ne peuvent donc pas s'appuyer sur les pratiques de leurs collègues pour se rendre compte que la mise en œuvre de cet artefact est possible. De surcroît, cette absence tendrait à renforcer l'idée que sa place n'est pas en maternelle. Il serait intéressant donc d'identifier d'autres enseignants qui les utilisent, notamment certains qui sont engagés dans la recherche ACE-ArithmEcole afin d'avoir un témoignage de terrain qui soit soutenu par la recherche.

D'autre part, les enseignants peuvent éprouver des réticences à utiliser un nouvel artefact qui va entraîner des modifications de leurs pratiques. Le fait de devoir changer ses habitudes de travail peut freiner cette mise en œuvre.

Par ailleurs, ceux qui ne font pas de distinction entre les deux peuvent conserver uniquement la bande, ne voyant pas l'intérêt d'introduire une autre représentation qui selon eux n'apporterait rien de plus.

A l'inverse, autant le choix de la forme de la bande numérique apparaît comme saillant, autant sa présence est très peu interrogée. Seules deux enseignantes de toute petite section ont décidé sciemment de ne pas en afficher dans leur classe en estimant que sa présence n'était pas adaptée à l'âge de leurs élèves. Pour les autres et nous pouvons également faire ce constat auprès d'autres professeurs des écoles, la question de sa présence n'est pas remise en cause. Il s'agit d'un « non choix » guidé par les habitudes et les traditions.

2. Une bande ou des bandes

Au cours du processus d'instrumentalisation, les enseignants vont donc effectuer des choix qui portent aussi bien sur la représentation qu'ils souhaitent utiliser en classe que sur sa forme.

Jusqu'à maintenant nous avons employé le terme de bande numérique au singulier. Cependant, en voyant toutes les variantes de cette représentation présentes dans les classes, nous devrions parler des bandes numériques au pluriel. Chacune d'elles témoigne de choix qu'ont opérés les enseignants en fonction de l'utilisation qu'ils voulaient en faire mais également en fonction de la conception qu'ils en avaient. La présence du zéro ou son absence, de représentations de collections associées aux écritures chiffrées en sont la preuve. Ces partis pris ont conséquences sur l'utilisation du document par l'enseignant. L'artefact dont se saisit l'élève pour s'emparer de la situation proposée va l'impacter, puisqu'il sera contraint par les potentialités du support et par les concepts sous-jacents qui le régissent. Nous expliciterons ces éléments dans les parties suivantes.

3. Une nécessaire introduction

Lorsque les élèves de grande section ont passé les différents tests mobilisant chacune des représentations, ils n'ont pas rencontré de difficulté dans l'utilisation de la ligne numérique malgré leur méconnaissance de cet artefact. Leurs résultats en témoignent.

Pour autant, selon Duval, l'appréhension conceptuelle d'un objet ne peut se faire sans l'appréhension ou la production d'une représentation. L'importance de cette seconde action est souvent sous-estimée au profit de la première, ce qui engendre des difficultés pour les élèves, comme la confusion entre la représentation et l'objet mathématique.

Vergnaud et Briand insistent également sur la nécessité d'en faire un objet d'enseignement et pas seulement un outil (Vergnaud, 1987b) (Briand, 2020b).

L'introduction de cette représentation nous semble primordiale afin que les élèves comprennent les conceptions sous-jacentes, comme par exemple, le rôle de chacun des nombres qui y figurent.

Pour ce faire, les enseignants peuvent s'appuyer sur la tour d'appel présente dans plusieurs classes. Cette tour est érigée à partir de Lego[©] ou de cubes emboîtables que les élèves empilent à leur arrivée en classe. Quotidiennement, ils comparent la tour du jour avec la tour de référence constituée des cubes dont le cardinal correspond au nombre total d'élèves de la classe. Ici, le nombre représente la mesure d'une longueur, comme sur la ligne graduée. Il est donc possible d'associer une graduation à chaque cube.

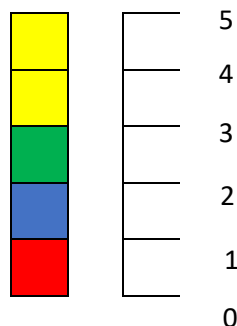


Figure 38 - Tour d'appel et segment gradué

Par ailleurs, la tour de cubes et la ligne numérique graduée appartiennent à deux registres sémiotiques différents. Comme le préconise Duval, cette conversion, c'est-à-dire, le passage d'un registre à l'autre, sera essentielle afin d'aider l'élève à acquérir le concept de nombre (Duval, 1993).

Les travaux menés dans le cadre de la recherche ACE-ArithmEcole suggèrent ce type d'introduction ainsi que d'autres dans le plan horizontal qui permettront d'effectuer plus tard des calculs de manière plus aisée, comme nous avons pu le voir dans la partie consacrée à la caractérisation de la ligne numérique graduée.

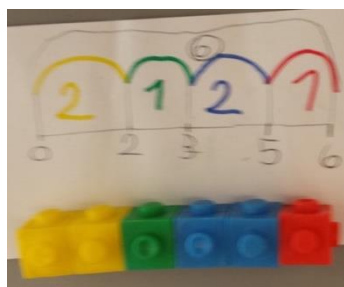


Figure 39 - Trains-cubes et graduations²²

Toute cette phase introductive donnera du sens à la droite numérique et permettra à l'élève de mieux comprendre ces concepts sous-jacents tout en lui donnant un autre accès au nombre que la bande ne lui octroie pas.

²² Recherche ACE Arithmétique et Compréhension à l'Ecole élémentaire (Ed.). (s.d.). *Fil rouge Explorer la ligne*. Repéré à http://blog.espe-bretagne.fr/ace/?page_id=2798

4. La représentation n'est pas neutre

Selon Rabardel, l'instrument n'est pas neutre (Rabardel, 1995b, 1999a). De la même manière, nous pouvons dire que le document ne l'est pas davantage. Elle aura donc un impact sur l'enseignant et sur l'élève.

En effet, selon la représentation proposée par l'enseignant à l'issue de sa genèse documentaire, la conception de l'objet mathématique par les élèves sera différente. En effet, selon Duval, chaque représentation du nombre n'en montre qu'un aspect partiel (Duval, 1993). Le choix d'utiliser l'une ou de l'autre aura des conséquences très importantes.

Les concepts sous-jacents à la ligne numérique graduée ou aux bandes numériques sont pour certains communs mais pour d'autres très distincts.

Les similitudes entre les deux sont diverses. En effet, toutes les deux permettent de montrer que les nombres entiers sont ordonnés. En outre, sur chacune, les nombres les plus grands sont les plus à droite et à l'inverse les plus petits sont tout à gauche. De surcroît, elles permettent toutes les deux d'effectuer des additions ou des soustractions. Les écritures chiffrées des nombres sont placés conformément à la suite des mots-nombres. Elles peuvent donc servir de support pour la comptine numérique. Pour les usages mobilisant ces concepts, l'impact du choix de la représentation sur l'acquisition du nombre par les élèves ne sera pas visible.

A l'inverse, des différences importantes émergent. L'une des plus majeures est le fait que la ligne graduée contrairement à la bande numérique, donne à voir deux types de grandeurs, qui sont la quantité et la mesure de longueur. En effet, la bande numérique ne permet pas d'accéder à cet aspect du nombre, alors que à la droite numérique graduée le rend possible.

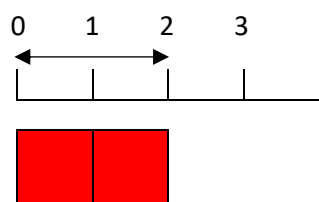


Figure 40 - Ligne numérique et mesure de longueurs

Cette différence est très importante et a des conséquences sur l'appréhension du concept de nombre.

Un autre intérêt de la ligne numérique graduée est que l'itération de l'unité est visible, alors que sur la bande, sa présence est davantage implicite. En effet, sur la droite, elle correspond à l'espace laissé entre deux nombres entiers.

Associer cette représentation à la tour ou à un train de lego[®] permet aux élèves de mieux comprendre cette notion c'est-à-dire que « *toute quantité s'obtient en ajoutant un à la quantité précédente (ou en enlevant un à la quantité supérieure) et que sa dénomination s'obtient en avançant ou en reculant de une unité dans la suite des noms des nombres* » (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2021).

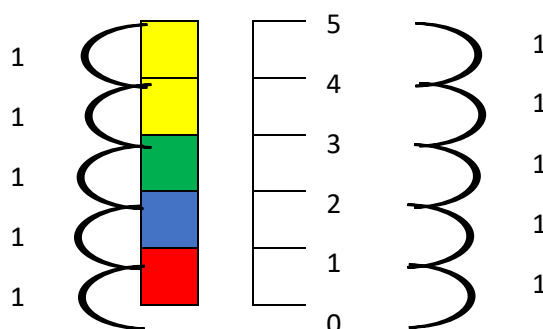


Figure 41 - Tour d'appel, segment gradué et itération de l'unité

Selon Brissiaud, il est très important que les élèves comprennent l'itération de l'unité, qu'il considère comme l'un des quatre concepts clé permettant l'apprentissage des nombres (Brissiaud, 2015).

Par ailleurs, l'espace qui apparaît entre deux nombres sur la ligne graduée permet également de laisser penser qu'il est possible que d'autres nombres puissent exister entre deux entiers consécutifs. Au contraire, le recours systématique à la bande numérique suggère que l'intercalation d'autres nombres est impossible. Le choix de l'une ou l'autre des représentations influence donc les élèves et leur conceptualisation du nombre entier, mais surtout des nombres en général, ce qui pourra entraîner des obstacles lors de l'introduction des décimaux ultérieurement.

D'autre part, le principe de composition, également jugé comme fondamental par Brissiaud est rendu visible par l'utilisation à la fois des cubes et de la ligne graduée (Brissiaud, 2015).

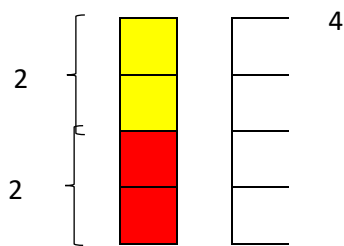


Figure 42 - Composition et décomposition

D'autres propriétés ne font pas l'unanimité chez les chercheurs. En effet, certains comme Dehaene estiment que la bande numérique permet d'accéder à l'aspect cardinal du nombre alors que d'autres comme Wozniak et Margolinas pensent qu'elle permet davantage de conceptualiser l'aspect ordinal (Dehaene et al., 2022) (Margolinas & Wozniak, 2012). Il est donc légitime que les avis des enseignants vis-à-vis de chacune de ces représentations soient différents.

5. Représentation propre ou impropre ?

La représentation n'est pas neutre et par conséquent son choix ne l'est pas non plus, pas plus que ses utilisations possibles. L'enseignant qui dispose de plusieurs représentations parmi ses ressources, doit effectuer un choix essentiel afin d'identifier celles qui seront pour lui, les plus pertinentes. Comme l'indique Brousseau, soit il opte pour des représentations impropres qui facilitent la compréhension à un moment donné, quitte à les modifier ultérieurement, soit il préfère introduire une représentation propre mais plus complexe et porteuse d'autres difficultés ou d'autres risques (Brousseau, 2004). En l'occurrence, la bande numérique peut être considérée comme impropre car elle ne permet pas aux élèves d'imaginer que d'autres nombres que les entiers puissent exister. La ligne graduée est une représentation propre de ce point de vue mais les enseignants sont réticents à l'idée de l'utiliser.

Quel que soit le choix des enseignants, il est essentiel qu'ils étudient les propriétés des supports utilisés, étant donné que l'artefact pour lequel ils optent, ses propriétés, ses schèmes d'utilisation instrumentent l'action du sujet c'est-à-dire qu'ils l'influencent (Rabardel, 1995b). Les choix effectués par l'enseignant, consciemment ou non, vont avoir des incidences directes sur les apprentissages et sur l'acquisition du nombre par les élèves.

6. Biais de la recherche

Tout d'abord, lors du recueil de données, nous avons éprouvé des difficultés à endosser à la fois le rôle de chercheur et celui de formateur. Dans ce second rôle, notre mission est d'accompagner les enseignants à s'interroger sur leurs pratiques et à les faire évoluer en nous appuyant sur des appuis théoriques. Le focus group et le questionnaire devant nous permettre de recueillir les conceptions initiales des enseignants, concernant ces artefacts, nous avons dû guider leurs réflexions tout en restant en retrait, et ne pas donner notre avis sur chacune des représentations afin de ne pas les influencer.

D'autre part, ce recueil de données a eu lieu lors d'une étape d'une formation organisée dans le cadre de la mise en place du plan mathématiques. D'autres objectifs que ce travail sur les deux représentations étant identifiés, nous n'avons pu ni mener d'autres actions auprès de ces enseignants en lien avec la recherche, ni identifier si les enseignants ont pris conscience de l'apport de la droite graduée en grande section.

Même si cela n'a pas été possible avec les enseignants concernés, cette réflexion nous a permis, dans le cadre de nos missions de formateur, d'accompagner une enseignante ne faisant pas partie du groupe interrogé. En effet, elle nous a indiqué avoir mis en place une bande numérique verticale. Selon elle, le fait de placer le nombre « 1 » tout en bas et le plus grand en haut permet, aux élèves, en analogie avec la notion de taille, de mieux comprendre que plus un nombre est grand, plus il est placé haut. Après avoir échangé, en lien avec l'utilisation de la tour d'appel dans sa classe, elle a décidé de construire une ligne graduée qu'elle a associée à la construction d'une tour de cubes, afin d'y faire apparaître le nombre comme étant une mesure de grandeur mais également l'itération de l'unité. Cette nouvelle représentation lui permet d'aborder d'autres aspects du nombre qui ne pouvaient l'être avec la bande.

IV. Perspectives

Dans cette recherche, nous nous sommes rendu compte que la ligne numérique graduée n'était pas présente en classe de grande section alors même que son utilisation peut avoir des intérêts dans l'enseignement du nombre en maternelle. L'échantillon d'enseignants ayant participé à l'étude étant relativement faible, nous ne pouvons généraliser sur l'absence de cet outil.

Afin d'identifier la plus-value de la ligne numérique en maternelle, une étude plus longue pourrait être menée portant sur deux classes de grande section. Dans l'une d'elles, les élèves auraient recours à la ligne numérique graduée et dans l'autre, ils utiliseraient la bande

numérique. Une évaluation des résultats des élèves à des tests identiques portant sur le concept du nombre pourrait permettre d'identifier ou non des différences dans l'acquisition du nombre.

A plus long terme, il serait intéressant de suivre la cohorte afin d'identifier si les obstacles identifiés lors de l'introduction des fractions et nombres décimaux sont présents pour les deux groupes d'élèves, si ce sont les mêmes ou s'ils sont différents.

En tant que conseillère pédagogique de circonscription, référente pour le plan mathématiques, nous pourrions inviter les enseignants de maternelle à s'interroger sur ces deux représentations et les aider à identifier les concepts sous-jacents ainsi que leurs conséquences sur la construction du nombre chez les élèves de grande section. Nous leur proposerons d'introduire la ligne numérique dans leurs classes, en s'appuyant notamment sur les travaux de la recherche ACE-ArithmEcole.

CONCLUSION

En maternelle, l'acquisition du nombre est un enjeu majeur des apprentissages. Selon Duval, les représentations sont les seuls moyens d'accès aux objets mathématiques, tels que les nombres. Afin d'atteindre ses objectifs, l'enseignant sélectionne, parmi la multiplicité des représentations sémiotiques figurant parmi ses ressources, celles qui lui paraissent pertinentes. Il élabore alors un document qu'il proposera en classe. L'élève tente d'utiliser ces artefacts en tant qu'instruments pour essayer de résoudre des problèmes proposés par son professeur. Dans notre étude, nous avons spécifiquement examiné deux représentations, à savoir la bande numérique et la ligne numérique graduée. Alors que la bande numérique est largement utilisée dans les classes de maternelle, la ligne numérique graduée est souvent absente, bien qu'elle serve de support d'évaluation dès le début du CP. Les évaluations nationales montrent, par ailleurs, que les élèves ont des difficultés à associer un nombre entier aux positions indiquées sur des lignes numériques.

A travers notre recherche, nous visons à mieux comprendre comment ce choix effectué par l'enseignant entre ces deux représentations, influe sur l'acquisition du nombre par des élèves de grande section. En analysant nos résultats à la lumière de nos cadres théoriques, nous cherchons à fournir des éléments concrets pour soutenir l'enseignement de la numération.

Dans notre étude, nous avons constaté que les choix des enseignants sont délibérés. La ligne numérique, bien que disponible dans leurs ressources, est souvent exclue en faveur d'autres représentations jugées plus adaptées à l'école maternelle. Les enseignants ont des réticences liées à la présence de graduations et à la complexité perçue de la droite graduée. Cependant, ces obstacles ne semblent pas insurmontables. Une meilleure formation et une mise en œuvre plus répandue de cette représentation pourraient permettre de les dépasser.

En outre, nous avons noté que différentes versions de la bande numérique sont utilisées en classe, ce qui témoigne de sélections opérées par les enseignants en fonction de leurs objectifs et de leurs conceptions. Ces choix ont des conséquences sur l'utilisation du document par le professeur et sur la compréhension des concepts numériques par l'élève.

D'autre part, nous avons fait ressortir l'importance de l'introduction des représentations sémiotiques en classe. Bien que les élèves de grande section de notre étude aient réussi à utiliser

CONCLUSION

la ligne numérique graduée sans difficulté apparente, la production et de l'appréhension des représentations s'avèrent essentielles dans l'apprentissage des concepts mathématiques. Avant que la représentation ne soit utilisée comme outil, elle devra donc être un objet d'enseignement.

Enfin, nous avons montré que les représentations du nombre ne sont pas neutres et ont une incidence sur l'enseignant et l'élève. Chaque représentation ne montre qu'un aspect partiel du nombre, et le choix d'utiliser une représentation plutôt qu'une autre peut avoir des conséquences importantes. Par exemple, la droite numérique permet de visualiser la mesure de longueur et l'itération de l'unité, ce qui est moins évident avec la bande numérique. Ces différences peuvent affecter la conceptualisation du nombre par les élèves et entraîner des obstacles lors de l'introduction des nombres décimaux.

En conclusion, ce mémoire de recherche met en évidence l'importance des représentations sémiotiques en maternelle et souligne la nécessité d'une réflexion approfondie sur leur sélection et leur utilisation. Les enseignants doivent être conscients des implications des choix qu'ils font et être prêts à introduire de nouvelles représentations pour enrichir l'apprentissage des concepts numériques. Une diversité de représentations sera bénéfique pour aider les élèves à développer une compréhension approfondie des concepts mathématiques. Une meilleure formation et une collaboration avec d'autres enseignants peuvent contribuer à améliorer les pratiques d'enseignement et à favoriser la compréhension des nombres par les élèves dès le cycle 1.

BIBLIOGRAPHIE

- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 205-224.
- Andreu, S., Conceição, P., Desclaux, J., Eteve, Y., Gill-Sotty, C., Laskowski, C., Le Breton, S., Neirac, L., Persem, E., Raffy, G., Rocher, T., Rue, G., Thumerelle, J., Vourc'h, R., & Wuillamier, P. (2022). *Evaluations 2022 : Repères CP, CE1 - Premiers résultats* (Document de travail N° 2022-E06; Série Etudes). Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.
<https://www.education.gouv.fr/evaluations-2022-reperes-cp-ce1-premiers-resultats-343393>
- Andreu, S., Conceição, P., Desclaux, J., Eteve, Y., Gill-Sotty, C., Laskowski, C., Le Breton, S., Neirac, L., Persem, E., Rocher, T., Rue, G., Thumerelle, J., Vourc'h, R., & Wuillamier, P. (2023). *Évaluations 2023 Point d'étape CP Premiers résultats* (Document de travail N° 20203-E01; Série Etudes). Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.
<https://www.education.gouv.fr/evaluations-2023-point-d-etape-cp-357824>
- Baruk, S. (2003). *Comptes pour petits et grands—Pour un apprentissage de la numération fondé sur la langue et le sens* (Vol. 1). Magnard.
- Bernigole, V., Beret, A., Chabanon, L., Roussel, L., & Verlet, I. (2019). *PISA 2018 : Culture mathématique, culture scientifique et vie de l'élève* (Note d'information 19.50). Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance. <https://www.education.gouv.fr/pisa-2018-culture-mathematique-culture-scientifique-et-vie-de-l-eleve-6209>
- Besnier, S. (2019). Travail documentaire des professeurs et ressources technologiques : Le cas de l'enseignement du nombre à l'école maternelle. *Éducation et didactique*, 13-2, Article 13-2.
<https://doi.org/10.4000/educationdidactique.4206>
- Borst, G., & Cachia, A. (2018). *Les méthodes en psychologie* (2e éd. mise à jour). Que sais-je ?
- Boule, F., Bethermin, M.-C., Bethermin, A., & Faillat, A. (1989). *La Construction des nombres : Maternelle, CP*. Armand Colin.

BIBLIOGRAPHIE

Briand, J. (2020a). *Enseigner la droite numérique*. Centre Alain Savary - Education prioritaire - ifé.

<http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/mathematiques-en-education-prioritaire/manipulation-nombres-decimaux-aux-cycles-1-2-et-3-1/lenseignement-des-nombres-decimaux-a-lecole-primaire-et-au-college-questions-de-formation-obstacles-choix-didactiques/enseigner-la-droite-numerique>

Briand, J. (2020b). *L'enseignement des nombres décimaux à l'école primaire et au collège. Questions de formation, obstacles, choix didactiques*. [https://centre-alain-savary.ens-](https://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/mathematiques-en-education-prioritaire/manipulation-nombres-decimaux-aux-cycles-1-2-et-3-1/lenseignement-des-nombres-decimaux-a-lecole-primaire-et-au-college-questions-de-formation-obstacles-choix-didactiques/telecharger-ici-le-support-de-la-conference/at_download/file)

[lyon.fr/CAS/mathematiques-en-education-prioritaire/manipulation-nombres-decimaux-aux-cycles-1-2-et-3-1/lenseignement-des-nombres-decimaux-a-lecole-primaire-et-au-college-questions-de-formation-obstacles-choix-didactiques/telecharger-ici-le-support-de-la-conference/at_download/file](https://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/mathematiques-en-education-prioritaire/manipulation-nombres-decimaux-aux-cycles-1-2-et-3-1/lenseignement-des-nombres-decimaux-a-lecole-primaire-et-au-college-questions-de-formation-obstacles-choix-didactiques/telecharger-ici-le-support-de-la-conference/at_download/file)

Briand, J. (2021). *La construction du nombre et de la numération aux cycle 1 et 2. Place et rôle de la manipulation*. [Conférence]. <http://ddm.joel.briand.free.fr/publi2/hyeres.pdf>

Brissiaud, R. (1995). Le comptage oral en tant que pratique verbale : Un rôle ambivalent dans le progrès des enfants. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, 12(1), 143-163. <https://doi.org/10.3406/reper.1995.2164>

Brissiaud, R. (2015). Le nombre dans le nouveau programme maternelle : Quatre concepts clés pour la pratique et la formation. *Le café pédagogique*.

<https://www.cafepedagogique.net/2015/10/07/remi-brissiaud-le-nombre-dans-le-nouveau-programme-maternelle-quatre-concepts-cles-pour-la-pratique-et-la-formation/>

Brissiaud, R. (2018). Evaluations de CP-CE1 et dérives actuelles. *Café pédagogique*.

<http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2018/10/19102018Article636755319854215458.aspx>

Brousseau, G. (2004). Les représentations : Étude en théorie des situations didactiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(2), 241-277. <https://doi.org/10.7202/012669ar>

BIBLIOGRAPHIE

- Charnay, R., Douaire, J., Guillaume, J.-C., & Valentin, D. (2005). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes—Grande section*. Hatier.
- Dehaene, S. (2010). *La bosse des maths : Quinze ans après* (Odile Jacob).
- Dehaene, S., Potier-Watkins, C., Xi He, C., & Lubineau, M. (2022). *Evaluer la compréhension des nombres décimaux et des fractions : Le test de la ligne numérique* (Note N° 5). Conseil scientifique de l'éducation nationale. <https://www.reseau-canope.fr/conseil-scientifique-de-leducation-nationale-site-officiel/outils-pedagogiques/notes-du-csen.html>
- Dehaene, S., & Ziegler, J. (2019). *Evaluer pour mieux aider—ÉvalAide, un dispositif scientifique de prévention des difficultés en lecture et en mathématiques au CP et au CE1*. Conseil scientifique de l'éducation nationale. <https://eduscol.education.fr/document/7736/download>
- Descaves, A., & Vignaud, S. (2006). *Activités numériques à la maternelle : Des situations pour maîtriser les compétences de l'analyse didactique à l'acte pédagogique*. Hachette éducation.
- Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 5, 37-65.
- Duval, R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine : Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. P. Lang.
- Duval, R. (2005). Transformations de représentations sémiotiques et démarches de pensée mathématique. *Actes du XXXIe Colloque COPIRELEM*, pp 67-89. <https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/WO/IWO06001/IWO06001.pdf>
- Duval, R. (2006). Quelle sémiotique pour l'analyse de l'activité et des productions mathématiques ? *Relime, Numero Especial*, pp 45-81.
- Duval, R. (2009). Sémiosis, pensée humaine et activité mathématique. *AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 6(11 et 12).
<file:///C:/Users/guinchard/Downloads/Dialnet-SemiosisPenseeHumaineEtActiviteMathematique-5870410.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Duval, R. (2013). Idées directrices pour analyser les problèmes de compréhension dans l'apprentissage des mathématiques. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8(11), pp 149-161.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants : Genèses, collectifs, communautés. *Éducation et didactique*, 2-3, Article 2-3.
<https://doi.org/10.4000/educationdidactique.342>
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009a). Ressources numériques et documentation des professeurs. *Enseignements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*, 8.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009b). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), pp 199-218. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9159-8>
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2010). Des ressources aux documents, travail du professeur et genèses documentaires. In G. Gueudet & L. Trouche, *Ressources vives. La documentation des professeurs en mathématiques* (p. 57-74). INRP et PUR.
- Joffredo-Le Brun, S. (2016). Enseignement et apprentissage des mathématiques au CP : Continuité de l'expérience des élèves et systèmes de représentation, un exemple. *Questions vives recherches en éducation*, N° 25. <https://doi.org/10.4000/questionsvives.1983>
- Joffredo-Le Brun, S., Journal, C., & Le Moal, C. (2019). La production d'un dispositif didactique au sein d'une ingénierie coopérative : Traduction entre représentations. *La TACD en questions, questions à la didactique*, 3, 99-112. https://tacd-2019.sciencesconf.org/data/ACTES_Session3_Congres_TACD_Rennes_2019.pdf
- Jordan, N. C., Hansen, N., Fuchs, L. S., Siegler, R. S., Gersten, R., & Micklos, D. (2013). Developmental predictors of fraction concepts and procedures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(1), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.02.001>
- Le Cam, M., & Colmant, M. (2020). *TIMSS 2019 – Évaluation internationale des élèves de CM1 en mathématiques et en sciences : Les résultats de la France toujours en retrait* (Note

BIBLIOGRAPHIE

- d'information 20.46). Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.
<https://www.education.gouv.fr/media/73349/download>
- Margolinas, C., & Wozniak, F. (2012). *Le nombre à l'école maternelle : Une approche didactique*. De Boeck.
- Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports (Éd.). (2021). Programme d'enseignement de l'école maternelle. In *Bulletin Officiel n°25 du 24 juin 2021*. MEN.
<https://www.education.gouv.fr/bo/21/Hebdo25/MENE2116550A.htm>
- Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse (Éd.). (2019). Circulaire de rentrée – Les priorités pour l'école primaire Note de service n° 2019-087. In *Bulletin Officiel n°22 du 29 mai 2019*.
<https://www.education.gouv.fr/bo/19/Hebdo22/MENE1915810C.htm>
- Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse (Éd.). (2023). Plan maternelle—Un plan d'action pour l'école maternelle : Donner à tous les élèves les bases de leur réussite et garantir leur épanouissement—Note de service. In *Bulletin Officiel n°2 du 12 janvier 2023*.
<https://www.education.gouv.fr/bo/23/Hebdo2/MENE2300949N.htm>
- Morellato, M. (2019). Usage et force des représentations dans l'ingénierie didactique coopérative ACE-ArithmEcole. *Actes du séminaire de didactique des mathématiques de 2019*, 139-156.
<https://hal.science/hal-03041140v1/document>
- Ninnin, L.-M., & Pastor, J.-M. (2020a). *Cedre 2008-2014-2019 Mathématiques en fin de collège : Des résultats en baisse* (Note d'information 20.34). Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance - Cèdre mathématiques. <https://www.education.gouv.fr/le-cycle-des-evaluations-disciplinaires-realisees-sur-echantillon-cedre-274214>
- Ninnin, L.-M., & Pastor, J.-M. (2020b). *Cedre 2008-2014-2019 Mathématiques en fin d'école : Des résultats en baisse* (Note d'information 20.33). Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance - Cèdre mathématiques. <https://www.education.gouv.fr/le-cycle-des-evaluations-disciplinaires-realisees-sur-echantillon-cedre-274214>
- Petit, S., & Camenisch, A. (2015). Enseigner ou introduire le zéro. *APMEP*, 483, 549-556.

BIBLIOGRAPHIE

- Rabardel, P. (1995a). *Les hommes et les technologies—Une approche cognitive des instruments contemporains* (Armand Colin). <https://hal.science/hal-01017462v1/document>
- Rabardel, P. (1995b). Qu'est-ce qu'un instrument ? Appropriation, conceptualisation, mises en situation. *CNDP - DIE, N°19*, pp 61-65.
- Rabardel, P. (1999a). Éléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques. *Évolution des enseignants de mathématiques; rôle des instruments informatiques et de l'écrit. Qu'apportent les recherches en didactique des mathématiques*, pp 203-213.
- Rabardel, P. (1999b). Le langage comme instrument, éléments pour une théorie instrumentale élargie. In Y. Clot, *Avec Vygotsky* (La dispute, p. 241-265).
- Salles, F., & Le Cam, M. (2020). *TIMSS 2019 Mathématiques au niveau de la classe de quatrième : Des résultats inquiétants en France* (Note d'information 20.47). Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance. <https://www.education.gouv.fr/timss-2019-mathematiques-au-niveau-de-la-classe-de-quatrieme-des-resultats-inquietants-en-france-307819>
- Schneider, M., Merz, S., Stricker, J., De Smedt, B., Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Luwel, K. (2018). Associations of Number Line Estimation With Mathematical Competence : A Meta-analysis. *Child Development, 89*(5), 1467-1484. <https://doi.org/10.1111/cdev.13068>
- Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of Numerical Estimation in Young Children. *Child Development, 75*(2), 428-444. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00684.x>
- Trouche, L. (2005). Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques (deuxième partie). *Actes de l'Université d'été de Saint-Flour*, pp 265-276.
http://profmath.uqam.ca/~maheuxjf/cours/doc865m/TroucheArtefactInstruments_partieB.pdf
- Trouche, L., Gueudet, G., & Pepin, B. (2020). L'approche documentaire du didactique. *DAD-Multilingual*,. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02512596>

BIBLIOGRAPHIE

- Vergnaud, G. (1987a). Les fonctions de l'action et de la symbolisation dans la formation des connaissances chez l'enfant. In J. Piaget, P. Mounoud, & J.-P. Bronckart, *Psychologie* (p. 821-844). Gallimard.
- Vergnaud, G. (1987b). Les fonctions de l'action et de la symbolisation dans la formation des connaissances chez l'enfant. In *Psychologie* (p. 821-844). Gallimard.
https://gerardvergnaud.files.wordpress.com/2021/09/gvergnaud_1987_fonction-action-symbolisation-enfant_psychologie.pdf
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. In *Recherches en Didactique des Mathématiques* (Vol. 10, p. 133-170). La Pensée Sauvage (Ed.).
- Vergnaud, G. (2002). L'explication est-elle autre chose que la conceptualisation ? In M. Saada-Robert & F. Leutenegger, *Expliquer et comprendre en sciences de l'éducation* (p. 31). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.saada.2002.01.0031>
- Vergnaud, G. (2007). Représentation et activité : Deux concepts étroitement associés. *Recherches en éducation [En ligne]*, 4. <https://doi.org/10.4000/ree.3889>
- Vergnaud, G. (2011a). Au fond de l'action, la conceptualisation. In J.-M. Barbier, *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (p. 275-292). Presses Universitaires de France.
<https://doi.org/10.3917/puf.barbi.2011.01.0275>
- Vergnaud, G. (2011b). La pensée est un geste Comment analyser la forme opératoire de la connaissance. *Enfance*, 1, pp 37-38. <https://doi.org/10.3917/enf1.111.0037>
- Vilette, B. (2009). Le comptage et la construction de la ligne numérique mentale chez l'enfant. *Constructivisme et éducation*, 15, 55-63.
- Villani, C., & Torossian, C. (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*.
<https://www.education.gouv.fr/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques-3242>

ANNEXES

ANNEXES

TABLE DES MATIERES - ANNEXES

Annexe 1 : Autorisation d'enregistrement – Enseignants	1
Annexe 2 : Questionnaire enseignants vierge	2
Annexe 3 : Réponses au questionnaire enseignants	3
Enseignant ENS-A1	3
Enseignant ENS-B1.....	4
Enseignant ENS-C1.....	5
Enseignant ENS-D1	6
Enseignant ENS-E1	7
Enseignant ENS-F1	8
Enseignant ENS-A2	9
Enseignant ENS-B2.....	10
Enseignant ENS-C2.....	11
Enseignant ENS-D2	12
Enseignant ENS-E2.....	14
Enseignant ENS-F2	15
Annexe 4 : Transcription des focus group	16
Focus group du 6/10/2022	16
Focus group du 13/10/2022.....	27
Annexe 5 : Autorisation captation – Elèves	36
Annexe 6 : Expérimentation élèves	37
Première partie (A4).....	37
Deuxième partie (A3).....	38
Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation	39
ELEVE A1.....	39
ELEVE A2.....	42
ELEVE A3.....	45
ELEVE A4.....	48
ELEVE A5.....	50
ELEVE A6.....	52
ELEVE A7.....	58
ELEVE A8.....	60
ELEVE A9.....	62
ELEVE A10.....	65
ELEVE A11.....	68

ELEVE A12.....	71
ELEVE B1.....	73
ELEVE B2.....	75
ELEVE B3.....	76
ELEVE B4.....	78
ELEVE B5.....	80
ELEVE B6.....	82
ELEVE B7.....	85
ELEVE B8.....	87
ELEVE B9.....	89
ELEVE B10.....	91
ELEVE B11.....	94
ELEVE B12.....	97
ELEVE B13.....	100
ELEVE B14.....	103
ELEVE B15.....	105
Annexe 8 : Tableaux synoptiques des résultats des élèves	107
BANDE NUMERIQUE JUSQU' A 10.....	107
LIGNE GRADUEE JUSQU' A 10.....	108
BANDE NUMERIQUE JUSQU' A 40.....	109
LIGNE GRADUEE JUSQU' A 40.....	110
LIGNE OU BANDE	111
DES	112

Annexe 1 : Autorisation d'enregistrement – Enseignants



Autorisation d'enregistrement et d'utilisation de l'image/la voix d'une personne majeure

La présente demande est destinée à recueillir le consentement et les autorisations nécessaires dans le cadre de l'enregistrement, la captation, l'exploitation et l'utilisation de l'image de personnes majeures (photographie, voix) quel que soit le procédé envisagé. Elle est formulée dans le cadre du projet spécifié ci-dessous et les objectifs ont été préalablement expliqués à la personne majeure.

Vu le Code Civil (article 9), la Déclaration universelle des droits de l'homme (article 12), la Convention européenne des droits de l'homme (article 8) et la Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne (article 7)

Vu le règlement général européen N°2016/679 du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation des données (RGPD) et à la loi n°78-17 du 06 janvier 1978 modifiée le 29 juin 2018 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés

Finalités envisagées

Merci de détailler autant que possible les différentes finalités envisagées et de les compléter si besoin :

Dans le cadre de la rédaction d'un mémoire universitaire en sciences de l'éducation consacré à l'apprentissage des nombres à l'école primaire, je souhaiterais recueillir des éléments auprès des enseignants de la circonscription.

Pour illustrer mon mémoire, je réaliserai des photographies de certains de vos écrits ainsi que des enregistrements audios qui ne seront pas utilisés tels quels mais retranscrits à l'écrit. Vous ne serez ni reconnaissable, ni identifiable, et les documents produits ainsi que les transcriptions seront anonymisés.

Je pourrais éventuellement être amenée à partager des extraits de ce mémoire dans un article publié dans des revues spécialisées en éducation.

Pour mener à bien cette recherche, j'aurais besoin de votre autorisation. Je vous remercie de bien vouloir compléter le document ci-dessous.

Carole Guinchard – conseillère pédagogique de la circonscription de Champagnole

Modes d'exploitations envisagés

Mémoire de MASTER (membres du jury et copie archivée à la bibliothèque universitaire)	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Citation d'extraits de ce mémoire dans des articles publiés dans revues spécialisées.	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON

* Cocher les cases

Autorisation

Je soussigné(e) :

Demeurant :

Déclare être majeur (e).

J'ai compris à quoi servait ce projet et qui pourrait accéder aux transcriptions anonymisées.

autorise la captation de ma voix / de mes travaux écrits et l'utilisation qui en sera faite par Carole Guinchard.

n'autorise pas la captation de ma voix / de mes travaux écrits. Merci d'écrire lisiblement le mot « **REFUS** » : _____

Fait à Le Signature
:

Annexe 2 : Questionnaire enseignants vierge

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?
 - a. Les deux
 - b. Seulement la bande numérique
 - c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....

.....

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....

.....

4. Faites-vous entre ces deux représentations ?
 - a. Oui
 - b. Non

Si oui laquelle :

.....

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

.....

.....

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

.....

.....

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

.....

.....

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

.....

.....

Annexe 3 : Réponses au questionnaire enseignants

Enseignant ENS-A1

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

9. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. Seulement la bande numérique**
- c. Seulement la ligne numérique

10. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

En référence pour trouver comment écrire un nombre / pour trouver comment s'appelle un nombre écrit

11. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

12. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. Oui**
- b. Non

Si oui laquelle :

La bande numérique est « fixe » la ligne peut être à compléter

13. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Un référent

14. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

On peut la compléter, reculer, avancer.

15. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Elle représente une suite finie 'de 0 à 30) alors que la ligne peut s'adapter à différentes suite (de 20 à 50...)

16. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

.....
.....

Enseignant ENS-B1

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. *Seulement la bande numérique***
- c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

*Compter les présents, les absents (le 0 peut être présent → important pour la compréhension des nombres).
Les ateliers de numération → référence à la bande numérique*

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. *Oui***
- b. Non

Si oui laquelle :

La ligne numérique insiste davantage sur la position et précise la présence d'autres nombres.

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Repérage visuel de la suite des nombres. Lien entre une quantité et son écriture chiffrée (lors d'un jeu par exemple)

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Montrer l'existence d'autres nombres

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Justement, donner à l'enfant une idée fautive sur les nombres (dire qu'il n'existe rien entre 1 et 2 par exemple)

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Qu'il n'y a plus rien après 10

Enseignant ENS-C1

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. Seulement la bande numérique avec le 0**
- c. Seulement la ligne numérique → au CP

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Rituels (appel) → combien d'élèves présents ? séances de maths : rechercher

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

CP : aspect ordinal → flécher les présents

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. Oui**
- b. Non

Si oui laquelle :

Bande : combien

Ligne : rang, calculer (+ j'avance, - je recule)

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Dénombrer. Cacher des nombres

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Calculer. Position.

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

.....
.....

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

.....
.....

Enseignant ENS-D1

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. Seulement la bande numérique**
- c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Lors des rituels pour compter les présents

Jeu des lutins (pour retrouver le nombre caché)

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. Oui**
- b. Non

Si oui laquelle :

Bande : aide visuelle

Ligne : ranger, position

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Retrouver facilement un nombre, case

Estimer

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Trouver la position, faire des sauts

Ajouter / retrancher

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

.....
.....

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Il faut qu'il y ait tous les repères, les graduations sinon c'est vite compliqué.

Enseignant ENS-E1

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. Seulement la bande numérique**
- c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

1) aide pour compter jusqu'à 30

2) aide pour écrire les chiffres jusqu'à 10

3) jeu des petits lutins (on déplace les lutins et on devine ce qui est caché/ avant / après)

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Je m'en servais plus en élémentaire qu'en maternelle.

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. Oui**
- b. Non

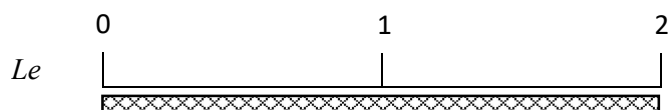
Si oui laquelle :

Le chiffre correspond à une case, plus facilement identifiable.

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

On peut cacher plus facilement la case du chiffre pour jouer.

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?



plus la notion de quantité,

permet d'additionner, soustraire des quantités.

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Sert plus en comptant pour la comptine numérique, repère, aide

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Peut être plus difficile à appréhender pour les élèves en difficultés ?

Enseignant ENS-F1

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. Seulement la bande numérique en MS**
- c. Seulement la ligne numérique **GS / CP**

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Lors des rituels, pour l'écriture chiffrée

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. Oui**
- b. Non

Si oui laquelle :

Ligne : = ranger, calculer, position

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

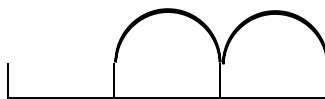
Le côté visuel, pour s'aider à se repérer, pour retrouver l'écriture chiffrée

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Position

On peut avancer, reculer pour faire des calculs +1, - 2, etc...

en faisant des sauts

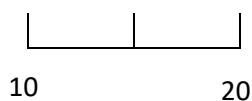


7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

La longueur de la bande pour les plus grands, notamment en CP on arrive facilement à 100

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Quand il y a qu'un seul curseur



Enseignant ENS-A2

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. *Seulement la bande numérique***
- c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Représenter le nombre et l'associer à une quantité

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

4. Faites-vous une différenc entre ces deux représentations ?

- a. *Oui***
- b. Non

Si oui laquelle :

Le nombre est représenté sur une case et non sur une graduation. Bande plus utilisée en maternelle ?

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Le nombre est plus facile à pointer.

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Introduit la notion de mesure

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Pas de graduations tous les 5 ou 10...

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

.....
.....

Enseignant ENS-B2

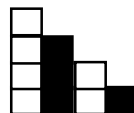
BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

a. Les deux

b. Seulement la bande numérique

c. Seulement la ligne numérique



Des barres de nombres

Matériel proche de la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Associée aux autres représentations ('constellation, doigts) pour donner du sens aux chiffres → Je lance le dé et tombe sur 4, si je ne pas ce qu'il représente, je lis une autre représentation.

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

a. Oui

b. Non

Si oui laquelle :

Entre deux graduations de la ligne il y a les décimaux, toutes les nuances entre 2 entiers

La bande numérique = les entiers seulement

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Clarté

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

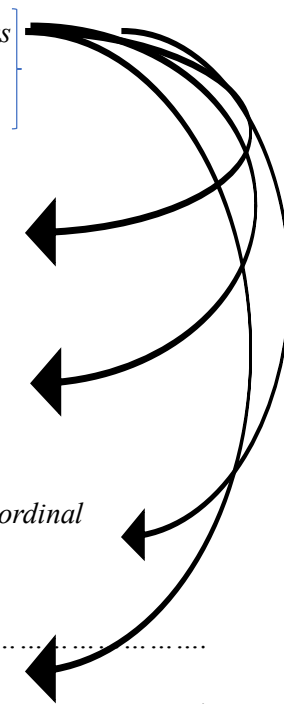
2 graduations = 2 : la notion de quantité / longueur est présente

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Utilisée seule (sans les autres représentations des nombres) elle évoque plutôt l'aspect ordinal

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

.....
.....



Enseignant ENS-C2

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?
 - a. Les deux
 - b. Seulement la bande numérique**
 - c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

En regroupement pour la date. Pour les activités visant à faire associer le mot nombre à une écriture (codage). Pour savoir si un

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?
 - a. Oui
 - b. Non**

Si oui laquelle :

.....

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Voir les nombres écrits dans l'ordre immuable, chercher l'écriture d'un nombre en s'aidant de la comptine numérique. Se repérer dans le temps quand on l'utilise avec le calendrier pour trouver le numéro du jour (jour d'avant, jour d'après). Sens de la lecture de gauche à droite. Semble être plus « visuelle » que la ligne numérique avec une place bien notée dans une case.

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Introduit la notion de mesure

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Pas de graduations tous les 5 ou 10...

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

.....
.....

Enseignant ENS-D2

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. **Les deux** *Ce que j'imagine*
- b. Seulement la bande numérique
- c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Pour compter / dénombrer pour associer 1 par 1

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Pour avancer et reculer (par bonds par exemple)

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. **Oui**
- b. Non

Si oui laquelle :

Sur la ligne, on exprime davantage la position exacte de chaque nombre ainsi que l'écart entre chacun. Précis.

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

De visualiser d'un coup d'œil la place des nombres, l'ordre et l'écriture de chacun.

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

*Ecart régulier. Ordre et position.
Présence du 0*

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

On ne visualise pas l'espace entre les nombres.

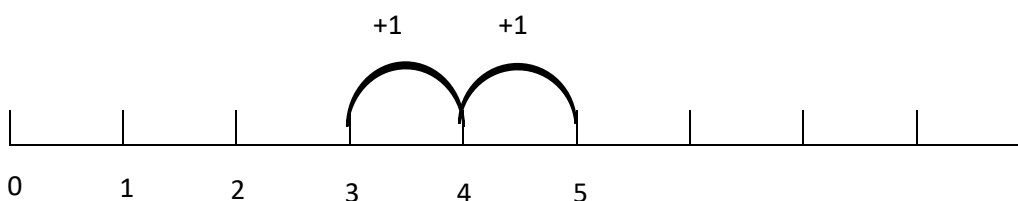
8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Cela complique le visuel.

Avec CP

Ligne numérique : utilisée pour les exercices pour additionner ou soustraire.

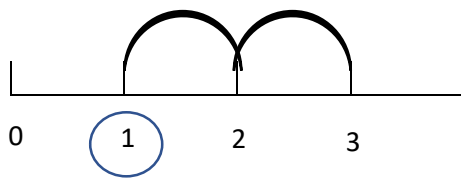
J'avance de 3 : $3 + 2$



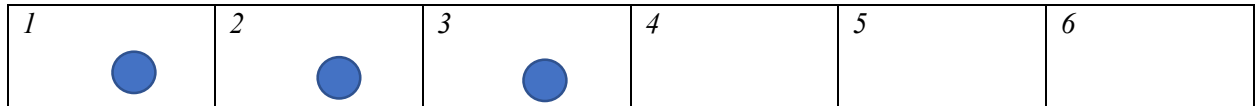
Annexe 3 : Réponses au questionnaire enseignants

Je recule

$$3 - 2$$



Bande numérique : utilisée plus pour se repérer, pour dénombrer. Exemple : pour compter les jetons, je place sur la bande 1 par 1.



└─▶ J'ai 3 jetons.

+ Travail avec Picbille. Repères sur le 3, le 5, le 8 très important

Enseignant ENS-E2

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. Seulement la bande numérique**
- c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

*A l'accueil, pour l'apprentissage d'un chiffre et/ou quantité
pour la représentation d'un nombre*

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Pour avancer et reculer (par bonds par exemple)

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. Oui**
- b. Non

Si oui laquelle :

La ligne permet l'évocation de la suite stable ordonnée et permet d'insérer quelque chose entre les chiffres (exemple : 5,1... ou placer 5 sur une ligne dont tous les nombres ne sont pas présents)

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Visualiser la représentation d'un chiffre, de sa quantité, et aussi sa place dans le range ainsi que son nom

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Se situer dans la comptine, par exemple 4 – 5 – 6 que met-on avant ou après ? ... évolution en ajoutant / suppression

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Rien ne peut être intercalé entre (du moins ce qui n'est pas un nombre entier...)

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Aucune (sauf qu'il n'y a pas la représentation de la quantité associée)

Enseignant ENS-F2

BANDE NUMERIQUE – LIGNE NUMERIQUE

1. En classe, quelle(s) représentation(s) utilisez-vous ?

- a. Les deux
- b. *Seulement la bande numérique***
- c. Seulement la ligne numérique

2. Si vous vous servez de la bande numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

Pour réciter la comptine numérique.

Pour déplacer un jeton (jeux de société)

On peut y accrocher un repère (pince à linge)

3. Si vous vous servez de la ligne numérique, comment et quand vos élèves et vous l'utilisez-vous ?

.....
.....

4. Faites-vous une différence entre ces deux représentations ?

- a. *Oui***
- b. Non

Si oui laquelle :

La ligne numérique : mesurer (notion de grandeur)

5. Quel est l'intérêt de la bande numérique ?

Découpage. Déplacer un objet par case. Plus lisible.

6. Quel est l'intérêt de la ligne numérique ?

Espace visible entre deux chiffres plus parlant que sur la bande

7. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la bande numérique ?

Case petit pour les grands nombres

8. Quelle(s) pourrai(en)t-être la ou les limite(s) de la ligne numérique ?

Peut difficilement se mettre en tableau

Annexe 4 : Transcription des focus group

Focus group du 6/10/2022

CG : Alors, on va regarder un petit coup ensemble. J'enregistre. Alors dans vos classes, est-ce que vous avez uniquement les bandes uniquement des lignes ou les deux ?

ENS-F1 : En affichage ?

CG : Oui. Ce que vous utilisez en tout cas.

ENS-F1 : Moi je n'ai que des bandes.

CG : Que des bandes...

ENS-C1 : Moi j'ai des bandes mais avec les CP, j'utilisais la ligne.

CG : D'accord. OK.

ENS-C1 : Pas avec les GS

CG : OK. Alors pourquoi est-ce qu'avec les CP, tu as introduit la ligne numérique ?

ENS-C1 : Parce que j'ai mis moins, je recule ; plus, j'avance.

ENS-F1 : Oui. Moi pareil. Je fais comme toi. Avec les sauts là. *(Elle fait le geste avec la main)*.

ENS-C1 : Voilà

ENS-F1 : Pour enlever et puis pour...

CG : Donc par rapport à ce que vous allez rajouter comme symbole ?

ENS-C1 : En fait on l'utilisait pour faire des petits sauts.

ENS-F1 : Enlever.

ENS-C1 : Travailler avec des jetons. On reculait. On piochait une carte tout ça et puis aussi pour flécher le nombre d'élèves présents le matin par exemple. Faire une petite flèche et puis mettre...

CG : D'accord et du coup avec ça *(montre la bande numérique)* est-ce qu'on peut faire aussi les soustractions, additions ?

ENS-F1 : Ça marche mais c'est moins visible.

ENS-E1 : C'est plus compliqué.

ENS-C1 : Il n'y a pas le...

ENS-F1 : Quand ils font le bond, ils arrivent vraiment sur le bon nombre en fait.

ENS-C1 : Sur le petit trait.

ENS-E1 : La notion de quantité dans la ligne que tu n'as pas dans la bande.

CG : On va revenir dessus.

ENS-C1 : De rang, de position.

CG : Oui mais je reviens sur la soustraction, l'addition, le passage de l'un à l'autre. Je repense aussi au jeu de piste. Quand on joue avec le dé et on avance et des fois on recule. On est aussi quand même dans un déplacement sur une case

ENS-C1 : Oui. C'est vrai.

CG : De case en case. On a aussi ici la notion d'ajout et de retrait. Donc il est possible aussi avec ce modèle-là de faire : j'avance d'une case parce que j'ai ajouté un. Vous parliez tout à l'heure d'Ermel avec le tableau. Effectivement si je passe d'une ligne à l'autre ou d'une case à l'autre, on a le +1 le +10 le - 10 etc. On est aussi dans l'organisation qui fait qu'on passe l'un à l'autre. C'est possible aussi avec ça d'avoir l'addition et la soustraction mais c'est peut-être vous dans votre représentation...

ENS-C1 : Oui, c'est ça.

CG : Ça vous paraît plus compréhensible de passer de l'un à l'autre.

Alors je reviens sur ce que tu disais tout à l'heure, EM. Je vais te demander de redire parce que je voulais rebondir sur ce que tu m'as dit mais je ne me rappelle plus de ce que tu as dit.

ENS-E1 : Je parlais de quantité.

CG : Oui, quantité.

ENS-E1 : Quand tu es arrivé au « 2 » tu as fait tes « 2 ». Parce que si tu plus facile de matérialiser afin de mon avis le « 2 », la quantité du « 2 » ici que sur une...

CG : Alors, ici, c'est quoi ?

ENS-E1 : Tu as fait tes... C'est quoi ça ?

CG : Ça correspond à quoi ça ?

ENS-E1 : C'est des espaces c'est des...

CG : Oui. Un espace

ENS-E1 et d'autres : Des intervalles

ENS-B1 : Il peut y avoir d'autres nombres.

CG : Il peut y avoir d'autres nombres, oui. On parle d'intervalles, oui, mais cet intervalle il représente quoi ?

ENS-C1 : Un.

CG : Il représente une quantité exactement comme tu dis. En plus, cette quantité est égale à « un ». Oui.

ENS-E1 : Là, le « 2 » (*en montrant la bande*) tu ne sais pas où le mettre, c'est dans la case.

CG : C'est la case, c'est sûr aussi quand même, si je suis là et que je passe là j'ai bien rajouté « un ». Je suis dans le suivant mais...

ENS-E1 : Mais tu n'as pas tes « 2 » révolus ? Tu n'as pas l'espace des « 2 ».

CG : Oui, alors ça par contre pour nous c'est vrai que c'est peut-être évident que « un » et encore « un » ça fait « deux » tandis que pour les élèves ce n'est pas si évident que ça au début. Mais effectivement là on voit apparaître l'itération de l'unité (*en montrant la droite graduée*) qu'on ne peut pas voir apparaître ici (*en montrant la bande numérique*). Quoi d'autre ?

ENS-F1 : Puis même pour la suite après, pour les plus grands, avec les nombres décimaux tout ça.

CG : Oui ENS-B1, tu as dit quoi aussi ?

ENS-B1 : Oui, c'était ça : que montrer la présence d'autres nombres entre le « un » et le « deux » (*en montrant la ligne graduée*) alors que là sur la bande (*en montrant la bande graduée*) on ne le voit pas. On a l'impression qu'il n'y a rien entre le « un » et le « deux ».

CG : En tout cas, là (*en montrant la bande numérique*) on montre qu'il y a une possibilité ...

ENS-B1 : Voilà.

CG : ...d'y avoir quelque chose alors qu'effectivement là (*en montrant la bande numérique*) c'est collé (*tape dans ses mains*). Et dans la représentation qu'on peut se créer finalement, oui après « un » c'est « deux » mais si on est en nombre entier oui juste après « un » c'est « deux ». Si je suis dans les autres nombres le « juste » le « après » ça n'existe pas parce qu'après « un »...

ENS-E1 : D'ailleurs en CM...

CG : ...ça n'existe pas. Dans les nombres décimaux...

ENS-E1 : Dans les manuels, tu avais l'histoire de la loupe.

CG : Oui.

ENS-E1 : Tu avais ton « deux » après tu agrandissais et après tu avais tes décimaux, enfin tes dixièmes,...

CG : Oui.

ENS-E1 : ...après tes centièmes...

CG : Oui.

ENS-E1 : ...puis tes millièmes. J'aimais bien. (*rires*)

CG : Oui. Et c'est intéressant d'avoir votre regard. Toi tu étais en CM mais effectivement il y a aussi ce côté pour plus tard effectivement.... Alors le « 2 » là, il veut dire quoi en fait ? Qu'est-ce qu'il représente le « 2 » ?... Parce qu'on a parlé de quantité...

ENS-E1 : « Deux », ils sont révolus quoi.

CG : Oui.

ENS-B1 : On les a les « deux ».

CG : Oui. On les a les « deux » ... donc ça peut être la longueur.

ENS-C1 : C'est aussi le deuxième.

ENS-D1 : Le deuxième.

CG : Voilà aussi dans le deuxième, le deuxième point, le deuxième repère, la deuxième position. Donc on a aussi cet aspect mesure. Parce qu'on a les 2 unités et c'est pour ça qu'on va indiquer « 2 » et ça c'est typiquement ce qu'on va utiliser quand on va fabriquer les nombres décimaux avec justement ce que tu disais les loupes, etc, les partages, passer des fractions aux nombres décimaux. Et puis donc effectivement c'est une position. Ça indique la position comme quand on est dans un repère plus tard, ils vont voir ça aussi au collège quand on va tracer les fonctions. On va avoir l'abscisse, l'ordonnée et on va aussi avoir du coup cette position qui va être indiquée. En fait c'est comme un repère, une abscisse...

ENS-E1 : En élémentaire c'est leur double décimètre quoi.

CG : Oui. C'est le lien aussi avec le double décimètre. Oui oui, mais par contre ce qui est peut-être, pour les enfants, un peu plus compliqué à concevoir aussi, c'est justement : on voit cet espacement pour nous c'est logique que l'espace soit toujours égal mais quand tu parlais tout à l'heure de représentations mentales. Dans notre société on fait gauche-droite. Dans d'autres sociétés droite-gauche. Donc en fait, les études ont prouvé aussi que dans les représentations mentales nous quand on ... et c'est typiquement aussi quand on nous demande : 1,2 et puis 1,7 quel est le plus grand ? Quel est le plus petit ? ... Enfin peut-être que vous, dans votre esprit vous les positionnez les uns par rapport aux autres. On va avoir une représentation.

Quelqu'un approuve.

CG : On va les placer finalement, on va avoir ça dans notre tête.

Quelqu'un approuve.

CG : Et on va les placer comme ça et on a vraiment effectivement une représentation. On a effectivement une représentation mentale de cette ligne numérique et quand on est petit la ligne numérique elle n'est pas comme ça, réglémentée avec un espace linéaire régulier tout le temps. C'est Stanislas Dehaene qui a fait ce travail-là. On a bien ce côté gauche-droite. Assez rapidement dans nos cultures, il a fait des études avec des habitants de l'Inde qui étaient venus en France. Enfin bref il avait testé ça. Pour certains c'était de droite à gauche et ceux qui étaient en France depuis un certain temps, ils s'étaient habitués à gauche- droite dans cette représentation ; bref les enfants n'ont pas ce côté « espaces réguliers ».

Quelqu'un approuve.

CG : Au début ils vont espacer de manière assez importante les « 1 », « 2 », « 3 » et pas de manière régulière et puis après les « 7 », « 8 », ils vont les mettre assez collés sur une bande de un à dix dans la représentation mentale qu'ils auront. Et puis donc le côté vraiment linéaire très précis et l'espace vient plutôt vers 9 ans.

ENS-F1 : Donc est-ce qu'on évaluait ça justement alors ?

CG : En fait dans ce qu'on évaluait avant c'était l'estimation. C'est-à-dire que quand tu as une... Il y a des choses qui sont faites aussi avec les quantités. Par exemple, on te montre plein de jetons. Il faut que tu puisses dire « tiens il y a à peu près autant de jetons » ou plutôt donc il y avait une bande et on positionnait « plutôt pas beaucoup » ou « plutôt beaucoup » donc cette estimation nécessite là aussi déjà d'avoir avec les notions de quantité qu'on nous présente, être capable de dire que c'est beaucoup, pas beaucoup puis après être plus précis dans « est-ce que c'est plutôt entre 0 et 5 ? ou « entre 5 et 10 ou entre 10 et ... ? » etc. . Donc c'était effectivement plutôt dans l'estimation si on est vraiment dans du positionnement précis on est vraiment là dans de la position.

J : Comme en (inaudible)

CG : Voilà donc ce n'est plus tout à fait la même chose.

ENS-F1 : Avec l'estimation, en fait, on pouvait voir s'il y avait des enfants qui pouvaient être fragiles ou pas.

CG : Oui mais c'était assez compliqué parce que le ... peut-être que ce n'était pas assez... Dans les nombres qui étaient proposés finalement c'était...

ENS-F1 : Il y en a qui n'étaient vraiment pas trop évidents.

CG : Trop précis, voilà. Donc il faut aussi voir après les critères qui sont retenus. Parce que ce qui est toujours compliqué avec les évaluations c'est que les juste / faux etc... Ce qui est intéressant aussi d'aller voir après du coup où est le curseur entre ce qui est...

ENS-F1 : Justement moi j'avais appelé A en lui disant mais entre le curseur 16 et 17...

CG : Oui.

ENS-F1 : Est-ce que c'est compté faux. Tout ça elle n'avait jamais su me dire.

CG : Oui. Parce que ça, c'est derrière. Il faut regarder après dans les...

ENS-F1 : Elle m'a dit qu'elle pouvait enfin que ... Après on avait laissé tomber.

CG : ...dans les résultats, dans l'analyse après des évaluations. Bref donc ça se construit aussi : ce côté itération de l'unité. Pour nous c'est logique. Effectivement, on passe de un en un mais ça se construit donc il y a plein de petits jeux pour la construire. Par exemple quand vous, vous introduisez la ligne numérique est-ce que vous la construisez ? Est-ce que vous la présentez ? Comment ? Ou même la bande parce que du coup d'ailleurs. Comment on les... ?

Collègues : Elles sont là.

CG : Elles sont là. Voilà c'est ça. Et alors vous les utilisez pour faire quoi, d'ailleurs, tiens ? Comment vous les utilisez ?

ENS-A1 : Par exemple, pour écrire un nombre.

CG : Oui.

ENS-A1 : On utilise beaucoup.

D'autres : Pour écrire.

CG : Oui.

ENS-A1 : Pour écrire « 12 » on compte. On montre un nombre : « 20 » comment il s'appelle ?

CG : OK, bon.

ENS-A1 : Donc souvent comme référent quoi.

CG : Oui.

ENS-E1 : On a un jeu. C'est un petit lutin qui se déplace sur la bande.

CG : Oui.

ENS-E1 : Tu en mets deux par exemple. Ils jouent par deux et puis en fait tu peux mettre les petits lutins. Tu trouves qu'est-ce que tu as caché, par exemple, ce qui est juste avant juste après un nombre. Des choses comme ça quoi. Au début c'est jusqu'à 10 après on rajoute les 20...

CG : Oui et donc dans ce cadre-là, qu'est-ce que vous faites travailler ?

ENS-E1 : C'est ce qui est avant, ce qui est après... c'est quoi c'est dans la compt... compter

CG : Oui. C'est la comptine aussi oui, parce que du coup en fait on est en train, comme tu disais tout à l'heure, si je dois chercher le « 12 » que je ne m'en rappelle plus je vais repartir alors soit du début, soit pas du début, d'ailleurs.

(Inaudible)

ENS-B1 : Moi je l'utilise aussi en jeu. Si on a un atelier de numération, on doit compter des choses. Par exemple douze pions, je dis le douze enfin pas le douze je n'en suis pas encore là, je dis n'importe quoi (brouhaha). Par exemple cinq, il y a souvent la bande numérique qui est là et le cinq et hop on met la pince à linge. C'est sur le cinq, ça correspond à cinq donc voilà il y a cinq pions, le cinq, il est là. Comme ça en même temps on travaille la coordination.

Brouhaha : le visuel, les correspondances...

CG : Voilà. Parce qu'effectivement donc aussi savoir associer l'écriture chiffrée à la quantité identifiée.

ENS-B1 : Voilà. Compter les présents.

ENS-D1 : Compter les présents aussi.

CG : Oui.

ENS-B1 : Les absents. C'est pour ça aussi que moi j'ai « 0 ».

CG : Alors ?

ENS-D1 : Ils les comptent, ils comptent euh...

CG : Oui.

ENS-D1 : ...individuellement chaque enfant. Et après, ils vont sur la bande

CG : Oui. Alors par rapport à ce qu'on disait tout à l'heure dans la petite vidéo quand on dit : « un deux trois quatre cinq » comme je l'ai fait, qu'est-ce qu'on est en train de faire ?

ENS-B1 : Ben on donne des...

ENS-F1 : On passe de « un » en « un ».

CG : On passe de « un » en « un ». Ou quoi tu dis ?

ENS-B1 : On nomme les nombres.

ENS-A1 : On énumère.

ENS-E1 : On est plus dans l'ordinal que dans le cardinal.

CG : Oui. Moi j'aurais dit ça oui. Pourquoi est plus dans l'ordinal que dans le cardinal ?

ENS-E1 : Parce que deux c'est deux, ce n'est pas un et encore un.

ENS-B1 : On dit la comptine.

CG : Voilà, donc on est en train de compter effectivement, en train de lister des mots-nombres et on ne les associe pas forcément à une quantité. Si « un deux trois », trois c'est le troisième élément mais ça ne veut pas dire forcément que j'en ai déjà trois.

ENS-E1 : Sur ta ligne, tu vas faire 1 – 2 (*en faisant un geste sur la ligne graduée*), ça ne sera pas le même geste et du coup...

CG : Si on est effectivement peut-être effectivement 1

ENS-E1 : On ne peut pas le faire avec ça (*en montrant la bande numérique*), ce n'est pas possible.

CG : Et encore « un » ça fait « deux » et encore « un »... Si on fait ça, on est vraiment dans l'itération parce qu'on est en train d'ajouter un élément à chaque fois mais ça fait un peu lourd. Mais c'est aussi par rapport à ce que tu disais ENS-D1 par rapport à tout à l'heure, quand on compte les présents les absents. Si je dis « un deux », ce n'est pas évident pour les enfants qu'ils comprennent que...

ENS-F1 : Moi, je les ai fait se lever.

CG : Et là du coup, qu'est-ce que ça fait quand ils se lèvent ?

ENS-F1 : Ben

CG : Le fait qu'ils se lèvent ?

ENS-F1 : Il y a le caractère visuel quoi. Ils voient heu...

CG : Et puis du coup, si vous vous levez on va avoir bien, alors un élément qui est levé un deuxième élément qui est là. Effectivement si je dis comme ça on est dans l'ordinalité mais du coup « un » et « encore un » ça fait deux parce qu'il y en a deux qui sont levés et du coup on est bien dans la collection et donc dans la quantité.

ENS-B1 : Moi ils se réfèrent aussi par rapport au nombre d'étiquettes. Quand ils arrivent, ils s'affichent dans un tableau de présence.

CG : Oui.

ENS-B1 : Et j'ai mis des gommettes sur le ... là du coup je ne sais plus comment dire des gommettes, j'ai mis « 1 », « 2 », « 3 », « 4 »... ils se placent au fur et à mesure qu'ils arrivent.

CG : Et donc en fait c'est l'ordre ...

ENS-B1 : A la fin, ils arrivent à « 23 ».

CG : Oui.

ENS-B1 : Et s'ils se sont comptés, on a vingt-trois étiquettes, il y a bien « 23 » donc il y a vingt-trois élèves présents dans la classe aujourd'hui et là ils cherchent « 23 » sur la bande numérique.

CG : Oui et donc quand il y en a un qui arrive, il met son étiquette...

ENS-B1 : Oui.

CG : Du coup lui, c'est le dix-huitième, par exemple.

ENS-B1 : Voilà mais eux, ils ne disent peut-être pas...

CG : Non mais en fait c'est ça qui est derrière. C'est qu'effectivement, le dix-huitième amène son étiquette et du coup on va constituer cette collection. Mais si on raisonne en individuel c'est-à-dire que chacun a apporté un numéro là on est dans l'ordinalité. Et effectivement ensuite on va

construire la collection avec tous les élèves mais c'est parce qu'on va avoir « un » et « encore un » élèves du coup, avoir deux puis encore « un » on va en avoir trois, etc.

ENS-B1 : Hum et après il y a les étiquettes des absents. S'il y en a deux, ils les mettent sur les bancs des absents. A la fin on voit qu'il y a deux absents.

CG : Oui.

ENS-B1 : Il y a deux étiquettes, il y a deux enfants qui ne sont pas là.

CG : Oui.

ENS-E1 : Nous, on emboite des petits cubes le matin.

CG : Oui.

ENS-E1 : Ils sont cinq par banc, ça fait des paquets de cinq. Et puis on fait une petite maison en fait.

CG : Oui, oui.

ENS-E1 : Un paquet de cinq encore un paquet de cinq. Après il y a la cheminée, ça fait trois. Un paquet de cinq, un paquet de cinq, ça fait deux paquets de cinq.

CG : Oui. Est-ce que vous avez un référent ? Parce que là, ils le construisent quand ils arrivent petit à petit ?

ENS-E1 : Enfin si tu veux, c'est quand on fait l'appel ensemble.

CG : Oui vous fabriquez ça ensemble, OK.

ENS-E1 : C'est le maître qui emboite les cubes. Et puis, chaque gamin donne le nom du copain d'après, puis on emboite nos cubes. Chaque paquet correspond à un banc.

CG : Oui, oui puis en plus ça fait des groupements par cinq. Ça tombe bien parce que c'est plus facile aussi.

ENS-E1 : Et puis quand il y en manque un : quatre pour faire cinq, trois pour faire cinq ...

CG : Oui. Vous connaissez aussi la tour d'appel ? C'est un peu sur le même principe.

Collègue non identifiée : Ouais

ENS-E1 : J'avais fait ça.

ENS-F1 : Moi je faisais plein de choses en fait comme ça. Et cette année, je suis frustrée, je n'en ai que six.

ENS-E1 : (*inaudible*) 25, 24

ENS-F1 : C'est vrai qu'il y a plein de choses qu'on ne peut pas faire et c'est pour ça qu'avec Delphine on veut refaire un...

CG : Oui, oui, oui, un plus...

ENS-F1 : Oui quelque chose qui les stimule plus parce que six, on y est vite.

CG : Six. Oui tu vas pouvoir travailler...

ENS-F1 : Se compter. On va compter plusieurs fois ce matin.

CG : Alors la tour d'appel, en fait ça correspond (brouhaha)

ENS-A1 : Oui, il me semble.

CG : Tu prends un peu le même système qu'ENS-E1 avec des cubes. Quand les enfants arrivent, ils déposent un cube. Le premier enfant arrive, il pose son cube, le deuxième arrive et troisième et on empile. Et normalement on a une pile, une pile de référence. On a constitué une tour dans laquelle il y a autant de d'élèves que de lego...

ENS-E1 : D'accord

CG : Enfin de lego que d'élèves et donc à la fin, on peut comparer terme à terme mais aussi si on est arrivé là (*en montrant une hauteur égale à la hauteur de référence*), il n'y a aucun absent aujourd'hui.

ENS-A1 : Ah oui tu prends une tour de référence et puis tu mets...

CG : Oui il y a une tour de référence. C'est pour ça, ma question tout à l'heure par rapport au...

ENS-E1 : Non on n'a pas de maison témoin.

(Rires)

ENS-E1 : C'est une bonne idée.

ENS-D1 : En fait ils passent de la maison à ... , les étiquettes sont dans la maison ils vont à l'école et après une fois qu'on a compté, ils regardent la bande. Ils écrivent le nombre de présents et enfin ils voient les absents, ils notent le nombre d'absents.

CG : Oui et dans l'organisation de tes étiquettes, est-ce que les étiquettes sont mises comme ça... ou est-ce qu'elles sont groupées ? Comme disait ENS-E1 par rapport au groupement par 5 ?

ENS-D1 : Non.

CG : Ça peut être une évolution.

ENS-D1 : Ouais, ouais.

CG : Aussi du coup on va travailler aussi le 5 et encore 5 et encore 5... On a des paquets de 5.

ENS-E1 : (*inaudible*) maison témoin sur une feuille avec toutes les cases et puis on...

CG : Superposer et voir aussi, oui.

ENS-A1 : Ou alors, tu en fais une.

ENS-E1 : Une en vraie, en cubes.

ENS-A1 : Tu colles sur un support.

ENS-F1 : Tour d'appel c'est en vrai.

CG : Oui c'est la même.

ENS-F1 : Et on la compare.

CG : Tu parlais du zéro aussi ENS-B1 tout à l'heure, parce qu'effectivement moi sur ma bande numérique il n'y en a pas alors qu'il y en a un sur la ligne...

ENS-B1 : Moi ça arrive souvent avec le zéro présent, euh absents.

CG : Oui ce jour-là, c'est la catastrophe.

(rires)

ENS-B1 : Zéro absent donc il y en a zéro. Moi je pense que c'est important de le mettre parce que le zéro il existe après et il est significatif. Il représente quelque chose.

CG : Oui il y a un sens derrière le zéro. Vous savez dans la construction du nombre, le zéro enfin la construction, le 0 il est introduit beaucoup plus tard

ENS-B1 : Ouais.

CG : Effectivement c'est venu par rapport à un besoin et effectivement alors c'est peut-être aussi par rapport à ce qu'on y met derrière mais là, clairement on est obligé d'avoir le zéro (*en montrant la ligne graduée*) parce qu'effectivement...

ENS-B1 : Et l'autre ça me choque qu'il n'y soit pas. Moi je suis habituée à le voir en fait.

CG : Oui mais ça...

ENS-B1 : Je ne sais pas s'il est essentiel en maternelle.

CG : Il est essentiel par rapport à l'utilisation que tu en fais, pour toi, par rapport à ton utilisation. Tu as ressenti le besoin de le mettre donc il a une légitimité.

ENS-B1 : D'accord.

CG : Là c'est vrai qu'il n'y est pas (*en montrant la bande numérique*) mais ça ne veut pas dire qu'il ne faut pas le mettre. J'ai choisi volontairement aussi là ces deux-là pour voir aussi l'absence ou la présence du zéro. Le zéro ici (*en montrant la ligne graduée*), on a ce côté origine. Enfin forcément, il est obligatoire sur la ligne, ça c'est sûr.

ENS-E1 : Mais ce n'est plus du tout le même si tu mets un zéro dans ta bande numérique. Ça en fait presque une quantité. Je veux dire ça fait une petite case, donc le gamin ne peut pas...

CG : Oui...

ENS-E1 : Je comprends qu'il ne soit pas là (*en montrant la bande graduée*), je comprends qu'il y soit là (*en montrant la ligne graduée*).

CG : Oui. Je repense encore au déplacement sur une bande, par exemple un jeu comme on disait tout à l'heure, le jeu de l'oie ou un jeu où on se déplace d'une case à l'autre... Parce que là on est encore dans le déplacement. Certains enfants vont encore avoir du mal à le faire. S'ils lancent le dé, c'est trois.

ENS-F1 : Oui. Ils vont compter la première case.

CG : Oui, certains vont compter la première case.

Annexe 4 : Transcription des focus group

ENS-F1 : Et ne pas compter les sauts.

CG : Et ne pas compter les sauts effectivement. Deux chercheuses Margolinas et Wozniak préconisent de dire : « zéro, un, deux, trois » si elles ont un lancer de 3. Le départ...

ENS-A1 : On reste sur la case.

CG : Sur la case où on est c'est zéro, puis un, deux, trois.

ENS-F1 : Et puis alors quand par exemple on a : cinq moins trois.

CG : Oui.

ENS-F1 : Cinq dans la tête.

CG : Oui.

ENS-F1 : Cinq, six, sept (*en utilisant les doigts*).

CG : Oui.

ENS-F1 : Enfin il y a un truc pour ne pas leur faire recompter le cinq ?

CG : Alors (rires) alors c'est peut-être aussi lié à la représentation, c'est-à-dire cinq dans ... (brouhaha)

ENS-E1 : Je fais (*inaudible*) cinq dans la main après ils rajoutent les doigts pour faire...

ENS-A1 : Mais des fois tu en as qui vont dire « cinq, six, sept ».

ENS-F1 : Cinq et ils redisent « cinq, six, sept ».

CG : C'est que là, le cinq pour eux, ce n'est pas encore clair dans ce à quoi il correspond. Peut-être qu'effectivement l'état préalable enfin c'est de reprendre tout le temps...

ENS-F1 : Moi je l'écris le cinq. Je l'écris mais ils le redisent quand même.

CG : Oui parce que c'est savoir où est ce qu'on s'arrête et où est-ce qu'on démarre ? C'est aussi le travail sur les comptines comme on disait tout à l'heure. Pour le 12 par exemple, est-ce que je recommence systématiquement du début ou est-ce que maintenant c'est bon. Le 10 je le connais. Je repars seulement de là. Il y a aussi tout ce travail qui peut être intéressant à mener pour justement ne pas tout le temps recommencer du « un ».

ENS-F1 : Oui.

CG : Ça peut être contre-productif. Là où on a la mesure de longueur (*en montrant la ligne graduée*), on a dit aussi tout à l'heure sur la ligne numérique. D'autres remarques sur l'intérêt de l'une, de l'autre ?

ENS-A1 : Oui. Moi j'avais dit que sur la ligne numérique on peut peut-être plus facilement changer les chiffres, tout ça quoi, enfin si on ne garde que les graduations et après on met les chiffres qu'on veut.

CG : D'accord donc c'est-à-dire qu'au lieu d'aller de 0 à 10...

ENS-A1 : On peut commencer...

CG : On peut aller de 10 à 20.

ENS-A1 : Voilà oui. C'est peut-être plus facile que sur la bande.

ENS-B1 : Moi je pense que la bande numérique convient bien jusqu'à la fin de GS.

CG : Oui.

ENS-C1 : C'est facile aussi.

ENS-A1 : Il y a une continuité.

Brouhaha

ENS-E1 : (*inaudible*) pince à linge ... (*inaudible*) un jeton

ENS-B1 : Voilà, on accroche un petit sac en-dessous. Enfin ça ne bloque pas parce que chaque âge a son étape en fait.

ENS-E1 : Autant je vois la bande en maternelle autant je vois la ligne en élémentaire aussi.

CG : Oui.

ENS-B1 : Voilà. Mais par contre après il ne faudrait pas garder la bande en élémentaire je pense. Parce qu'après ça bloque l'idée qu'il y a d'autres nombres entre.

CG : Oui.

ENS-B1 : Mais je pense que c'est déjà suffisant pour eux.

ENS-F1 : Après en CP, ils l'utilisent beaucoup. Par exemple moi j'ai la bande jusqu'à 100 et en dessous j'écris le nom trente, vingt...

CG : oui.

ENS-F1 : Et pour le passage des quatre-vingts, ils l'utilisent beaucoup parce qu'ils savent lire soixante, soixante-dix. Ah 70, oui c'est...

Autre non identifié : Tu parles de la bande ?

ENS-F1 : Oui de la bande.

ENS-B1 : Je pense qu'il ne faut pas l'enlever, je pense qu'il faut ajouter d'autres supports.

ENS-F1 : Ah oui...

ENS-B1 : D'autres supports.

ENS-F1 : Tout à fait

ENS-B1 : La ligne dès le CP. Moi je vois ça comme ça.

ENS-F1 : La bande avec les nombres je trouve qu'ils l'utilisent énormément pour les passages soixante, soixante-dix.

ENS-B1 : ... (*inaudible*) pas enlever mais ajouter, c'est autre chose.

CG : Oui mais est-ce qu'avec ça, on ne peut pas faire la même chose (*en montrant la ligne numérique*) ?

ENS-F1 : Si.

CG : Oui après c'est par rapport au fait que tu mettes en dessous ce n'est pas la même chose parce qu'on a plus la même ... parce que là on est vraiment dans un repère de longueur donc

ENS-F1 : Moi je sais que sur les nombres en-dessous, ça les aide énormément.

Autre non identifié : Oui.

ENS-F1 : Parce qu'il y en a pour qui le passage du soixante, soixante-dix, c'est ...sportif.

CG : C'est normal ce que c'est ... (*inaudible*) tout à l'heure

ENS-B1 : Ce que je disais, c'est qu'il n'y ait pas que ce support-là.

ENS-F1 : Tout à fait

ENS-B1 : Mais avant, je pense que ça fait trop.

CG : Après c'est toujours pareil, ça dépend aussi peut-être...

ENS-B1 : Tu penserais qu'il faudrait déjà la mettre en GS ?

CG : Non c'est une question que je...

ENS-B1 : Oui. Non, non.

CG : Il y a des recherches qui sont menées en ce moment justement avec la ligne avec des cycles 2. Et là ils sont en train de faire une recherche aussi avec des grandes sections aussi sur la ligne numérique. Mais là c'est en cours donc il n'y a pas encore de réponses claires. Quoi qu'il en soit même en CP, CE1, ils l'ont construite. Ils sont partis de lego, de trains de lego. Un lego encore un autre lego, on en a deux lego. On en rajoute un, etc et on va graduer le train qu'on a pu construire pour avoir ensuite cette représentation-là (*en montrant la ligne numérique*). Mais c'était aussi pour comprendre la signification de cet espace.

ENS-B1 : Hum.

CG : Et comprendre que si j'ai 2 lego, ça fait ma distance entre le 0 et le 2 comme avec la règle graduée. Effectivement comme l'a dit ENS-E1 tout à l'heure, cette règle graduée, qui parfois pose soucis à certains élèves parce qu'ils ne comprennent pas que c'est à partir du 0. Et que de 0 à 4, j'ai 4 centimètres parce qu'effectivement j'ai 4 fois 1 cm ; ce qui pose souci ensuite avec les fractions et décimaux puisque forcément si on n'a pas compris que c'était une mesure de longueur et bien c'est perturbant.

ENS-F1 : Mais il y a une nouvelle méthode-là qui vient de sortir. Je suis en train de chercher laquelle. Comment elle s'appelle ? Avec des petits monstres où justement en fait...

CG : Ce sont les Noums.

ENS-F1 : Voilà.

CG : Les Noums c'est Brissiaud aussi, dont on a parlé tout à l'heure.

Annexe 4 : Transcription des focus group

ENS-F1 : Je vais commander pour essayer de travailler sur cette notion et c'est vrai que visuellement le trois ça correspond à trois petits cubes.

CG : Oui et tu peux casser.

ENS-F1 : Hun...

CG : Et c'est Brissiaud avec l'itération de l'unité dont on reparlera aussi avec les définitions. C'est justement tout ce travail sur les compositions-décompositions parce que ton personnage qui a cinq petits cubes, si je le cache, je peux avoir trois et deux, je peux avoir quatre et un, un et quatre enfin tout ce qui fait que...

ENS-F1 : Justement je travaille(inaudible)

CG : La composition est visualisée.

ENS-F1 : Ça leur parle.

CG : Oui si ça t'intéresse...

ENS-C1 : Ça a à voir avec les petites réglettes là ?

CG : Oui c'est ça les réglettes Cuisenaire. C'est exactement ça oui. Et bien les réglettes Cuisenaire elles sont beaucoup réutilisées pour travailler maintenant aussi.

ENS-F1 : Ils sont super. Enfin ils sont jolis à voir. C'est un peu comme les alphas.

CG : Si ça t'intéresse, ENS-X les a utilisés l'année dernière avec ses CP.

ENS-E1 : Comment tu appelles ça ?

CG : Les noums N O U M S.

ENS-F1 : Je regrette juste qu'ils soient petits.

CG : Elle travaillait aussi avec les tablettes parce que tu as aussi la version...

ENS-F1 : D'accord, moi je les ai commandés pour qu'ils puissent les toucher.

CG : D'accord.

ENS-F1 : Mais je trouve qu'ils sont vraiment petits.

CG : Donc ENS-X les a utilisés l'année dernière. Cette année c'est ENS-Z, mais je ne sais pas si elle les utilise...

ENS-A1 : Je n'en suis pas sûre.

CG : Oui.

ENS-A1 : Elle n'en a pas parlé en réunion.

ENS-E1 : Plutôt CP ?

ENS-F1 : Non GS aussi.

CG : C'est à la base CP. C'est possible...

ENS-F1 : Les décompositions 5 c'est 2+3, 1+4, c'est...

CG : C'est assez visuel pour ça.

ENS-F1 : C'est très visuel.

ENS-E1 : Les petits chevaux à Brissiaud tu connais ça ?

CG : Non pas le jeu des petits chevaux.

ENS-E1 : On te montrera quand tu viendras au boulevard.

F (rires)

ENS-E1 : Je n'ai pas tout compris d'ailleurs le jeu. On a regardé l'autre jour.

ENS-A1 : Oui !

ENS-A1 : Non mais c'est simplement que tu fais par cinq...

ENS-E1 : Quand tu es à deux, tu dois dire combien il te reste pour aller à cinq.

ENS-A1 : Oui.

CG : Ah ! C'était comme avec le...

ENS-E1 : Le jeu des petits chevaux.

CG : D'accord avant à la base c'était picbille. Vous vous rappelez peut-être de picbille ?

Plusieurs : Ah oui !

CG : C'étaient des boîtes de dix ça s'ouvrait et cinq...

ENS-A1 : Oui. Cinq.

CG : Oui et tu avais ce petit...

ENS-A1 : Ce n'était pas mal ça.

CG : Donc là ce sont les noums. Monsieur Brissiaud est décédé il y a deux ans et c'était sa dernière...

ENS-A1 : Mais du coup tu regroupes par dix, les noums aussi ? Ou tu n'as plus cette idée de 10 comme il y avait avec les picbilles ?

CG : Tu peux aussi mais pas forcément. C'est plutôt avant le passage à la dizaine. C'est vraiment dans ce travail plus tôt. Ça peut donc bien se situer par rapport aux grandes sections.

ENS-A1 : Oui parce que picbille, ce n'était pas mal.

ENS-F1 : C'est comme ça.

ENS-A1 : Ok. C'est comme les Cuisenaire.

CG : Oui c'est modernisé on va dire. Et puis vous pouvez passer la radio aussi par exemple sur les Noums dans la version numérique.

ENS-E1 : Elles s'emboitent ?

ENS-F1 : Non elles ne s'emboitent pas vraiment mais on peut les poser l'une à côté de l'autre.

CG : Oui moi j'ai vu surtout le côté numérique. Je n'ai pas vu en en version matérielle. En numérique, il y a un côté ludique. Quand on a une barre de 5, par exemple, comme je disais tout à l'heure, on peut aussi passer une radio qui fait qu'on voit les unités. Ça peut aider à tout ce travail sur le 5. Qu'est-ce que c'est ? Ce n'est pas juste un nombre comme ça. Il y a cette notion de quantité derrière.

Je vois que le temps passe très vite. On va juste finir rapidement sur notre petit jeu des définitions je reprendrai vos feuilles vos notes.

Focus group du 13/10/2022

CG : Alors par rapport à votre utilisation dans les classes, est-ce que vous utilisez l'une ? Pas l'autre ? Pourquoi ? Est-ce que vous y voyez une différence ? Est-ce que vous y voyez un intérêt ? Au niveau du concept, qu'est-ce que ça évoque ? l'une ? l'autre ? etc. Alors déjà dans nos classes ? Je vais faire question par question. Est-ce que vous les utilisez les deux ? Ou qu'une seule ? Et si ce n'en est qu'une, laquelle ?

ENS-A2 : La bande numérique moi.

Autre non identifiée : Moi aussi.

CG : Oui.

ENS-F2 : Moi une seule, la bande numérique aussi.

CG : D'accord.

ENS-E2 : Moi une seule, la bande numérique aussi.

F : D'accord

ENS-E2 : La ligne numérique, c'est quand j'avais des grands.

CG : D'accord. En grande section, tu l'utilisais ?

ENS-E2 : Oui.

CG : OK.

ENS-D2 : Moi cette année, je ne l'ai pas encore utilisée. J'imagine plus la bande numérique avec les niveaux qu'on a nous, les petits-moyens.

CG : Oui.

ENS-D2 : Mais peut-être plus après, la ligne numérique, pour les calculs et les ... A partir de la grande section.

CG : D'accord.

ENS-B2 : Moi aussi c'est la bande qu'on utilise mais après j'ai repensé à un matériel qu'on a avec des grandes barres où en fait il y a 1, 2, 3, 4, 5 et finalement c'est comme une ligne sauf qu'il n'y a pas le chiffre qui est écrit et je me disais que c'était une sorte de ligne numérique mobile.

CG : Disons que ça peut permettre de faire la transition ou l'introduction, le lien entre cette construction-là qui effectivement peut donner naissance à la ligne numérique, oui.

Est-ce que c'est un choix parce que vous y voyez une différence ou est-ce que c'est parce que traditionnellement c'est la bande numérique que... ?

ENS-E2 : Il y a une sacrée différence quand même. Enfin pour moi (rires).

CG : Oui alors vas-y. Quelle différence tu vois ?

ENS-E2 : Sur la bande numérique souvent il y a plusieurs informations ce n'est pas ça. Il y a le chiffre.

CG : Oui.

ENS-E2 : Il y a le mot, il y a la quantité associée.

CG : Donc d'accord donc tu la complètes par autre chose en dessous Parce que celle-là, là, il n'y a pas...

ENS-E2 : C'est dedans, oui.

CG : D'accord.

ENS-E2 : Oui justement comme ça là non. Je ... Même chez les moyens. Parce que s'ils ne se rappellent plus « 4 » et qu'il y a la quantité en dessous, ils comptent 1 2 3 4, ils savent. Tandis que la ligne numérique pour moi l'enfant doit avoir la représentation de la quantité, c'est compliqué à dire (rires) de la quantité des...

CG : Oui.

ENS-E2 : Des nombres.

CG : Oui.

ENS-E2 : Et surtout la ligne numérique, elle permet de s'étirer, c'est à dire chez les grands par exemple si on ne les met pas tous : on met 0 5 8, où est-ce que tu places le 4 ? C'est-à-dire ils doivent comprendre que le 4 est plus petit ... ça peut être pour la notion plus petit ou plus grand...

CG : D'accord.

ENS-E2 : Et aussi pour la quantité il y en a moins ou y en a plus et également pour intercaler c'est-à-dire, mais ça, ça ne va être pas être en maternelle, ça va être plus tard : "2.1" ; "2.2" ; "3.1" alors que la bande numérique ne permet pas du tout ce genre de chose.

CG : Donc intercaler par des ...

ENS-E2 : On peut placer là (*en montrant la ligne numérique*). On place « 2,1 ». Pour moi je peux le placer sur ma ligne numérique mais je ne peux pas le placer sur la bande numérique

CG : Oui, donc ça veut dire... ça sous-entend...

ENS-B2 : Les nombres décimaux.

CG : Voilà

ENS-F2 : Il y a des espaces.

CG : Voilà

ENS-E2 : C'est plutôt des nombres entiers, la bande numérique ce sont des nombres entiers, la ligne numérique peut permettre d'intercaler tout ce que l'on veut dedans.

CG : Oui.

ENS-F2 : Oui les espaces sont beaucoup plus lisibles sur la ligne alors que sur la bande numérique, on a l'impression qu'il n'y a rien entre les 2.

CG : Tout à fait. Et au niveau du concept, c'est important aussi malgré tout...

Autre non identifiée : Oui.

CG : D'avoir cette notion d'espace entre deux nombres parce que quand on parle de nombres entiers, on a un nombre juste avant, un nombre juste après mais quand on est dans les nombres décimaux on n'a pas de nombre juste avant ou juste après. Et il y a aussi cet espace visible qui va rendre la possible existence de quelque chose là (*en montrant un intervalle sur la ligne numérique*) alors que comme ça non (*en tapant dans ses mains pour mimer le fait qu'avec la bande, les cases sont collées*). On ne s'imagine pas qu'il puisse y avoir quelque chose.

ENS-F2 : Tout à fait.

CG : Je rebondis sur ce que tu disais... Si on en enlève et qu'on cherche ce qu'il peut y avoir. Est-ce qu'on peut ici faire la même chose : enlever et chercher ce qui manque ? (*en montrant la bande*)

Plusieurs : Oui.

ENS-E2 : Oui mais...

CG : Alors quelle différence tu verrais ?

ENS-E2 : Euh...

CG : Je fais exprès ...

ENS-E2 : Oui, oui, non, mais...

CG : C'est aussi intéressant justement...

ENS-E2 : Euh c'est pour ça je réfléchis moi aussi (rires) Pour moi enfin la bande numérique ça permet d'apprendre la comptine, la quantité associée à un nombre et puis la suite stable mais ça se limite à ça.

CG : D'accord.

ENS-E2 : Ce n'est pas... Oui bien sûr je peux enlever l'étiquette « 3 » et essayer de la retrouver mais ce n'est pas pareil parce que ... ce n'est pas sur une ligne, enfin c'est ... ça me dérangerait de faire ça sur ...

ENS-A2 : La bande numérique je trouve qu'elle est plus facile à pointer pour les petits enfin.

ENS-E2 : Parce qu'ils apprennent tout.

CG : Oui.

ENS-A2 : Que de pointer sur une graduation.

ENS-D2 : C'est ça la graduation, elle complexifie un peu le visuel.

ENS-A2 : Mettons, par exemple, on veut dire...

CG : Oui.

ENS-A2 : Tu mets une pince à linge sur le chiffre « 5 » je trouve qu'ils auront plus de facilité à pointer les cases qu'à pointer les petites graduations.

Annexe 4 : Transcription des focus group

CG : D'accord, pour le pointage.

ENS-A2 : Et puis par contre, la ligne numérique, enfin pour moi, ça induit une graduation parce que le « 0 », le « 5 » ils sont accentués au niveau des traits par rapport aux autres chiffres.

CG : Oui alors c'est peut-être le cas ici, oui, après, ce n'est pas forcément obligatoire.

ENS-A2 : Oui mais pas plus facilement que sur une bande

CG : Oui et pourquoi le « 0 », le « 5 » le « 10 » ?

Plusieurs : Parce que ce sont des repères.

ENS-B2 : Parce la numération décimale. C'est les...

CG : Oui et puis aussi ?

ENS-B2 : Les doigts de la main.

CG : Oui voilà. Souvent en maternelle, clairement c'est la main qui va être...avec nos 5 doigts. C'est pour ça aussi que c'est le 5 qui apparait ici. Je rebondis. Vas-y ENS-B2.

ENS-B2 : Oui non mais je n'étais d'accord avec toi ENS-E2 sur la nécessité de rajouter d'autres représentations des quantités parce que sinon la bande numérique il n'y a pas du tout la notion de quantité.

ENS-E2 : Voilà.

ENS-B2 : Alors que finalement la ligne elle peut l'avoir cette notion de quantité, avec ce que je disais les barres en fait ...

CG : Effectivement.

ENS-B2 : Tu as la longueur et tout ça. Et puis quand tu dis intercaler enfin enlever un nombre et on sait que c'est un de moins parce qu'il y a tout ça de moins enfin et qui permet plus que la bande numérique qui est plus ordinale quoi.

ENS-E2 : Là on va dire sur la ligne numérique c'est « + 1 » ou « -1 » entre guillemets. Enfin sur la ligne je rajoutais après 10 je vais rajouter « + 1 » je vais mettre 11 mais comme sur la bande numérique enfin, moi, je l'associe à un nombre, 4 en dessous, il y aura 4 éléphants dessinés et si je dis « + 1 » entre guillemets c'est faux parce qu'il y aura, sur 5, il y aura 5 girafes, 4 et 5 ça fait 9 donc c'est difficile d'avoir le « + 4 » ou il faut cacher les représentations. Ce n'est pas pareil quoi.

CG : D'accord.

ENS-E2 : C'est...

CG : C'est parce que toi tu associes...

ENS-E2 : Moi...

CG : Parce qu'effectivement si elle est comme ça, on est dans l'ordinal parce que finalement on est dans des cases et chaque case a un numéro.

ENS-E2 : Voilà.

CG : Effectivement si on y associe après des étiquettes avec par exemple 3 petits dessins ici, effectivement là on va associer chaque ...

ENS-E2 : C'est l'apprentissage du nombre.

CG : Oui mais c'est vraiment l'utilisation qu'on en fait finalement et ce qu'on y ajoute parce que si on a mis dedans peu importe 7 pions et puis le mot « sept » par exemple et bien ce n'est pas la même chose que d'avoir seulement la bande numérique.

ENS-E2 : Voilà.

CG : Donc c'est aussi pour ça qu'il y a la différence et je rebondis sur ce que tu dis ENS-B2 aussi par rapport à cette.... Ici on a quoi qu'il en soit la notion de grandeur parce qu'effectivement entre 0 et 1 c'est comme tu disais avec les petits bâtonnets, vous savez les réglettes Cuisenaire qu'on utilisait il y a très longtemps. Et typiquement les réglettes Cuisenaire c'est aussi pour construire ce rapport d'itération de l'unité, je vous donne un indice pour la correction, la validation des définitions. On a, à chaque fois, en fait, l'itération de l'unité. Ici cette grandeur 3 c'est la grandeur de ce segment qui est composé de un et encore un et encore un donc on a, à la fois la notion de grandeur puisque c'est une mesure et c'est pour ça qu'on a le zéro du coup. On doit forcément avoir un point de départ pour pouvoir mesurer. Donc on va mesurer une grandeur et en même temps on va avoir une abscisse c'est-à-dire qu'on va coder ici... donc le « 3 », il va être aussi le

3è enfin c'est le 4è parce qu'on a la 0 on a 3 itérations de l'unité et donc on va avoir cette mesure de grandeur. On va avoir à la fois l'abscisse vous savez quand on fait plus tard, les repères, les graphiques, abscisses, ordonnées et on va placer pour tracer les graphiques et bien là, on est aussi bien dans une abscisse que dans une mesure de grandeur alors que là (*en montrant la bande numérique*) on n'a pas forcément la même vision.

ENS-A2 : Et ça introduit la mes... enfin on a l'impression d'avoir une règle en face de nous.

CG : C'est ça.

ENS-A2 : Ça introduit la mesure quoi.

CG : Oui.

ENS-A2 : Alors, après les espaces peuvent être plus ou moins grands. On peut avoir 10 cm entre guillemets enfin 10 cm entre le 0 et le 1 comme on peut avoir un centimètre.

CG : C'est ça mais on a bien à chaque fois le même report de longueur.

Plusieurs acquiescent.

CG : La longueur effectivement peu importe mais c'est toujours la même.

ENS-E2 : Si on utilise la ligne numérique, pour moi, il faut avoir leur représentation de la quantité de chaque... Je ne peux pas dire à un enfant de montrer le 3, s'il ne sait pas que 3 c'est 1+1 +1 dans la ligne numérique

CG : Oui c'est à dire que le 3 effectivement c'est ça et encore ça et encore ça.

ENS-E2 : Il doit y avoir...

CG : Alors que là on n'a pas cette ...

ENS-E2 : Il doit avoir déjà compris ce que ça représente...

CG : Oui.

ENS-E2 : Avant d'utiliser la ligne numérique.

CG : Oui alors c'est peut-être en lien avec tout le matériel dont tu parlais qui peut permettre aussi cette construction de cette longueur et construire ça. Je rebondis sur le « 0 », là il y en a un, là il n'y en a pas. Sur les vôtres, il y en a ou il n'y en a pas ?

ENS-F2 : Non, il n'y en a pas

ENS-E2 : Euh je sais plus. Je ne me rappelle pas.

Autre non identifiée : Non, mais...

ENS-B2 : C'est intéressant qu'il y soit.

ENS-A2 : Quand on commence à compter, on dit « 1 ». On ne commence pas par 0 1...

CG : Oui, mais.

ENS-A2 : Mais oui ça devrait.

ENS-B2 : Mais du coup on devrait le mettre quoi le « 0 » avec le ... Si c'est « 0 »

ENS-A2 : (inaudible) quoi

ENS-B2 : Si c'est « 0 » et puis mettre la main comme ça (*montre la main fermée*).

ENS-E2 : En grande section je l'avais rajouté après explication mais elle n'apparaît pas.

CG : Parce que c'est vrai que si on l'utilise comme disait ENS-E2 par rapport aux quantités c'est important à un moment donné (inaudible).

ENS-D2 : Je trouve qu'elle est drôlement difficile cette notion.

ENS-E2 (inaudible)

CG : Elle est difficile mais en même temps elle est essentielle parce que à un moment donné ... les absents il n'y en a pas aujourd'hui il y en a zéro.

ENS-A2 : Oui.

Autres : Oui.

CG : Oui c'est vrai que le « 0 » il a été inventé après Vous savez dans l'histoire de l'écriture des nombres le « 0 » il est venu après.

ENS-F2 : Par contre quand on joue à un jeu de société on a plus la notion de bande numérique avec des petites cases.

CG : Oui.

ENS-F2 : Pour se déplacer c'est plus facile que dans l'autre.

CG : Oui.

ENS-F2 : Pour se déplacer.

CG : Parce qu'on va de case en case.

ENS-F2 : De case en case c'est plus ...

CG : Tout à fait.

ENS-F2 : C'est plus ... visible.

CG : Oui et d'ailleurs les chercheuses, Margolinas et Wozniak, par rapport à ce déplacement sur les bandes. Elles préconisent de prendre en compte le « 0 » : c'est la case sur laquelle on est. Je lance mon dé par exemple, j'ai « 3 » ; « 0 - 1 - 2 - 3 », parce que les enfants ils ont du mal justement avec ce départ.

ENS-A2 : Parce que ça, c'est très dur.

CG : Elles préconisent ce « 0 » justement pour dire c'est mon point de départ.

ENS-A2 : Ah oui.

ENS-D2 : D'ailleurs quand on commence les mesures en cycle 2...

CG : Oui.

ENS-D2 : Cette place du « 0 », sur la règle c'est vrai.

ENS-E2 : Dans le jeu le « 0 », c'est la case départ.

ENS-D2 : Ils ont du mal à se placer sur le « 0 » ... ils ne comprennent pas que ...

CG : Il est capital ce « 0 » mais en même temps on peut s'en passer. Parce que si je dois mesurer un segment, je peux très bien, si ma règle est cassée, partir du « 4 », mesurer. Mon « 4 » va devenir mon origine.

Autre non identifiée : Oui.

CG : Parce que j'ai mon rapport justement de l'itération de l'unité qui est toujours le même.

Autre question : pour cette bande-là telle qu'elle est, vous m'avez parlé de « + 1 » « - 1 », pour ici (*en montrant la bande numérique*), est-ce qu'on peut avoir aussi cet aspect ?

ENS-D2 : Bien sûr.

ENS-B2 : Oui d'où l'intérêt de commencer une comptine... au bout d'un moment... Allez « 5 », on commence la comptine à partir de « 5 », « 5 - 6 » ou le nombre d'avant, le nombre d'après mais ça c'est plus dans la fluidité de je sais écouter à partir de n'importe quel nombre.

CG : Oui et c'est très important notamment en calcul mental et puis après même aussi quand on va être en surcomptage, de ne pas toujours commencer du zéro... enfin pas toujours du « un ».

ENS-E2 : Oui, oui.

CG : En l'occurrence parce que quand on dit la comptine on commence à partir du « 1 » et effectivement de ne pas commencer toujours de la même manière et ne pas toujours aussi aller dans le même sens : « 5 - 4 - 3 - 2 - 1 » et « 5 - 6 - 7 - 8 ».

ENS-A2 : Quand on joue par exemple, à un jeu de société...

CG : Mais plus tard, pas avec les petits.

ENS-A2 : L'histoire des cases...

CG : Oui.

ENS-A2 : Moi souvent, je leur disais : on fait soit un pas, deux pas, trois pas ou bien un saut, deux sauts...

CG : Oui.

D'autres acquiescent.

ENS-A2 : pour qu'ils comprennent bien qu'il y a le mouvement et le déplacement.

D'autres acquiescent.

CG : Oui, tout à fait.

Autre non identifiée : On compte quand on saute quand on saute.

CG : Oui.

ENS-A2 : Quand on dit on ajoute « 3 » par exemple sur la bande numérique, depuis le « 6 », on va faire trois sauts ou trois pas.

CG : Oui c'est l'histoire de l'intervalle et des piquets. Vous savez dans les champs, on a des piquets
Des collègues acquiescent.

CG : On a plus de piquets que d'intervalles parce que justement c'est cet espace ... Donc on a vraiment effectivement dans les pistes, ce travail-là et effectivement on peut travailler les additions et les soustractions, les « +1 », les « - 1 », comme ici (*en montrant la bande numérique*) . Après ici (*en montrant la ligne numérique*) la différence c'est qu'on a

ENS-A2 : L'écart est conservé.

CG : Voilà. On peut dire qu'ici aussi (*en montrant la bande numérique*). Puisque si les cases sont juxtaposées c'est bien parce que je vais de un en un mais c'est moins visuel que là.

ENS-B2 : Mais il n'existe pas des alternatives ? Des espèces de bandes, de lignes numériques avec un rond, je ne sais pas tu vois où ce n'est pas collé...

CG : Alors il existe des fois des représentations où ils pendent par exemple des étiquettes qui peuvent être accrochées par exemple sur une ligne matérialisée.

ENS-B2 : Humuhm

CG : Mais ...

ENS-A2 : Mais tu penses plus sur la bande où il peut y avoir des espaces enfin où les espaces sont matérialisés non ?

ENS-B2 : Non une ligne mais où le chiffre est encadré, histoire que tu vois.

ENS-A2 : Ah oui.

ENS-B2 : En manipulant par exemple, c'est comme tu parlais des pinces à linge.

ENS-A2 : Ah oui.

CG : Mais là aussi on peut quand même mettre la pince à linge sur le repère.

ENS-A2 (*inaudible et rires*)

ENS-B2 : Mais souvent ils...

CG : Mais après là comme tu disais on peut aussi...

ENS-A2 : Elargir.

CG : Elargir forcément et puis bien sûr, pas forcément jusqu'à 10 aussi. Ce sera à nous de voir.

ENS-C2 : Oui parce que sinon on n'aura plus de boulot...

(*Inaudible et rires*)

ENS-A2 : T'inquiète, t'inquiète

CG : Les lignes numériques, ça arrive très tôt mentalement. Par exemple, tu parlais tout à l'heure de « 2,3 » et je vous dis « 1,7 » et bien je vous vois comme ça mais je pense que vous êtes en train aussi de vous représenter. Si je vous dis : qui est le plus grand qui est plus petit ? Naturellement on va se représenter une ligne numérique mentale et on va du coup les positionner à peu près. On est dans de l'estimation. Et l'estimation, d'après les recherches en sciences cognitives c'est vraiment quelque chose qui est prédictif de la réussite scolaire. Savoir estimer. Les « beaucoup », « pas beaucoup » bien sûr, mais aussi : « 2 » ce n'est pas très grand (*en montrant une position sur la ligne tout à gauche*) alors que : « 26 » je vais plutôt par là (*en montrant une position sur la ligne à droite*). C'est aussi cette estimation-là, ce positionnement... Par exemple toi (*en montrant ENS-D2*), l'année dernière avec les évaluations CP où il y avait les enfants qui devaient positionner...

ENS-D2 : C'était infernal d'ailleurs. Cette année j'ai vu qu'ils avaient changé, enfin ils l'avaient...

CG : Oui.

ENS-D2 : Modifié mais heureusement.

CG : Oui mais on n'évalue plus tout à fait la même chose.

ENS-D2 : C'est certain mais c'était drôlement compliqué.

CG : Oui mais en fait ce qui était important, enfin c'était le critère de réussite. Il y avait une ligne comme ça (*en montrant la ligne numérique*), il y avait des choses qui étaient effacées. Il y avait peut-être que le « 5 » par exemple et il y avait des nombres qui étaient écrits et il fallait donc...

Autre non identifiée : Les placer.

CG : Il y avait une petite flèche ici, par exemple.

ENS-B2 : Il n'y avait pas de graduation ?

ENS-D2 : il n'y avait pas de graduation, c'était ça qui compliquait la tâche parce qu'il y avait des réponses qu'on pouvait estimer justes quand même, tu vois ? Des enfants ne comprenaient pourquoi c'était faux alors que quand même...

CG : Oui mais d'ailleurs dans les résultats, dans les scores de résultats, est-ce que c'était considéré comme... Par exemple si...

ENS-D2 : C'était considéré comme faux.

CG : Faux, faux, faux ?

ENS-D2 : Moi je ne trouvais pas ça normal. Parce qu'un enfant s'il a placé le « 4 » avant le « 5 » pour moi il avait juste. Il n'a pas encore en CP, en début de CP, cette notion d'écart justement exact entre chaque nombre.

CG : Et c'était peut-être ça le...

ENS-D2 : C'était vraiment les piéger, je trouvais, de pas mettre cette graduation.

CG : Alors sans la graduation, on évalue l'estimation. Si on met la graduation on est dans la position pure.

ENS-D2 : Oui, mais de l'estimation précise quand même parce que...

CG : Non mais c'est pour ça ... c'est qui m'intéressait c'est de savoir ce qui était pris en compte. Si là par exemple...

ENS-D2 : Un CE2, il était capable. En début de CP, il n'y en a pas beaucoup qui y arrivaient.

CG : C'est plus le calcul des scores qui est à questionner

ENS-D2 : Et beaucoup avaient juste dans l'ordre des nombres, mais ils n'avaient pas vu que le « 4 » était plus proche du « 5 ».

CG : Oui, oui.

ENS-D2 : Tu vois ce que je veux dire.

CG : Justement c'est ce côté repérage quand il n'y a pas de graduation

ENS-B2 : (*inaudible*)... question d'élite quoi ?

ENS-D2 : Comme beaucoup d'exercices de ces évaluations selon moi.

CG : Je pense que la vraie difficulté c'est la prise en compte des résultats parce que finalement s'ils proposent le « 2 », le « 7 » et le « 8 » par exemple. Il te montre celui-ci (*en montrant l'abscisse « 7 »*). Si tu réponds « 2 », effectivement c'est que tu n'as pas du tout cette notion. Si tu réponds 8 tu es quand même dans de l'estimation assez juste et c'est ça (*inaudible*) savoir si entre le « 7 » et « 8 » si c'était...

ENS-D2 : Les résultats ne tenaient pas du tout compte de ça.

CG : D'accord.

ENS-D2 : C'était considéré comme faux.

CG : OK

ENS-D2 : Alors que pour moi ça ne l'était pas, tu vois ?

CG : Non tout à fait.

ENS-D2 : Tu vois, ce que je veux dire ?

CG : Donc là par contre les graduations sont précises. On est vraiment dans de la position. On n'est plus en train d'estimer la même chose, pas de d'évaluer la même chose.

ENS-D2 : Je trouve qu'en début de CP, les enfants sont plus capables d'être évalués sur la position du nombre que sur l'estimation.

CG : Alors ça arrive très tôt en fait, l'estimation... Je reviens sur ma ligne numérique mentale. Finalement quand les enfants sont petits, ils vont estimer ils vont dire, comme je disais tout à l'heure le « 1 » il est plutôt par-là et puis le « 9 » il est plutôt par-là mais l'écart entre... Si je dis « 2 » il va être aussi par là mais ça ne va pas être régulièrement espacé. Le côté linéaire n'est pas encore pris en compte. Ils vont là laisser beaucoup d'espaces entre le « 1 » et le « 2 ». Par contre « 7 – 8 – 9 – 10 », tout ça va être hyper serré. Donc il n'y pas ce côté, très lié à l'itération de l'unité. Mais il y a quand même assez rapidement ce côté gauche - droite en lien avec notre écriture forcément et il y a des études qui ont été menées avec dans d'autres avec d'autres personnes qui

ont l'habitude d'écrire de droite à gauche et forcément donc leur ligne numérique mentale est aussi de droite à gauche. Donc c'est en place assez vite.

D'autres choses sur ces deux outils ?

Autre non identifié : Non.

ENS-F2 : Peut-être avec la bande numérique, la limite..., enfin, on peut la mettre en tableau, peut-être plus la bande numérique, enfin après ce n'est plus une bande mais...

CG : Oui.

ENS-F2 : Je l'ai déjà vu en tableau jusqu'à 100.

CG : Oui.

ENS-F2 : Et la ligne c'est peut-être plus difficile.

CG : Oui.

ENS-F2 : La mettre en tableau, enfin je ne sais pas...

CG : Oui ça ne sera pas la même utilisation effectivement parce que dans le tableau on n'a pas la notion de mesure de grandeur.

ENS-F2 : Voilà.

CG : Alors qu'en fait effectivement si on remet notre ligne en dessous pour avoir de « 10 » jusqu'à « 20 » on va fausser le côté mesure de grandeur entre l'origine et le « 20 » parce qu'il y a vingt graduations etc. alors qu'effectivement quand on veut travailler ensuite sur les ...

ENS-F2 : Les dizaines.

CG : Passer de l'une à l'autre « +10 », « - 10 » etc. effectivement là on va avoir le tableau qui va être fabriqué à partir de ça.

ENS-A2 : La bande numérique, elle peut être verticale aussi.

CG : Oui.

ENS-A2 : Pour la date par exemple. Alors que la ligne ?

CG : La ligne on peut avoir cette mesure quand même.

ENS-A2 : Ouais mais c'est moins courant. On la voit moins, je ne sais pas.

ENS-B2 : Pour le calendrier ce sera moins logique mais après elle peut descendre.

CG : Oui. Je pensais à la règle par exemple puisque là on est typiquement dans une...

ENS-A2 : Une histoire de mesure.

CG : Voilà. Et on peut aussi l'avoir du coup dans d'autres orientations.

ENS-A2 : Oui mais enfin moi je ... c'est peut-être moi.

CG : Oui mais non, non.

ENS-A2 : Je la vois moins verticale qu'horizontale.

ENS-E2 : Oui ce n'est pas

CG : Mais dans l'absolu, c'est possible puisqu'on a aussi...

ENS-A2 : Oui, oui.

CG : Notre mesure.

ENS-A2 : Oui mais en tant qu'outil dans une classe, je la vois plus horizontale la ligne.

ENS-E2 : Oui.

ENS-A2 : Alors que la bande ça me choque moins de la voir.

CG : De la voir dans les 2 orientations.

ENS-C2 : La ligne si on la met verticalement il faudrait presque mettre le 0 en bas, comme ça mesurer les longueurs par exemple, on part du sol.

CG : Si on veut mesurer la hauteur par exemple, on va partir du sol, oui.

ENS-A2 : Et après arriver dans ton repère orthonormé comme on disait tout à l'heure avec les abscisses et les ordonnées.

CG : Oui avec le « 0 » qui est en bas aussi.

ENS-B2 : La notion de taille, plus on monte plus c'est grand.

CG : Oui aussi par rapport à ça, tout à fait. Oui. après c'est moins en lien avec ce qu'on disait tout à l'heure sur le sens de la lecture puisque là on serait de bas en haut alors que pour nous dans la lecture on est de haut en bas mais ça a une logique mathématique tout à fait. Très bien et puis je

regarde rapidement OK Est-ce que ... ? On a parlé de la limite peut-être par rapport à la ligne numérique. Est-ce que vous voyez une limite par rapport à la bande ?

ENS-E2 : En général on ne va pas au-delà de « 20 ». En général.

CG : Oui.

Autre non identifié : 31.

CG : 31 pourquoi ?

ENS-C2 : Pour le calendrier.

CG : Voilà. Oui. Bien sûr ça dépend des niveaux, de là où on va, comment on travaille aussi sur le calendrier etc. Et puis ça dépend de comment on utilise aussi cette bande-repère, oui. OK alors là c'est aussi en lien avec les repères de progressivité par rapport aussi à l'âge de vos élèves. Bien, je vous remercie je vais récupérer les feuilles.

Annexe 5 : Autorisation captation – Elèves



Autorisation de captation et d'utilisation Images - Enregistrements sonores Productions d'élèves



1. Désignation du projet

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de la rédaction d'un mémoire universitaire en sciences de l'éducation consacré à l'apprentissage des nombres à l'école primaire, je souhaiterais faire réaliser quelques courtes activités à votre enfant. Ces activités très simples se dérouleront à l'école, pendant le temps scolaire.

Pour illustrer mon mémoire, je réaliserai des photographies des enfants (leurs visages seront floutés ensuite), de leurs travaux ainsi que des enregistrements audios qui ne seront pas utilisés tels quels mais retranscrits à l'écrit. Votre enfant ne sera ni reconnaissable, ni identifiable.

Ces photos et ces transcriptions anonymisées pourront être utilisées pour illustrer mon mémoire de recherche. Je pourrais éventuellement être amenée à partager des extraits de ce mémoire dans un article publié dans des revues spécialisées en éducation.

Pour mener à bien cette recherche, j'aurais besoin de votre autorisation. Je vous remercie de bien vouloir compléter le document ci-dessous.

Carole Guinchard – conseillère pédagogique de la circonscription de Champagnole

2. Captations et documents produits

Les captations réalisées et les documents produits ne seront pas associés à des données personnelles permettant l'identification des élèves (nom, prénom, etc.) et ne porteront pas atteinte à sa dignité ou à sa réputation. La diffusion de ces documents ne pourra donner lieu à aucune rémunération ou contrepartie sous quelque forme que ce soit.

Dans le cadre du projet décrit ci-dessus, nous soussignés
représentants légaux de l'enfant

Autorisons (barrer la mention inutile) :

la réalisation de photographies (visages floutés) : OUI NON

l'enregistrement sonore (pour une transcription) : OUI NON

la publication des documents produits par notre enfant (anonymisés) : OUI NON

3. Modalités de publication

<i>Supports (à modifier en fonction du projet)</i>	<i>Autorisation (barrer la mention inutile)</i>
Mémoire de MASTER (membres du jury et copie archivée à la bibliothèque universitaire) et citation d'extraits de ce mémoire dans des articles publiés dans revues spécialisées.	OUI NON

4. Consentement de l'élève recueilli en classe avant la captation :

L'article 16 de la Convention internationale des Droits de l'Enfant consacre le droit au respect de sa vie privée, ce qui implique notamment le respect de son droit à l'image. Lorsque l'enfant est trop jeune pour exprimer son consentement de façon autonome et éclairée, il importe de lui fournir les explications adaptées à son âge et de s'assurer autant qu'il est possible de son adhésion au projet.

Nom

Prénom

a été informé des objectifs de ce projet,
sait qui pourra voir, entendre l'enregistrement,
a compris et dit qu'il était d'accord pour qu'on
enregistre son image, sa voix.

5. Accord parental Signatures des parents :

Fait le.....

à

Signatures des parents

Annexe 6 : Expérimentation élèves

Première partie (A4)

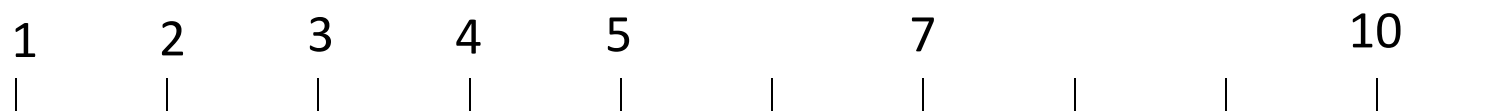
1		3	4						10
---	--	---	---	--	--	--	--	--	----

ITEM 1 : Complète la bande numérique.

ITEM 2 : Colorie 4 carreaux.

ITEM 3 : Fais une croix dans le huitième carreau.

ITEM 4 : Prolonge la bande numérique jusqu'à 12.



ITEM 5 : Place le nombre 9 au bon endroit.

ITEM 6 : Mets un trait entre 4 et 5.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

ELEVE A1

CG : Tu vois là, regarde, il y a une bande. Il y en peut-être une dans la classe comme ça ?

A1 : Oui

CG : Oui. Alors tu vois, il y a des trous, moi j'aimerais bien que tu écrives ce qu'il manque. D'accord ?

A1 : Oui.

CG : Allez, vas-y.

CG : Super ! Tu sais, tu ne t'inquiètes pas, il y aura peut-être des choses que tu ne sauras pas faire. Tu as le droit de me dire : je ne sais pas faire. D'accord ? Il y a des choses qui sont peut-être un peu plus difficile mais ce n'est pas grave. Alors tu vois dans cette bande-là, j'aimerais que tu colories cette fois-ci quatre carreaux.

A1 : En bleu.

CG : Oui, super. Quatre carreaux.

CG : Ils sont grands les carreaux. Ça va être long.

CG : J'aurais dû prendre des feutres plus gros aussi.

CG : Tu n'es pas obligée de colorier trop bien, parce que c'est juste pour que je vois...

A1 : Voilà.

CG : Super ! Très bien ! Alors cette fois-ci je voudrais que tu fasses une croix dans le huitième carreau, dans le huitième carreau. Ici, toujours (*en montrant la bande*). Excuse-moi. Dans la huitième case, une croix. Très bien. Et cette fois-ci, tu vois là on s'est arrêté à 10, moi je voudrais que tu ailles jusqu'à 12.

CG : Super ! Très bien. Alors voilà, on a fini avec le premier cette fois-ci. Ils sont mis autrement les nombres. Tu vois il y en a déjà qui sont écrits et puis pareil, il y a des petits trous. Moi j'aimerais bien que tu écrives le nombre « 9 » au bon endroit.

CG : Super ! Et cette fois-ci je voudrais que tu mettes un trait entre le quatre et le cinq. Alors tu peux mettre un trait, tu vois, sur la barre aussi. Où tu veux mais sur la barre. Excuse-moi, comme le petit trait là tu vois. Il faut qu'il touche le Voilà. Super ! Ça c'est bon. On va prendre une grande feuille cette fois-ci. C'est un petit peu pareil mais tu vois, cette fois-ci ma bande est beaucoup plus grande. Alors, tu vois il en manque plein, plein. Tu ne t'inquiètes pas, ce sera peut-être un peu plus difficile mais ce n'est pas grave. Si on n'y arrive, c'est bien. Si on n'y arrive pas, ce n'est pas grave. Alors tu vois là avec tous ces nombres-là, moi j'aimerais bien savoir où est-ce qu'on pourrait écrire « 37 ».

A1 : Là.

CG : Allez, vas-y. Mets une croix verte.

Très bien. Cette fois-ci, on va prendre un feutre bleu, et on va essayer de savoir où est-ce qu'on mettrait le « 19 ».

A1 : Je ne sais pas.

CG : D'accord. Ce n'est pas grave. Et cette fois-ci en rouge, « 8 ».

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Où est-ce qu'on mettrait le « 8 » ?

A1 : Là.

CG : Allez, vas-y. Mets une croix. Super !

Alors cette fois-ci, tu vois c'est comme tout à l'heure, c'est une autre manière. Je voudrais placer le « 7 », le « 7 », on va faire un trait rouge. On repasse sur le trait où tu penses écrire le « 7 ».

A1 : Là.

CG : Allez, vas-y. En rouge. Super !

Cette fois-ci, le « 38 », on va faire bleu.

A1 : Là.

CG : Allez, vas-y. Bleu. Super !

Et puis cette fois-ci, en vert, le « 21 », où est-ce qu'on pourrait bien mettre le « 21 » ?

A1 : Là.

CG : Allez, vas-y. Alors tu vois on peut avoir les nombres qui sont rangés comme ça dans une bande ou les nombres qui sont rangés comme ça dans une ligne. Toi, qu'est-ce que tu aimes le mieux ? Tu aimes mieux quand c'est comme ça ? ou quand c'est comme ça ?

A1 : Comme ça (*en montrant la bande numérique*).

CG : Comme ça. Et puis, pourquoi tu aimes mieux comme ça ?

A1 : Parce que c'est plus facile.

CG : C'est plus facile. Pourquoi c'est plus facile ?

A1 : Parce que c'est en case.

CG : Parce que c'est des cases. D'accord. OK. Super ! Alors cette fois-ci, on change un petit coup. Je te propose des cubes. Tu as vu, ils ont des numéros. Moi je voudrais que tu les ranges comme tu veux.

CG : Ok. Pourquoi tu les as rangés comme ça ?

A1 : Parce que...

CG : Pourquoi tu as envie de les ranger comme ça ?

A1 : Je ne sais pas.

CG : Tu ne sais pas, d'accord. OK. Alors, je vais écrire « 1 », « 3 » et après tu as mis le « 2 », le « 5 », le « 6 » et le « 4 ». Super ! Alors moi, si je les mets par exemple comme ça. Qu'est-ce que tu mettrais après ?

Oui. Et puis ensuite ?

OK. Alors on les a rangés dans quel ordre ? On est parti de quoi ?

A1 : De « 1 »

CG : Et puis après ?

A1 : Le « 2 ».

CG : Oui.

A1 : Le « 3 », le « 4 », le « 5 » et le « 6 ».

CG : Oui. D'accord. Et puis, si je les range comme ça, qu'est-ce qu'on met après ?

A1 : Ça fait « 12 ».

CG : Ah oui, d'accord, on a le « 1 » et le « 2 ». Et puis après ?
« 1 », « 2 », « 3 ». Et puis après, lequel on va mettre ?

A1 : Le « 4 », le « 5 » et le « 6 ».

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : D'accord. OK. Super. Cette fois-ci on est allé de la gauche vers la droite, alors que tout à l'heure on est allé de la droite vers la gauche. On range les petits cubes comme on veut et puis comme tu l'as fait tout à l'heure on a le droit aussi.

ELEVE A2

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le deuxième item)

CG : Allez, c'est parti.

CG : Super. Très bien. Alors cette fois-ci, moi je voudrais, tu vois là dans cette bande-là, que tu colories quatre carreaux. Tu choisis la couleur que tu veux.

A2 : 4 ?

CG : Quatre carreaux, oui.

CG : Pour aller un petit peu plus vite, on peut faire comme tu as fait : faire un grand cadre dans 4 carreaux. Tu n'es pas obligé de tout colorier la case.

Voilà on peut faire comme ça pour 4 carreaux.

Ah il a disparu le « 2 ».

A2 : 4.

CG : 4 carreaux. Tu me diras quand tu as fini, quand tu penses avoir fini.

A2 : J'ai fini.

CG : Super ! Très bien ! Alors cette fois-ci tu vas prendre une autre couleur et tu vas mettre une croix dans le huitième carreau. Une croix dans le huitième carreau.

Super ! Très bien ! Et cette fois-ci tu vois la bande là elle s'arrête à 10. Moi j'aimerais bien que tu écrives jusqu'à 12. Tu essayes ?

A2 : Oui.

CG : C'est parti !

CG : Super ! Très bien. On a fini avec la première bande. Cette fois-ci tu vois on a mis les nombres là sur une autre représentation. Là ils étaient dans des cases et cette fois-ci ils sont mis autrement. Alors moi j'aimerais bien là, que tu écrives le nombre 9 au bon endroit. Où est-ce qu'il faudrait écrire le nombre 9 ?

Très bien. Et cette fois-ci tu vois, il y a des petits traits, moi je voudrais que tu mettes un petit trait entre le 4 et le 5.

Super ! Très bien ! Alors on a fini avec la petite feuille. On va prendre la grande feuille. On retrouve la bande mais on va beaucoup plus loin. Tout à l'heure on s'arrêtait à « 10 » et là on va jusqu'à « 40 ». Alors on va prendre un rouge et dans cette grande je voudrais que tu mettes une croix rouge dans la case où normalement on devrait avoir le « 8 ».

A ton avis, où est-ce qu'on devrait écrire le « 8 » ?

A2 : Je ne sais pas.

CG : Tu ne sais pas. Alors regarde. On va essayer. Là, on a commencé à combien ?

A2 : « 1 »

CG : Oui et puis après ?

A2 : « 2 », « 3 », « 4 », « 5 »

CG : Alors vas-y, essaie de continuer tout seul.

A2 : 6

CG : Tu as le droit d'utiliser ton doigt pour trouver.

A2 : 2 3 4 5 6 7 8

CG : Alors vas-y. Une croix rouge.

Très bien. Cette fois-ci, on va prendre du bleu. Et on va chercher la case où on pourrait écrire le 19.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A2 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

CG : Alors vas-y. On met une croix.

Très bien. Mais je crois que c'était cette cas-là que tu m'as montrée. Voilà. Alors cette fois-ci, on va prendre un vert et on va chercher où on pourrait écrire le 37.

A2 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 36 37.

CG : Allez, vas-y. Très bien. Alors cette fois-ci. Tu vois c'est pareil, on se retrouve avec la petite ligne comme à.

A2 : Oui

CG : On va garder le vert et avec le vert on va chercher à placer le 7. Tu vois là c'est le petit trait du 1, on va chercher le petit trait du 7.

A2 : 1 2 3 4 5 6 7

CG : Allez vas-y mets un petit trait.

D'accord. Cette fois-ci on va prendre un bleu et avec le bleu on va chercher où on va mettre le 21. 21.

A2 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

CG : Allez vas-y. Très bien. Cette fois-ci avec le rouge, on va chercher où on pourrait mettre le 38.

A2 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 26 27 28 29 30 31 32 33 34 36 37 38.

CG : 38. Allez vas-y, mets nous le 38.

Très bien.

Tu vois on a fait avec cette représentation-là (en montrant la ligne) ou avec la bande avec les cases. Tu aimes mieux laquelle ? C'était plus facile avec celle-là ? ou avec celle-là ?

A2 : Heu...

CG : C'est laquelle que tu aimes mieux, ou que tu as plus l'habitude ? C'est laquelle ta préférée ? (remontre)

A2 : Celle-là. (en montrant la bande)

CG : Pourquoi tu aimes mieux celle-là ? (en montrant la bande)

A2 : Parce que... Heu...

CG : Est-ce que tu en as une comme ça dans la classe ? Est-ce que vous en avez une comme ça dans la classe ?

Peut-être pas...

A2 : Non on n'en a pas.

CG : Non on n'en a pas. Mais c'était plus facile... avec ton doigt ? pour mettre ton doigt...

A2 : Oui.

CG : D'accord. Alors cette fois-ci, on va faire un dernier jeu avec les petits cubes. Ils ont des numéros qui sont écrits dessus. Je voudrais que tu les ranges devant toi, comme tu veux.

Super ! Alors pourquoi tu as choisi de faire comme ça ?

A2 : Heu... parce que c'était facile.

CG : D'accord. Alors tu as commencé avec quoi ?

A2 : Heu...

CG : C'est quoi celui-là ?

A2 : 1

CG : Oui et après qu'est-ce que tu as mis ?

A2 : 2.

CG : Oui, et puis après

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A2 : 3, 4, 5.

CG : Oui et pourquoi après le 1 tu as pris le 2 ?

A2 : Parce que ... il y a le 2

CG : Oui parce que quand on compte qu'est-ce qui se passe ? Quand on compte, on dit 1 et après qu'est-ce qu'on dit ?

A2 : 2.

CG : Oui, voilà c'est pour ça que tu t'es dit, on prend le 2. Et après le 2, qu'est-ce que c'est ?

A2 : 3.

CG : Voilà, c'est pour ça aussi que tu as mis le 3. Et puis après ?

A2 : 4.

CG : Oui. Et puis après ?

A2 : 5.

CG : Oui.

A2 : Après 6.

CG : Oui. Super. Alors, moi je vais faire autrement. Mais c'était très bien. Je propose de mettre le 1 ici et le 2 comme ça. Est-ce que tu peux continuer, s'il te plait ?

A2 : Oui.

CG : Alors vas-y s'il te plait.

Super ! On retrouve pareil. Le 1, après le 2, après le 3 mais sauf que là on va de la droite vers la gauche, alors que toi tu étais allé de la gauche vers la droite, comme on écrit.

Super ! Très bien !

ELEVE A3

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le deuxième item)

A3 : Viens voir le travail que les autres ont fait.

CG : Non. Je ne te montre pas. C'est ton travail que je veux voir.

A3 : Tu sais je suis sûre qu'elle a pris la même couleur que moi.

CG : Ah !

A3 : Tu peux me dire quelle couleur elle a prise ?

CG : Elle n'a pas pris le rose.

A3 : Laquelle ?

CG : Je ne me rappelle plus, mais ce n'était pas le rose

A3 : C'est le bleu ?

CG : Alors tu sais ce qu'on va faire ? Tu vas faire comme ça : mettre un cadre autour, c'est très bien plutôt que de colorier parce que ça va être un petit peu long donc on va faire un cadre pour 4 cases. Tu te rappelles : 4 cases ? Allez vas-y continue

A3 : 2 et 2, 4.

CG : Oui, super !

A3 : C'est comme 1 et 1, 2.

CG : Oui.

A3 : 5 et 5, 10.

CG : Super. Allez, les 4 cases. On fait une cadre dans 4 cases.

A3 : L'élève chantonne.

CG : Allez, vas-y on continue.

A3 : On peut en faire 3..

CG : J'en ai demandé combien ?

A3 : 4.

CG : Alors combien il en faut ?

A3 : 4.

CG : Voilà.

A3 : Ca fait déjà 4 parce que j'ai encadré le 4.

A3 : C'est bon.

CG : Très bien. Alors cette fois-ci, tu prends la couleur que tu veux et je voudrais que tu mettes une croix dans le huitième carreau.

A3 : Dans le huitième carreau. Dans celui-là ?

CG : Dans le huitième carreau. Dans cette bande-là, toujours.

A3 : Du coup, c'est le 8.

CG : Je ne sais pas.

A3 : Là.

CG : Allez, une croix dans le huitième carreau.

A3 : (inaudible)

CG : Une croix.

Très bien. Et puis tu vois là, je suis allée jusqu'à 10. Moi je voudrais que tu ailles jusqu'à 12.

A3 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12.

CG : D'accord, mais je voudrais que tu écrives aussi, jusqu'à 12.

A3 : Là ?

CG : Oui.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Très bien ! Super ! Alors on a fini avec cette première partie. Cette fois-ci, on va s'occuper de cette partie-là. Tu vois c'est à peu près pareil, sauf que cette fois, le un c'est le petit trait, le 2 c'est celui-là, le 3 c'est là, le 4 c'est là, le 5 c'est là. C'est le petit trait qui correspond. D'accord ?

A3 : Oui.

CG : Moi je voudrais que tu écrives le 9 au bon endroit. Le 9.

A3 : 7 8 9.

CG : Très bien. Et cette fois-ci je voudrais que tu mettes un trait entre le 4 et le 5.

A3 : Un trait entre le 4 et le 5.

CG : Oui. Là pardon. Entre le 4 et le 5, ici, je voudrais un trait. Très bien ! Super ! Alors cette fois-ci on va passer à la deuxième feuille. Tu vois là aussi c'est une bande mais elle est beaucoup plus grande. Alors on va prendre le rouge. Et je voudrais que tu mettes une croix rouge là où on aurait dû écrire le 8. Dans la case où il devrait y avoir le 8 ou le carreau.

A3 : 3 4 5 6 7 8. 1 2 3 4 5 ... 1 2 3 4 5 6 7 8.

CG : Voilà. La croix rouge. Ensuite avec le feutre vert tu vas mettre une croix verte là où on aurait dû écrire 37.

A3 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 40 41.

CG : OK. Alors le 37, où est-ce qu'on pourrait le mettre ?

A3 : 37 ? Il faut recompter.

CG : Tu peux recompter, sinon après je te donnerai un autre...

A3 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 20 21 22 23 24 25 26 27. 27, tu as dit ?

CG : 37, moi je voulais.

A3 : 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47. 47, c'est là ?

CG : C'est 37 que je voulais.

A3 : 47 moi.

CG : Toi tu as 47. D'accord. Il est où pour toi le 47.

A3 : Là.

CG : D'accord, alors moi je vais écrire 47. Voilà. Mets une croix. Très bien. Et cette fois, avec le bleu, je voudrais savoir où on devrait écrire le 19.

A3 : 19 ?

CG : 19, oui. Est-ce que je mets le 19 ?

A3 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27. 27 tu as dit ?

CG : Non, je voulais le 19.

A3 : 27 28 29 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 40 41 42. Je ne l'ai pas (*en arrivant sur le dernier trait*).

CG : Tu n'as pas le 19 ?

A3 : Non.

CG : D'accord. Alors on ne le met pas. Très bien. Alors cette fois-ci, on a la même chose que tout à l'heure : le 1, il est là, le 2 il est là, le 3 il est là, le 4 il est là, etc. Avec le bleu, je voudrais que tu repasses sur le trait où normalement, on aurait dû avoir le 7. Le trait qui correspond au 7.

A3 : 1 2 3 4 5 6 7.

CG : Allez, le petit trait bleu. Très bien. On prend le rouge. On va chercher où on met le 21, le 21.

A3 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 40 41. 41 !

CG : C'est 41. Mince, je voulais le 21.

A3 : Ah le 21 !

CG : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 40 41. 41 !

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A3 : C'est là ?

CG : Oui, je crois.

A3 : Avant, je vais recompter.

CG : Tu recommences ? Allez, vas-y. Mais 21, je voulais. Tu essaies de le garder dans ta tête et de t'arrêter au 21.

A3 : Mais moi j'ai compris 41.

CG : Oui, je sais, c'est pour ça que je te le redis. 21. OK ? Allez 21, on s'arrête au 21.

A3 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 22. Ah 22 22. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21.

CG : Ah ! Super ! Je garde le doigt. Tu as réussi à te rappeler. Et le 38 en vert. 38.

A3 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28.

CG : Très bien. Tu vois on a cette représentation comme ça (en montrant la ligne) ou on a celle-là avec des cases. Toi tu préfères laquelle ? Celle avec les cases ou celle avec les petits traits ?

A3 : Celle avec les petits traits.

CG : D'accord. Pourquoi ?

A3 : Parce que c'est bien, parce qu'on fait un petit trait.

CG : D'accord, c'est juste un petit trait.

A3 : C'est tout ce qu'on a à faire ?

CG : On a encore un dernier petit travail. Là il y a les cubes que tu as vu tout à l'heure. Ils ont des numéros sur eux. J'aimerais que tu les ranges, comme tu veux. Tu les ranges, dans l'ordre que tu veux.

CG : Très bien. Alors pourquoi est-ce que tu les as rangés comme ça ?

A3 : Parce que c'est vraiment dans l'ordre.

CG : D'accord. Alors tu as mis le un en premier puis après qu'est-ce que tu as mis ?

A3 : Le 2.

CG : Pourquoi ?

A3 : parce que 1 2

CG : Oui et puis après ?

A3 : 3 4

CG : Oui.

A3 : 5 6

CG : D'accord. Donc c'est dans l'ordre dans lequel on compte c'est ça ? OK. Et tu as commencé par la gauche comme quand on écrit. De la gauche vers la droite.

A3 : Oui.

CG : D'accord. Alors cette fois-ci moi je vais commencer comme ça. Est-ce que tu peux continuer s'il te plaît ? Qu'est-ce qu'on va mettre après ?

A3 : 3.

CG : D'accord

CG : OK.

A3 : C'est l'endroit ?

CG : J'ai écrit comme toi. Super !

ELEVE A4

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le deuxième item)

CG : Très bien ! Alors cette fois-ci, toujours ici, dans cette bande, je voudrais que tu colories 4 carreaux. On va changer de couleur. Tu peux prendre un jaune ou un rose comme ça c'est une couleur un petit peu clair comme ça on verra encore ce qui est écrit dessous si besoin. 4 carreaux, ceux que tu... 4 carreaux.

CG : Tu me diras quand tu auras fini.

Ce qu'on peut faire peut-être, comme le rose et le rouge ils vont un peu disparaître, tu peux faire un cadre autour de la case, pas forcément tout colorier la case. D'accord ?

A4 : Oui.

CG : Comme ça, ce sera plus facile. Voilà et pour 4 cases, on va faire comme ça. En tout.

CG : C'est bien. Je vois. Super.

A4 : C'est bon.

CG : Super ! Très bien ! Alors cette fois-ci, on va prendre une autre couleur et je voudrais que tu mettes une croix dans la huitième case.

Toujours ici. Dans la huitième case, une croix.

CG : Super ! Sans hésiter ! Très bien ! Alors tu vois, moi j'étais allée jusqu'à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

CG : Super ! Très bien ! On a fini avec le premier. On va faire le deuxième. Sur le deuxième, le 1 c'est ce petit trait-là, le 2 c'est ce petit trait-là, le 3 il est là, le 4 il est là, etc... D'accord ? Alors je voudrais que tu places au bon endroit, le nombre 9.

CG : Très bien. Cette fois-ci, je voudrais que tu mettes un trait entre le 4 et le 5.

Très bien ! Super ! Alors on a fini avec la première, on va passer à la deuxième mais cette fois-ci on va prendre du vert, du bleu et du rouge. On va commencer avec le vert. Là on a une bande comme tout à l'heure mais cette fois elle est beaucoup plus longue. Elle va jusqu'à 40. Je voudrais que tu colories en vert, la case où tu penses qu'on devrait écrire le 37. Le 37, où est-ce qu'il peut bien être ?

A4 : Là.

CG : Allez vas-y une croix dedans. Et je voudrais savoir cette fois-ci avec le bleu où est-ce qu'on devrait écrire le 19 ? Avec avec le bleu le 19. Où est-ce qu'on devrait écrire le 19 ?

A4 : Là.

CG : Allez vas-y mets une croix. Et cette fois-ci, avec le rouge, on va chercher où on devrait écrire le 8.

CG : Super ! Alors on va garder le rouge et puis on va mettre ... C'est pareil comme tout à l'heure mais cette fois-ci c'est la grande ligne avec les petits traits pour les nombres et on va aussi jusqu'à 40. Cette fois-ci avec le rouge, je voudrais qu'on trouve le petit trait où on devrait écrire le 21.

A4 : Là.

CG : Allez vas-y, repasse sur le petit trait.

Cette fois-ci avec le bleu je voudrais que tu places le 7. Où est-ce qu'on pourrait écrire le 7 ?

Très bien. Et puis avec le vert, je voudrais qu'on cherche où on peut écrire le 38.

A4 : Là

CG : Allez vas-y. Le petit trait. Super ! Très bien ! On a fini avec ça. Tu aimes mieux toi quand les nombres ils sont là-dedans, dans la bande avec lesquelles ou quand les nombres ils sont là sur les petits traits ? Qu'est-ce qui te paraît le plus facile toi ? Ça ou ça ?

A4 : Ça. (*en montrant la bande*)

CG : D'accord. Pourquoi est-ce que cela convient mieux ? Pourquoi est-ce que tu aimes mieux ?

A4 : Parce qu'il faut faire des croix

CG : D'accord. OK. J'ai des petits cubes qui ont des numéros. Je voudrais que tu les ranges. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

A4 : C'est bon.

CG : Ça y est. En bas qu'est-ce que tu as mis ?

A4 : 1.

CG : Oui et puis après ?

A4 : 2.

CG : Et puis après ?

A4 : 3.

CG : Oui.

A4 : 4.

CG : Oui.

A4 : 5.

CG : Oui.

A4 : 6.

CG : Oui. Pourquoi tu as choisi de les mettre dans cet ordre-là ?

A4 : Parce que c'est comme ça qu'on les range.

CG : Oui. Moi je note, comme ça je me rappelle. C'est dans l'ordre dans lequel on compte. C'est ça ?
1 2 3 4 5 6.

A4 : Oui.

CG : D'accord. Super ! Alors cette fois-ci, je vais les mettre comme ça. Et je voudrais que tu continues. Moi j'ai choisi de les ranger comme ça. Toi tu avais le droit de les mettre comme tu voulais. Qu'est-ce qu'on met après ?

A4 : 3.

CG : D'accord. Et puis après ?

A4 : 4. 5. 6.

CG : Super ! Très bien ! Parfait !

ELEVE A5

(Items 1 à 4 non enregistrés)

CG : Super ! Très bien ! On a fini avec le premier exercice. Cette fois-ci, on a aussi les nombres qui sont écrits là mais ils ne sont plus dans des cases. Par contre, le 1 c'est ce petit trait-là, le 2 c'est le petit trait-là, le 3 c'est ce trait-là, le 4 c'est celui-là. D'accord ? Cette fois-ci moi je voudrais bien que tu écrives le nombre 9 là où il doit être. Le nombre 9.

Super ! Et cette fois-ci, je voudrais que tu mettes un trait entre le 4 et le 5.

CG : Super ! Très bien ! On a fini avec celle-ci on va en prendre une autre. Tu vois c'est pareil que tout à l'heure avec les casses, les carreaux mais cette fois-ci on va jusqu'à 40. D'accord ? Alors on va commencer avec un feutre vert et on va prendre celui-là qui est un tout petit peu moins fatigué que l'autre, je vais le ranger. Alors avec le feutre vert, on va essayer de trouver où est-ce qu'on devrait écrire le 37. 37. D'accord on va essayer de chercher où est-ce qu'on pourrait écrire 37.

A5 : Ici.

CG : Alors vas-y mets une croix. Super ! Cette fois-ci on va prendre un feutre bleu. Et on va chercher où est-ce qu'on pourrait écrire le 19. Dans quelle case est-ce qu'on pourrait écrire le 19 ?

A5 : Là.

CG : Allez vas-y.

Très bien. Cette fois-ci on va prendre le rouge et on va chercher dans quelle case on pourrait écrire le 8.

A5 : Là.

CG : Super ! Cette fois-ci on va avoir aussi autre. Comme tout à l'heure tu vois le 1, c'est ce trait-là, le 2 il est là, le 3 il est là, le 4 il est là. C'est exactement comme tout à l'heure mais cette fois-ci on va jusqu'à 40. D'accord ? Alors on va prendre le feutre vert, on va chercher où ce qu'on peut mettre le 38. Le 38.

A5 : Là.

CG : Allez vas-y. Très bien. En bleu cette fois-ci on va chercher où est-ce qu'on pourrait mettre le 7. Le 7.

A5 : Là.

CG : Vas-y. Et avec le rouge, on va chercher à mettre le 21. 21, avec le rouge, on va mettre une petite croix.

A5 : Là.

CG : Très bien. Super ! Alors, on a fait à peu près le même travail avec ça et avec ça (*en montrant la bande et la ligne numérique*). Toi est-ce que tu préfères comme ça ou comme ça ? ... Qu'est-ce que tu préfères ? Est-ce que tu aimes mieux quand c'est une bande comme ça ou est-ce que tu aimes mieux quand c'est une ligne comme ça ?

A5 : Comme ça (*en montrant la ligne*).

CG : Comme ça. D'accord. Pourquoi est-ce que tu aimes la ligne ?

A5 : Parce qu'il n'y a pas le petit trait au-dessus.

CG : Ah d'accord. OK.

CG : Alors on va changer de jeu. On a des petits cubes. Ils ont chacun un numéro. Ce que je vais te demander c'est comment est-ce que tu pourrais ranger ces petits cubes.

CG : Alors pourquoi est-ce que tu as choisi de les ranger comme ça ? Comment tu as fait pour les ranger ?

A5 : Parce qu'il y a des chiffres.

CG : Oui. Et puis pourquoi tu as décidé de prendre lui par exemple en premier ?

A5 : Parce que c'est le 1.

CG : Oui. Et après pourquoi tu as mis celui-là ?

A5 : Parce que c'est le 2.

CG : Et puis après ?

A5 : Parce que c'est le 3.

CG : Oui. Et puis du coup ? Ils sont comme quand on compte, c'est ça ?

A5 : Oui.

CG : D'accord. Très bien ! Super ! Alors moi je vais ranger comme ça. Qu'est-ce que je vais mettre après ?

A5 : 3.

CG : Allez vas-y. Et puis ensuite ?

A5 : 4.

CG : Vas-y. Oui. Très bien donc c'est pareil sauf qu'on n'est pas parti du même côté les 2. Là on est de la gauche vers la droite et toi de la droite vers la gauche. Voilà on n'a pas choisi la même chose mais ce n'est pas grave, on a le droit.

ELEVE A6

CG : On va commencer par le premier petit travail. Tu vois là c'est une bande avec des cases. Dans chaque, des fois, il y a des numéros et des fois il y a des numéros qui ont été oubliés. D'accord ? Ce que j'aimerais bien, c'est que tu remettes ceux qui ont été oubliés. Tu peux prendre un crayon de papier ou un feutre comme tu veux. Tu peux réécrire ceux qui ont été oubliés.

CG : Si tu as besoin d'aide tu me le dis parce que moi je peux aussi t'aider.

A6 : Après le numéro du 5, c'est lequel ?

CG : Alors... Là tu écris quoi ? On va recommencer...

A6 : 1 2 3 4 5 6 7.

CG : C'est le 7. Est-ce que tu veux que je te montre comment on l'écrit ? Je ne vais pas te montrer le 7 mais je vais te montrer des étiquettes et toi tu vas choisir là où y a le 7. Comme ça, ça t'aidera. Est-ce que tu vois le nombre 7 ?

A6 : Ici.

CG : Voilà. Donc c'est lui. Je te le mets sous les yeux. Très bien. Après le 7, qu'est-ce qu'on va mettre ?

A6 : 1 2 3 4 5 6 7 8.

CG : 8.

A6 : J'ai commencé à l'envers.

CG : Oui. Ce n'est pas grave. Je le reconnais quand même. Et puis après ce qu'on va mettre ?

A6 : 8 9.

CG : 9. Super !

A6 : C'est lui.

CG : C'est lui. Vas-y. Ecris-le.

CG : Très bien. On va changer de couleur. Tu vas prendre le rose parce qu'il est plus clair. Ce sera plus facile. Dans les cases on a écrit les nombres et cette fois-ci moi je voudrais que tu colories 4 cases.

A6 : 4.

CG : 4 cases.

A6 : Comme ça ?

CG : Ici pardon. Les cases. 4 cases.

A6 : 4.

CG : Et tu me dis quand tu as fini. 4 cases

A6 : Le 4, après je vais faire le ... (*inaudible*)

A6 : Fini !

CG : Super ! Cette fois-ci, on va prendre une autre couleur. Celle que tu veux

A6 : Du orange.

CG : Si tu veux. Et on va mettre une croix dans la huitième case. Une croix dans la huitième case.

A6 : 8.

CG : Hum.

A6 : Elle !

CG : Vas-y. Mets une croix.

A6 : Comme ça ?

CG : Oui. Très bien. Super ! Alors tu vois moi je suis allée jusqu'à 10. 1 2 3 jusqu'à 10. D'accord. Est-ce que tu pourrais continuer jusqu'à 12 s'il te plaît ?

A6 : Douze.

CG : Oui.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A6 : Ici ou ici ?

CG : Ici.

A6 : Je fais un cube ?

CG : Tu n'es pas obligé. Tu peux faire juste les nombres qui manquent.

A6 : J'écris les numéros à côté ?

CG : Oui voilà, ce qui manque pour aller jusqu'à 12.

A6 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10... 11 (*hésite*)

CG : Je me suis arrêtée à 10.

A6 : Le 11 il n'est pas là.

CG : Non il n'est pas là. Essaie et si tu n'y arrives pas je t'aiderai. A ton avis, comment il s'écrit, ce 11 ?

A6 : Il y a un 1.

CG : Oui.

A6 : Avec un 0.

CG : Alors le 1 avec le 0 ça fait le 10.

A6 : Un 1 et un 3.

CG : Le 1 avec le 3, ça fera 13.

A6 : Heu.

CG : Le 11, c'est un 1 avec un 1.

A6 : Un 1 avec un 1.

CG : Voilà. Ensuite. Après le 11 ? Qu'est-ce qu'on va mettre ? Moi j'ai dit que je voulais aller jusqu'à combien ? Tu te rappelles ?

A6 : A 11.

CG : Non, je voulais aller jusqu'à...

A6 : 10

CG : Non parce que là c'était déjà 10. Moi je voulais aller jusqu'à 12.

A6 : Ah !

CG : Alors on est à 11. On s'arrête ou on continue ?

A6 : On continue.

CG : On continue. Alors après le 11, qu'est-ce que ça va être ?

A6 : 11, 12.

CG : Alors ? Comment on va l'écrire ?

A6 : 11 12.

CG : 11 on l'a écrit.

A6 : Alors...

CG : Le 12, comment on va l'écrire ?

A6 : Un 1 et un 12.

CG : Alors pour le 12, c'est un 1 et un 2.

A6 : J'aurais mieux fait de changer de couleur.

CG : Ne t'inquiète pas, je vais bien savoir.

A6 : Là, je vais changer de couleur.

CG : On a fini, on va changer. Cette fois-ci les nombres ne sont plus dans les cases. Le 1 c'est ce petit trait-là, le 2 il est ici, le 3 il est ici.

A6 : Le 4, le 5.

CG : D'accord. Tu as compris ? Alors moi j'aimerais bien savoir où est-ce que je peux écrire le 9 ? Où est-ce que je peux écrire le 9 ?

A6 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 !

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Allez vas-y. Ecris-le.

A6 : 8.

CG : 9, je voulais.

A6 : 9. 1 2 3 4 5...6... il est où le 6 ? 6.

CG : Ah regarde, il y en a beaucoup de petits ronds.

A6 : 6.

CG : Oui.

A6 : 9.

CG : 6 7. 7.

A6 : 7 8.

CG : Et le 9. Où est-il ?

A6 : 9.

CG : Voilà, on écrit le 9. Tu te rappelles ? Je te remonte. C'était là que tu voulais le mettre.

A6 : Il n'est pas à l'envers.

CG : Non, il est à l'endroit. Parfait. Alors on continue. Cette fois-ci on va prendre un feutre vert.

A6 : Un vert.

CG : Celui-là, les autres fonctionnent mal. On a à nouveau des nombres qui sont dans les cases mais cette fois-ci on va beaucoup plus loin, on va jusqu'à 40.

A6 : Hein !

CG : Oui.

A6 : C'est beaucoup.

CG : Oui, c'est beaucoup. Alors tu vois plein de nombres ont été effacés, moi j'aimerais bien savoir où on pourrait écrire le 37.

A6 : 37 ?

CG : Oui. Dans quelle case, est-ce que je pourrai écrire 37 ?

A6 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37... 37 (*hésitant*)

CG : Moi j'avais dit combien ?

A6 : 36 (*hésitant*)

CG : Non j'avais dit 37.

A6 : 37.

CG : Alors c'est ici que tu t'es arrêté pour le 37, alors on met une croix pour le 37. Très bien. Cette fois-ci, il faut un bleu.

A6 : Un bleu. Je le mets là ?

CG : Oui tu peux le mettre avec parce qu'on va le garder. Tu veux un bleu foncé ?

A6 : Bleu foncé.

CG : Avec le bleu foncé, je voudrais savoir dans quelle case est-ce qu'on pourrait écrire le 19 ?

A6 : 19.

CG : Où est-ce qu'on trouve le 19 ?

A6 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38.

CG : Alors moi je voulais combien ? Tu te rappelles ?

A6 : Non.

CG : 19. Alors il faut que tu arrives à réciter mais aussi que tu t'arrêtes à 19.

A6 : Là j'ai compté trop vite.

CG : Oui, tu es allé trop loin. A 19 on s'arrête.

A6 : Je vais le reposer et compter avec mes doigts.

CG : Pas de souci. 19 tu te rappelles ?

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A6 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
34 35 36 37. 37 ?

CG : Ah tu vois 37, c'est bien. Ça fait deux fois que le retrouves au même endroit. Mais moi je voulais combien cette fois-ci ?

A6 : Trente....

CG : 19.

A6 : 19 ?

CG : Oui. Tu es allé trop loin. ON ressaye encore une fois puis après on fera un autre. D'accord ? 19.

A6 : 19. 19. 1 2 3 . Tu peux me dire si je l'ai dépassé.

CG : Oui, je t'arrêterai.

A6 : 1 2 3 4 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

CG : Top !

A6 : 19 ?

CG : Oui. 19. Je garde le doigt. C'est bleu.

A6 : C'est bon !

CG : Super ! Cette fois-ci on prend du rouge, et on cherche où on pourrait mettre le 8. Le 8.

A6 : Le 8. C'est facile. 5 6 7 8. 8.

CG : Allez. Vas-y.

A6 : C'est intéressant parce que tu n'as pas démarré à 1, tu as démarré à 5. C'est super ! Une très bonne idée. Tu savais bien où était les autres.

A6 : Je ne savais pas où était les autres mais je savais...

CG : Tu savais qu'après 4 c'était 5. Tu n'as pas redémarré depuis le début.

A6 : Au moins, je n'ai pas pris de crayon de papier.

CG : Oui. On va reprendre le feutre vert.

A6 : C'est les mêmes couleurs...

CG : Que tout à l'heure mais ce ne sont pas les mêmes nombres.

A6 : Vert.

CG : Alors regarde.

A6 : J'ai fait tomber les feutres.

CG : Ah ce n'est pas bien grave. Le 1, il est toujours au trait, le 2 il est toujours à ce trait-là, le 3 ici, le 4 ici. D'accord ? On va chercher...

A6 : On s'arrête au 4 ?

CG : Là je me suis arrêtée au 4. Comme tout à l'heure, j'étais bien allée jusqu'au 4 mais là aussi on va jusqu'à 40.

A6 : Elle se déplie ?

CG : Oui, je l'ai pliée, c'est plus près pour toi.

A6 : C'est plus facile.

CG : Oui. Cette fois-ci je voudrais que tu remettes un petit trait vert là où on aurait dû écrire 38. On va chercher où se trouve le 38.

A6 : 38. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 15 41 42 43 44 45 46 47 48. 48 !

CG : Allez. Vas-y.

A6 : quarante...

CG : Un petit trait vert.

A6 : Un petit trait vert.

CG : Voilà et ensuite en bleu on va chercher là où on mettrait le 7. Le 7.

A6 : Le 7. Il n'est pas par ici parce que lui c'est un petit à lui il est vers où on commence. 37 c'était ?

CG : Non. 7 tout court.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A6 : 1 2 3 4 5 6 7 !

CG : Allez. Vas-y.

A6 : Il est un peu grand.

CG : Ce n'est pas grave comme ça on le voit bien. En rouge,...

A6 : En rouge.

CG : Cette fois-ci, on va chercher où est-ce que

A6 : Il y a deux jaunes.

CG : Oui alors là-dessus on cherche où est-ce qu'on pourrait bien placer le 21.

A6 : 21. 1 2. Lui il est par ici. (*en montrant la partie centrale de la ligne*)

CG : Oui.

A6 : Il n'est pas ici, vu que là c'est les petits (*en montrant la partie gauche de la ligne*). 7 ?

CG : Non. 21.

A6 : 21. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 41.

CG : 21. Je t'arrête parce que c'est là 21.

Voilà. Très bien. Alors tu vois, on avait travaillé avec cette ligne comme ça et puis aussi avec la bande là avec les cases. Toi tu as trouvé c'était plus facile avec ça (*en montrant la bande*) ou avec ça (*en montrant la ligne*) ?

A6 : Avec ... ça (*en montrant la ligne*) parce qu'avec ça il faut faire des petits traits mais par contre je n'ai pas aimé là quand c'était pour le 18 et que le 18 je passais trop...

CG : Ah oui.

A6 : J'ai passé un peu trop de temps à le chercher. C'était un peu trop long.

CG : D'accord. On va changer de jeu. Tu vois les petits cubes, ils ont des numéros. Tu les vois, les numéros ? Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

A6 : Comme ça.

CG : Vas-y, fais comme tu veux. Et tu m'expliqueras après pourquoi tu as choisi de faire comme ça.

A6 : Comme ça. Et comme ça.

CG : C'est toi qui choisis.

A6 : Comme ça.

CG : Ok. Pourquoi est-ce que tu as choisi de les mettre comme ça ?

A6 : Parce que 1 2 3 4 5 6 !

CG : Ok.

A6 : Il y a un cube qui s'arrête jusqu'à 6. Le train avec les cubes, il s'arrête jusqu'à 6.

CG : D'accord. Très bien. Pourquoi après le 1, tu as mis le 2 ?

A6 : Parce qu'après le 1, c'est le 2.

CG : Oui quand on compte c'est ça... Et après le 2, on met quoi ?

A6 : 1 2... Le 3, après le 4, après le 5, après le 6.

CG : Très bien. Aors cette fois-ci moi je vais te montrer une autre manière de les ranger. Qu'est-ce que tu mettrais après ?

A6 : Heu. Le 3.

CG : Et puis après ?

A6 : Le 4.

CG : Oui.

A6 : Après le 5.

CG : Oui.

A6 : Et après le 6.

CG : D'accord. Ils sont aussi dans l'ordre. Toi, tu avais mis le 1 tout en bas et le 6 ou en haut et moi j'ai mis le 1 tout à droite et le 6 tout à gauche.

A6 : Mum.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : On a toujours 1 2 3 4 5 6.

A6 : Pourquoi là il y en a une autre mais avec des blancs ?

CG : Parce que si ceux-là s'abiment, j'en ai des autres au cas où.

ELEVE A7

CG : On va commencer par la première bande. Tu vois il y a des cases et dans les cases des fois y a des nombres et des fois ils ont été effacés. Moi je voudrais que tu récrives les nombres qui manquent dans la bande. Avec le crayon de papier ou le feutre comme tu veux.

CG : Très bien. On va prendre un autre couleur. Tu vois il y a des carreaux ou des cases, on peut dire les deux. Je voudrais que tu colories 4 carreaux.

CG : Très bien. On va prendre encore une autre couleur et on va mettre une croix dans la huitième case.

A7 : Dans la huitième case.

CG : Super ! Tu vois j'étais allée jusqu'à 10. J'étais partie de 1 jusqu'à 10. Et cette fois-ci, je voudrais aller jusqu'à 12. Alors il faut que tu complètes pour aller jusqu'à 12.

A7 : 1 2

CG : Et que tu écrives.

A7 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

CG : Mum.

Et moi je voulais jusqu'à combien ?

A7 : 12.

CG : Oui.

Super ! Très bien. On a fini avec ce travail-là. Cette fois-ci, on va prendre une autre. Tout à l'heure on avait des cases avec des nombres dedans. Cette fois-ci, ça c'est le nombre 1, ça c'est le nombre 2, là c'est le nombre 3, là c'est le nombre 4 (*en montrant chaque trait sur la ligne*). D'accord ? J'aimerais bien que tu places le nombre 9 au bon endroit. Le 9 où est ce qu'on doit l'écrire ?

A7 : Là !

CG : Vas-y.

Très bien. Comment tu as fait pour trouver que c'était là ?

A7 : J'ai compté.

CG : A partir du 7 ?

A7 : (*opine*)

CG : OK. Très bien. Alors cette fois-ci je voudrais que tu mettes un trait entre le 4 et le 5. bien

A7 : (*inaudible*) ... 5.

CG : Très bien. Alors cette fois-ci toujours on va reprendre aussi notre bande avec les cases mais qui va beaucoup plus loin. Elle va jusqu'à 40 alors que tout à l'heure ça s'arrêtait à 10. Alors tu vas prendre le feutre vert, et tu vas chercher où est-ce qu'on devrait mettre le 37. Où est-ce qu'il est le 37 ? On va mettre une croix là où on pense qu'on devrait avoir le 37.

A7 : (*quelques bribes audibles*) ...7... 8 ... 36 37. 37 ! Là.

CG : Allez. Vas-y, mets une croix. Très bien. On va prendre le bleu cette fois-ci et on va chercher où est-ce qu'on pourrait bien écrire le 19. Dans quelle case est ce que se trouve le 19 ?

A7 : (*quelques bribes audibles*) 30 31.

CG : Tu te rappelles quel nombre il fallait trouver 19 ?

A7 : 29 !

CG : 19. Allez on recherche le 19.

A7 : (*inaudible*) 19. 19 ! Là.

CG : Oui il est là. Très bien. Allez je garde le doigt si tu veux, tu peux aller récupérer le crayon.

A7 : Je fais une croix ?

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Oui. Tu fais une croix bleue. Très bien. On va prendre le rouge et on va chercher où est-ce qu'on pourrait bien écrire le 8 et on fait une croix dans la case.

A7 : Là.

CG : Vas-y, fais une croix. Très bien. Alors cette fois-ci c'est pareil que tout à l'heure. On va à nouveau jusqu'à 40 mais le 1 il est là, le 2 il est là le 3 il est là, et le 4 il est là (*en montrant chaque trait sur la ligne*). D'accord ? On va reprendre le vert et on va chercher est-ce qu'on pourrait mettre le 38 ? 38.

A7 : (*quelques bribes audibles*)... Là, 28.

CG : C'était 28 alors mets un petit trait vert. Et moi je voulais 38. Alors on va faire les deux. 28 et puis après ? Après 28 ?

A7 : 39 30 31 32 33 34 35 36 37 38 !

CG : Voilà tu peux le remettre là aussi. OK. ON prend le bleu. On cherche où on place le 7.

A7 : 4 5 6 7.

CG : Avec le rouge que tu as déjà préparé on va chercher le 21. Où est-ce qu'on aurait pu mettre le 21 ?

A7 : (*quelques bribes audibles*)... Là 21.

CG : Allez, vas-y, je garde. On a fait à peu près la même chose avec cette représentation et celle-là (*en montrant la bande*). Toi tu aimes mieux laquelle ? Celle-là ou celle-là ?

A7 : Celle-là. (*en montrant la ligne*)

CG : Pourquoi tu l'aimes mieux ? Pourquoi tu aimes mieux celle-là ? Pourquoi cela te paraît plus facile ?

A7 : Parce qu'il y a des petits bâtons.

CG : Ce sont les bâtons qui te paraissent plus faciles ? Pour compter. D'accord. Très bien. Cette fois-ci j'ai des petits cubes avec des numéros dessus. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

Alors comment tu as fait ?

A7 : J'ai compté.

CG : Oui. Alors tu as mis lequel en premier.

A7 : 1.

CG : 1

A7 : 1 2 3 4 5 6.

CG : D'accord. Pourquoi est-ce que tu as mis les 2 après le 1 ?

A7 : Parce qu'après 1 c'est 2.

CG : OK. Super ! Toi tu as rangé comme ça. Moi je voudrais ranger comme ça. Q'est-ce que je vais mettre après ? D'accord. On a 1 puis après ?

A7 : 2.

CG : Puis après ?

A7 : 3 4 5 6.

CG : Ok. Très bien. Je marque comme tu as fait.

ELEVE A8

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne du premier item)

CG : Très bien. Cette fois-ci on va prendre une autre couleur. Là ce sont des carreaux ou des cases, on peut dire l'un ou l'autre. Je voudrais que tu colories 4 carreaux.

A8 : Quelle couleur ?

CG : comme tu veux. Ah mais il ne va pas très bien pour colorier celui-là. Pour écrire il va bien mais pas pour colorier. Excuse-moi. 4 carreaux.

Super ! Comme ça on voit encore le 2. Très bien. Et tu me dis quand tu as fini.

CG : C'est bon, tu as fini ? Super ! Très bien ! On va prendre une autre couleur cette fois-ci et je voudrais que tu fasses une croix dans la huitième case. Toujours ici. Une croix dans la huitième case. Très bien. Tu as vu là moi je suis allée jusqu'à 10. J'aimerais bien que toi tu écrives jusqu'à 12. Vas-y.

A8 : Je fais quoi ici ?

CG : Après. Pour l'instant on m'occupe de celui-là. Pour aller jusqu'à 12. Tu vois moi j'avais commencé à 1 et je me suis arrêtée à 10 mais moi j'aimerais bien que tu continues. Jusqu'à 12.

CG : Super ! Très bien. On a fini avec tout ça. Cette fois-ci on va s'occuper de ça. Tu vois le 1 il correspond à ce petit trait là, le 2 c'est ça, le 3 c'est ça, et le 4 c'est ça (*en montrant chaque trait sur la ligne*). D'accord ? Chaque petit trait pour un nombre. Moi j'aimerais bien que tu écrives le 9 au-dessus du bon petit trait, au bon endroit. Alors il est là ou il est là ?

A8 : Il est là.

CG : Il est entre les deux ? D'accord alors cette fois-ci je voudrais qu'il fasse un trait entre le 4 et le 5.

Excuse-moi un trait vertical comme ça. Dans ce sens-là. Voilà, très bien. Parfait

Alors cette fois-ci on va prendre la grande feuille et tu vas prendre un feutre vert. On retrouve la bande avec les cases mais cette fois-ci on a beaucoup plus loin, on va jusqu'à 40. D'accord

A8 : Oui.

CG : On commence à 1 on va jusqu'à 40. J'aimerais bien savoir où est-ce qu'on devrait écrire le 37. Dans quel case est-ce que on a le 37 qui devrait être écrit ? On va chercher où on pourrait écrire le 37.

A8 : Là.

CG : Allez, vas-y. Tu mets une croix.

Très bien. Ensuite avec le bleu, on va chercher cette fois-ci où est-ce que

A8 : Il y a des bulles...

CG : Oui. On va chercher où est-ce qu'on pourrait mettre le 19. Le 19.

CG : Alors, c'était lequel qu'il fallait mettre ?

A8 : Je ne sais pas.

CG : Tu l'as oublié en route. 19. On essaie encore une fois. On cherche 19.

A8 : Là.

CG : Allez, vas-y. Là ou là, parce que tu as changé.

A8 : Là.

CG : Là. Allez-vas-y. Une croix bleue.

Très bien et on va prendre le rouge et on va chercher où est-ce qu'on peut écrire le 8. Où est-ce qu'on devrait avoir le 8 ?

A8 : Là.

CG : Là. Allez-vas-y. Mets une croix.

A8 : Oh !

CG : Tu allais écrire le 8 ?

A8 : Oui.

CG : Super ! Alors on va reprendre le vert. On va garder le bleu et le rouge. Tu te rappelles : le 1 il est là, le 2 il est là, le 3 il est là et le 4 il est là (*en montrant chaque trait sur la ligne*). D'accord ? On va jusqu'à 40 aussi. On cherche sur quel trait devrait être écrit 38. Quand on l'a trouvé on repasse dessus en couleur. 38.

A8 : Là.

CG : Allez vas-y, tu repasses en couleur. Très bien. On prend le bleu et on cherche le 7. Le 7.

A8 : Là.

CG : Allez vas-y. Très bien. Et le rouge pour chercher le 21. 21.

A8 : Là.

CG : Allez vas-y. Pareil. On fait en rouge. Très bien. On a travaillé avec ça (*en montrant la ligne*) et puis avec les cases. Soit les cases, soit la ligne. Quelle est la représentation qui est le mieux pour toi ? La plus facile ?

A8 : Celle-là (*en montrant la bande*).

CG : D'accord. Pourquoi est-ce que c'est plus facile ?

A8 : Parce que celui-là, il faut trouver les nombres. En fait moi je ne sais pas trop les nombres et j'apprends avec ma maman. Je les sais mieux mais d'habitude je ne les sais pas.

CG : D'accord. Et là alors (*en montrant la ligne*) pourquoi c'était plus ... ?

A8 : Là, je trouvais facilement, avant c'était trop dur. 31 c'est trop dur pour moi.

CG : D'accord. Mais tu as bien réussi quand même. On va changer. J'ai des petits cubes qui ont des numéros. D'accord ? Comment est-ce que tu pourrais les ranger ces cubes ?

A8 : Comme ça.

CG : Vas-y, montre-moi. Tu m'expliqueras après.
Comment est-ce que tu les as rangés ?

A8 : Comme ça.

CG : Oui. Tu as commencé par lequel ?

A8 : Le 1.

CG : Après qu'est-ce tu as mis ?

A8 : Le 2, le 3, le 4, le 5, le 6.

CG : Et pourquoi tu as mis dans ce sens-là ? Pourquoi est-ce que tu as mis le 2 juste après le 1.

A8 : Parce que c'est le bon numéro.

CG : Oui. Et puis après le 2 qu'est-ce qu'on met ?

A8 : Le 3.

CG : Et après le 3 ?

A8 : Le 4.

CG : Et après ?

A8 : Le 5.

CG : Et après ?

A8 : Le 6.

CG : D'accord. 1 et après je mets ça. Qu'est-ce qu'on met ensuite ?

A8 : 3.

CG : Allez vas-y. Très bien.

A8 : Et des fois, moi je les empile.

CG : Oui on pourrait aussi les empiler. Oui très bien.

ELEVE A9

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le premier item)

CG : Oui. Tu avais un doute ?

A9 : Oui.

CG : Tu avais un doute pour le 5 et le 7 ?

A9 : Oui.

CG : D'accord. Ils sont bien. Continue.

A9 : Comme ça ?

CG : Très bien. Alors cette fois-ci, on va prendre le rose. Avec le rose je voudrais que tu colories...
Ce sont des cases (*en montrant les cases de la bande*). Je voudrais que tu colories 4 cases. 4 cases.

A9 : Moi je colorie que 4 cases que j'ai dessinées.

CG : Si tu veux.

A9 : Ça ne va pas du tout sur les feuilles comme ça quand on écrit là-dessus

CG : Ce n'est pas la feuille mais c'est ça qui est un peu... Vas-y continue pour qu'on ait fini avant l'heure de partir.

A9 : J'avais tellement hâte que ce soit à moi.

CG : Ah oui ! C'est bien.

A9 : Le coloriage, ce n'est pas mon truc.

CG : Mais l'important c'est que tu en aies bien 4 de coloriés. Est-ce que tu as terminé ?

A9 : Oui.

CG : Très bien ! Alors cette fois-ci tu vas prendre le bleu et tu vas mettre une croix dans la huitième case

A9 : ici

CG : La huitième case. Si tu penses que c'est ça, tu peux mettre une croix. Très bien. Moi j'ai commencé à 1 et je suis allée jusqu'à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

A9 : On va faire plein de petits traits ?

CG : Surtout les numéros, je voudrais moi, pour aller jusqu'à 12.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12. Maintenant jusqu'à 14 ?

CG : Non. Tu aurais pu. Pourquoi tu me dis jusqu'à 14 ?

A9 : Parce que moi je voulais faire 13 14.

CG : Ah oui, très bien. Parce que tu avais déjà fait les cases. Mais non on va s'arrêter à 12. Très bien.

A9 : Je vais reprendre...

CG : Le crayon de papier, oui. Regarde : là le 1, il correspond à ce petit trait là, le 2 il est ici le 3 il est ici, le 4 il est ici. D'accord ?

A9 : Et le 5 il est ici.

CG : Voilà, juste sur ce petit trait-là. Moi je voudrais savoir où est le 9. Où est-ce qu'il faudrait l'écrire ? Le 9. Très bien et cette fois-ci

A9 : Le 6.

CG : on pourrait aussi mais aujourd'hui je te demander autre chose. Je voudrais que tu mettes un trait entre le 4 et le 5. Un trait vertical entre le 4 et le 5

A9 : Comme ça ?

CG : Oui entre le 4 et le 5. Ici ? c'est entre le 4 et le 5 ?

A9 : Non.

CG : C'est où entre le 4 et le 5 ? Très bien. OK.

A9 : Et maintenant, qu'est-ce qu'on va faire ?

CG : Regarde, elle est grande cette fois-ci. On va jusqu'à 40.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A9 : 40 !

CG : Oui. Alors on ne va pas tout écrire parce que ça fait beaucoup. Ce qu'on va faire

A9 : On va aller jusqu'à 10 ?

CG : Non. Regarde ça c'est le feutre vert. Tiens je te prête mon vert.

A9 : C'est pour les copains ça ?

CG : C'est pour tout le monde, pour qu'on se rappelle la couleur. Dans les cases moi je voudrais savoir où est-ce qu'on pourrait bien écrire le 37. On va mettre une croix là où on pense qu'il y a le 37 normalement. On cherche la place du 37.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27.

CG : Alors ?

A9 : Jusqu'à 27 ?

CG : C'était 37.

A9 : 28 29 30. Je commence.

CG : Si tu veux. Prends ton temps.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37.

CG : Très bien. Cette fois-ci, on va prendre le bleu.

A9 : Le bleu comme ça ou l'autre ?

CG : Celui-là, il est bien. Je voudrais que tu mettes une croix là où on devrait avoir le 19.

A9 : 19 !

CG : 19. On va chercher la place du 19.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19. 19, ici.

CG : Oui. On prend le rouge.

A9 : Tu as sorti un rouge ?

CG : Oui, pendant que tu comptais j'ai sorti un rouge. On cherche la case où il y a le numéro 8 normalement.

A9 : C'est facile ! 1 2 3 4 5 6 7 8.

CG : Une croix.

A9 : Ici j'avais dit.

CG : Je ne sais plus.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7 8. C'était ici.

CG : Très bien. Cette fois-ci...

A9 : Qu'est-ce qu'on va faire ?

CG : On commence de 1 et on va jusqu'à 40.

A9 : Jusqu'à 40 ?

CG : Oui. Tu regardes ? Le 1, il est là, le 2 il est là, le 3 il est là et le 4 il est là. D'accord ?

A9 : On peut colorier...

CG : Et ça c'est le 40. Je voudrais avec le vert qu'on mette un trait là où on devrait avoir le 38.

A9 : 38 !

CG : 38.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29.

CG : 29. Excuse-moi.

A9 : Bon 29 ici.

CG : Moi je voulais 38, ça c'est 29.

A9 : 38 39.

CG : 29

A9 : 30 31 32 33 34 35 36 37 38. Attends.

CG : 38 oui.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

A9 : 38 c'était ici ?

CG : Tu es parti, on ne se rappelle plus. Je crois que c'est là.

A9 : Non attends, je recommence.

CG : Je vais essayer de ne pas de déconcentrer.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10. Attends. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10. Attends. Je n'arrive plus à compter moi.

CG : Tu es fatigué. Il ne reste plus que trois à faire.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7. 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38. 38 !

CG : 38, c'est parti.

A9 : 38, c'était ici.

CG : Oui.

A9 : On fait un trait debout ?

CG : Oui on repasse sur le trait. Voilà. Super ! Cette fois-ci, le 7. On fait un trait là où on pense qu'il y a le 7.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7. Fastoche !

CG : Voilà. Et le rouge, on cherche le 21.

A9 : 21 !

CG : Où est-ce qu'on pourrait trouver le 21 ?

A9 : 1 2 3 4 5 6 7. 7. 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28. 21 j'avais dit ?

CG : Oui. Tu es allé un peu trop loin ?

A9 : Oui.

CG : Allez, on est reparti.

A9 : 1 2 3 4 5 6 7. 7. 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21.

CG : Oui ! Allez vas-y. Super.

A9 : C'était le dernier ?

CG : On a presque fini, mais ça va aller très vite. Tu as mieux aimé quand c'était ça ou ça (*en montrant la bande et le ligne*) ?

A9 : J'ai mieux aimé quand c'était ça (*en montrant la ligne*).

CG : D'accord. Pourquoi ?

A9 : Parce que...

CG : Parce que quoi ?

A9 : Parce qu'il fallait compter.

CG : Tout à l'heure tu n'as pas compté ?

A9 : Non.

CG : D'accord. Voilà des petits cubes avec des numéros. Dans quel ordre est-ce que tu pourrais les ranger ? Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

A9 : On peut les accrocher ?

CG : Tu fais ce que tu veux.

CG : Pourquoi est-ce que t'as choisi comme ça ?

A9 : Parce que 1 2 3 4 5 6.

CG : D'accord. Tu les as empilés les uns sur les autres ?

A9 : Oui.

CG : Très bien. Moi je vais faire une autre chose mais ce tu as fait ce que tu as fait, c'est bon. Je te propose une autre proposition. Moi je fais comme ça. Qu'est-ce que tu mettrais après ?

CG : Comment tu as choisi de mettre comme ça ?

A9 : 1 2 3 4 6.

CG : Très bien ! Parfait !

ELEVE A10

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le premier item)

CG : Super ! Tu peux prendre un crayon et tu vas écrire dans les cases, les nombres qui manquent, s'il te plaît.

CG : Super ! On va prendre une autre couleur. Il y a des carreaux ou des cases, on peut dire les deux. Je voudrais que tu colories 4 cases.

A10 : 4 cases.

CG : Oui, que tu colories 4 cases. Non ici. Toujours ici.

A10 : 1 2 3 4.

CG : Très bien. Cette fois-ci on va prendre encore une autre couleur et toujours ici je voudrais que tu mettes une croix dans la huitième case.

Super et cette fois-ci tu vois, moi j'avais commencé à 1...

A10 : 2 3

CG : et je suis allée jusqu'à 10. Moi je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

A10 : 1 2 3 2 4 5 6 7 8 9 10.

CG : Je voudrais bien qu'on aille jusqu'à 12. Je me suis arrêtée là, je voudrais qu'on continue jusqu'à 12.

A10 : 10 11. 11 12.

CG : Super ! Très bien. On a fini avec ce travail-là, on va s'occuper de celui-là. Le 1, sa place elle est ici, là c'est le 2.

A10 : 3.

CG : Voilà ça c'est le 3.

A10 : 4.

CG : 4. Et le petit trait il correspond à la place du 4. D'accord ? Je voudrais que tu écrives le 9 au bon endroit. A sa place.

Allez vas-y, tu l'écris.

Très bien et cette fois-ci je voudrais que tu mettes un petit trait comme ça, un petit trait tout droit entre 4 et 5.

A10 : Entre 4 et 5. 4 et 5.

CG : Entre 4 et 5. Entre 4 et 5.

A10 : 6.

CG : Entre 4 et 5, ça veut dire, on a le 4, on a le 5 et il y a de la place, tu vois. Et c'est là.

A10 : 6.

CG : Vas-y mets le 6.

Très bien ! Parfait. On va passer à un autre travail. Je plie la feuille, ce sera plus facile. On retrouve notre bande mais celle-là est beaucoup plus longue. On va jusqu'à 40

A10 : Woua !

CG : C'est la même chose qu'avec les cases et on a commencé un petit peu. On va prendre le vert. Avec le vert, je voudrais que tu mettes une croix dans la case où normalement on trouve le 37

A10 : 37.

CG : 37.

A10 : 37. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37.

CG : Vas-y, tu mets une croix. Super ! Maintenant avec du bleu je voudrais cette fois-ci que tu mettes une croix là où on pense qu'il y a le 19.

A10 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 39.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Moi je voulais qu'on s'arrête à combien ?

A10 : Je ne sais pas.

CG : Tu as oublié ? 19. 19. On ressaie une fois.

A10 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 !

CG : 34. OK.

En rouge, je voudrais qu'on cherche où est le 8. Dans quelle case, on va mettre une croix rouge pour le 8.

A10 : 1 2 3 4 5 6 7 8.

CG : Très bien ! Super ! Cette fois-ci je plie sur l'autre côté. Là c'est une ligne avec des petites barres...

A10 : Je sais il y a des nombres cachés. En fait on va retrouver les nombres.

CG : Voilà c'est ça mais ce n'est plus avec des cases mais avec des petits traits. On va prendre le vert et on va chercher le petit trait sur lequel on devrait avoir le 38. Le 38.

A10 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 38

CG : 38, alors vas-y mets un petit trait vert. On prend le bleu et on va chercher où est-ce qu'on pourrait placer le 7.

A10 : 1 2 3 4 5 6 7. 7 c'est là.

CG : Super ! On prend le rouge. Avec le rouge on va chercher le petit trait où il devrait y avoir 21.

A10 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 !

CG : 38. On va en chercher un autre. On va chercher 21. Prends le rose. 21.

A10 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21. 21 !

CG : Oui. Vas-y.

On avait les 2, on avait soit comme ça que les traits, soit comme ça que les cases qu'est-ce que tu préférerais toi ? Tu as préféré faire avec les cases ou avec les traits ?

A10 : Les traits.

CG : Avec ça (*en montrant la ligne*) ? Pourquoi ce que tu as préféré avec les traits ?

A10 : Parce que j'aimais bien faire avec les traits.

CG : Pourquoi tu aimais bien ?

A10 : J'aime bien quand c'est difficile.

CG : Ah d'accord. Tu aimes bien quand c'est difficile.

On va changer. Voilà des petits cubes avec des numéros. Comment tu pourrais les ranger ?

CG : Très bien ! Pourquoi tu les as rangés comme ça ?

A10 : Ils étaient mélangés.

CG : Tu as mis quoi en premier ?

A10 : 1 2 3 4 5 6.

CG : Et pourquoi tu as mis le 2 après le 1 ?

A10 : Les chiffres ça commence toujours par 1 et 2.

CG : D'accord et après le 2, qu'est-ce qu'on a ?

A10 : 3.

CG : D'accord.

A10 : Parce que...

CG : Vas-y.

A10 : Le 4 est derrière le 3. Donc c'est pour ça qu'il y a le 5 derrière le 4 et le 5 derrière le 6.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Très bien. Alors moi je vais mettre le 1 comme ça et après je mets le 2, qu'est-ce que je vais mettre ensuite ?

A10 : 3.

CG : Et après ?

A10 : 4 (*continue sans parler*).

CG : Toi tu avais commencé avec le 1 de gauche jusqu'à droite et moi j'ai commencé à droite. Mais on a on a mis dans le même ordre : le 1 et après le 2 et après le 3 et après le 4 et après le 5 et après le 6.

ELEVE A11

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le premier item)

CG : Super ! Alors cette fois-ci on va prendre une autre couleur et je voudrais, toujours ici, que tu colories 4 cases.

A11 : 4 ?

CG : 4 cases.

A11 : Ici ?

CG : Là, tu vois dans les cases. Il y a plein de cases. Moi je voudrais que tu en colories 4.

CG : Super ! Très bien ! On va prendre une autre couleur et je voudrais aussi que tu mettes une croix dans la huitième case.

A11 : Huit.

CG : Huitième case.

A11 : Ici ?

CG : Vas-y. Voilà. Comment tu sais que c'est celle-ci ?

A11 : Parce que j'ai fait 4 et puis 5 6 7 8.

CG : Super ! Très bien ! Regarde, moi j'avais commencé à un et je m'étais arrêtée à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

A11 : Je fais des cases ?

CG : Oui si tu veux.

CG : Super ! Parfait ! Très bien ! On a fini avec ça, on va s'occuper de celui-là. Tu vois le 1 il est à ce petit trait-là, le 2 il est ici, le 3 il est ici. Tu vois chaque petit trait c'est pour la place d'un nombre. D'accord ? *

A11 : Il faut récrire ceux qui ne sont pas là.

CG : Oui alors moi je voudrais que tu écrives seulement le 9.

A11 : 9 ?

CG : Oui.

Super ! Très bien ! Et puis cette fois-ci je voudrais que tu mettes un trait comme ça entre le 4 et le 5.

A11 : 4 5

CG : Entre 4 et 5.

Oui donc ça c'est pour le 4 et ça c'est pour le 5 et moi je voudrais que tu mettes un trait entre 4 et 5.

A11 : Entre.

CG : Entre.

A11 : Je ne sais pas ça veut dire.

CG : Par exemple tu vois le crayon est entre toi et moi

A11 : Oui.

CG : D'accord ?

A11 : Oui.

CG : Alors c'est où entre 4 et 5 par exemple ?

A11 : Là.

CG : Ah vas-y, mets un trait où tu veux entre 4 et 5. D'accord. Très bien ! Super ! Parfait ! Cette fois-ci on a une bande à nouveau comme tout à l'heure mais cette fois-ci elle est beaucoup plus longue. Elle va jusqu'à 40. On va prendre un feutre vert pour commencer

A11 : Le plus loin que 40. 13

CG : 13, c'est plus loin que 40 ?

A11 : Oui.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : D'accord alors tu vas garder le vert. On va ranger le rose. On a des petites couleurs là qu'il faut qu'on utilise. Tu vois dans les cases là, je voudrais qu'on cherche où on devrait avoir le 37. La case du 37.

A11 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 26 27.

CG : Très bien ! On va se prendre du bleu et avec ce bleu on va chercher là où on devrait avoir écrit 19. 19 cette fois-ci.

A11 : 27 28 29. Combien ?

CG : 19.

A11 : 27 28 29. 29...

CG : Moi je voulais 19.

A11 : 19. 27 28 29 29.

CG : Moi je voulais 19.

A11 : 19. 27 28 29. 29...

CG : Oui. Et puis après c'est quoi ?

A11 : 31 32 33 34 35 36. 36. Je ne sais pas où on en est.

CG : 36, c'est déjà bien. Moi je voudrais 19 alors où est-ce qu'il est le 19 ? Est-ce qu'il est avant ou est-ce qu'il est après ?

A11 : (*compte de manière inaudible*)

CG : Tu es allé jusqu'à 39 ?

A11 : Non.

CG : Ah excuse-moi. Ce qu'on va faire, on va prendre le rouge. On reviendra après au 19. On va chercher la place du 8.

A11 : Du 8 ?

CG : Oui. Je suis sûr que ça va aller vite.

A11 : (*compte de manière inaudible*)

CG : Super ! Très bien ! Alors on réessaie avec le 19.

A11 : On était jusqu'à 27.

CG : Oui. On était allé à 27.

A11 : 28 29 30 31 32 33 34 37 36 37 38 39. Là ?

CG : Là c'est le 39. Est-ce que je voulais 39 ?

A11 : Non.

CG : C'était combien ?

CG : 19.

A11 : 19.

CG : 19. 19. Alors est-ce que le 19, il est plutôt par-là ou ce qu'il est plutôt par-là ?

A11 : Plutôt par là (*en montrant la partie gauche de la ligne*).

CG : Alors on cherche.

A11 : 8. 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17. 17 ! Heu non !

CG : Non c'est 19 que je veux. Alors le 17. Et puis après ?

A11 : 17 18 19. 19 !

CG : On a réussi. Bravo. En plus c'est bien parce que tu savais plutôt de quel côté il était. Très bien. Cette fois-ci c'est pareil que tout à l'heure. On a les petits traits. Le 1 il est là, le 3 il est là, le 4 il est là. C'est comme juste avant, on va jusqu'à 40. On va prendre le vert.

A11 : Le vert encore !

CG : Oui. Et on va chercher où est-ce qu'on devrait avoir écrit 38.

A11 : 38. 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39. 39 !

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Ah super ! En plus tu sais l'écrire. Bravo !

A11 : Parce que 39 on l'a déjà fait à l'école. On était à 39 donc c'était à 3 et un 9.

CG : Ah donc tu t'en es bien rappelé. C'est celui-là ou celui-là (*en montrant deux traits*) ?

A11 : Celui-là.

CG : Alors on va mettre un petit trait. Sur ce trait-là, c'est ça ?

A11 : Oui.

CG : Super ! Très bien ! On prend du bleu.

A11 : Je vais prendre du bleu foncé.

CG : Je voudrais le 7. Où est-ce que normalement on trouve le 7 ? Tu mets un petit trait bleu, comme ça on voit bien où il est. Et cette fois-ci avec ...

A11 : Le rouge !

CG : Oui. On va chercher la place du 21.

A11 : 21.

CG : Où est-ce qu'on pourrait mettre le 21 ?

A11 : Ici. (*en montrant un endroit sur la ligne*)

CG : Ah ! Par là. D'accord, alors vas-y on le cherche.

A11 : 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

CG : On voulait combien ?

A11 : 21 !

CG : Tu étais emporté dans ton élan, tu as continué. Ce n'est pas grave.

A11 : 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 !

CG : Voilà, ça y est ! Un petit trait. Super ! Très bien ! On a utilisé soit la bande avec les cases soit la ligne avec les traits. Toi tu aimes mieux la bande avec les cases ou la ligne avec les traits ?

A11 : La ligne avec les traits.

CG : Et pourquoi tu as préféré celle-ci ?

A11 : Parce que c'est trop facile.

CG : Pourquoi tu as trouvé que c'était trop facile ?

A11 : Parce qu'il y avait le 7, le 21 et le 39.

CG : Les nombres étaient plus faciles pour toi ?

A11 : Oui.

CG : D'accord. Super. Alors cette fois-ci, on a des petits cubes avec des étiquettes avec des numéros. Comment est-ce qu'on pourrait les ranger ces cubes ?

A11 : 1 2 3 4 5 6

CG : Oui et pourquoi tu les as mis comme ça ?

A11 : Parce que quand on compte c'est 1 2 3 4 5 6.

CG : Très bien. Et tu as commencé de la gauche pour aller vers la droite. Moi je vais commencer comme ça (*en commençant par la droite*). Qu'est-ce que je mets ensuite ?

A11 : 3.

CG : Allez, vas-y.

A11 : Après 4.

CG : Oui.

A11 : 5. Et 6.

CG : Voilà. Super. Tu vois, moi j'ai fait juste dans l'autre ordre mais c'est tout bon. Très bien ! Parfait.

ELEVE A12

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le premier item)

CG : Super ! Très bien ! Cette fois on va prendre un feutre de la couleur qui te convient. Tu vois là il y a des cases *(en les pointant)*. Je voudrais que tu colories 4 cases s'il te plaît.

Celles que tu veux. 4 cases.

CG : Très bien et cette fois-ci tu vas prendre une autre couleur, tu vas mettre une croix dans la huitième case.

CG : Très bien. Ici moi j'avais commencé à 1 et puis je m'étais arrêtée à 10. Moi je voudrais que tu continues jusqu'à 12. J'étais allée de 1 jusqu'à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

CG : Oui. Super ! Très bien ! Alors on a fini avec le premier travail. Dans le deuxième, tu vois là ce petit trait c'est pour le 1, celui-là c'est pour le 2, celui-là c'est pour le 3. D'accord ? Moi je voudrais que tu places au bon endroit le 9. Où est-ce qu'on va mettre le 9 ?

A12 : Ici.

CG : Oui. Comment tu sais qu'il va ici ?

A12 : Parce qu'il est avant 10.

CG : Super ! Très bien ! Vas-y. Alors tu vas prendre un feutre de la couleur que tu veux et je voudrais que tu mettes un trait comme ça entre le 4 et le 5.

Très bien ! Super ! On a fini avec ça. Cette fois-ci on va prendre la grande feuille. On a aussi à nouveau une bande avec des cases mais cette fois-ci on va jusqu'à 40. D'accord ? On va prendre le feutre vert. J'aimerais bien qu'on retrouve là où on devrait avoir le 37. Où est-ce que le 37 devrait être écrit ?

CG : Est-ce qu'il est plutôt par là ? Plutôt par là ? Ou Plutôt par là ? *(en montrant la partie toute à droite, toute à gauche et au centre)*

A12 : Par là.

CG : Alors on va mettre une grande croix par là pour dire que c'est par là. Vas-y fais une grande croix. Très bien ! Cette fois-ci on va prendre le bleu. Avec le bleu on va chercher où on devrait avoir le 19.

A12 : Par là.

CG : Par là. Alors vas-y. Mets une croix. On va chercher maintenant le 8. Avec le rouge. Le 8, où est-ce qu'on devrait avoir le 8 ?

A12 : Par là.

CG : Alors vas-y. Mets une croix. Et pour le 8, est-ce que tu sais précisément dans quelle case il pourrait être le 8 ?

A12 : Là *(en montrant le 7)*.

CG : Alors vas-y mets la croix.

Très bien ! Super ! On va reprendre le vert cette fois-ci. On retrouve notre barre. Ca c'est la place du 1, ça c'est la place du 2, ça c'est la place du 3, ça c'est la place du 4. On va à nouveau jusqu'à 40. Je voudrais savoir où est-ce qu'on pourrait placer le 38 ? 38.

A12 : Par là.

CG : Alors vas-y mets une croix. On va prendre le bleu et on va chercher où on pourrait trouver le 7.

A12 : Par là.

CG : Oui. Si tu sais précisément où il est, tu mets un trait. Sinon tu mets une croix.

A12 : Là.

CG : Vas-y, mets un trait. Voilà. Très bien ! On va prendre le rouge cette fois-ci et on va chercher où se trouve le 21. 21 avec le rouge. 21.

A12 : Par là.

CG : Alors vas-y.

Très bien alors on avait soit les cases soit les traits. Tu as mieux aimé avec les cases ou avec les traits ?

A12 : Avec les cases.

CG : Avec les cases. Pourquoi est-ce que tu as préféré avec les cases ?

CG : Pourquoi est-ce que cela t'a semblé plus facile ?

A12 : Parce que j'y arrive.

CG : D'accord. Mais là aussi tu y es arrivée (*en montrant la ligne*). Cette fois-ci, j'ai des petits cubes avec des numéros. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

A12 : Avec les numéros.

CG : Vas-y.

Très bien ! Comment tu les as rangés ? Tu as commencé avec lequel ?

A12 : Le 1.

CG : Oui et pourquoi tu as pris le 1 ?

A12 : Parce que c'est le premier.

CG : Et puis après ?

A12 : Le 2.

CG : Oui. Pourquoi c'est les 2 après ?

A12 : C'est le deuxième.

CG : Voilà et ensuite qu'est-ce que tu as mis ?

A12 : 3.

CG : Oui et après ?

A12 : 4.

CG : Oui et ensuite ?

A12 : 5.

CG : Le 5. Très bien ! Tu as commencé à gauche puis tu es allée vers la droite. Je vais mettre les cubes comme ça. Qu'est-ce qu'on met après ?

Très bien ! Donc après le 1 et le 2 que j'avais mis, tu as mis ?

A12 : 3.

CG : Oui et après ?

A12 : 4.

CG : Oui et ensuite ?

A12 : 5.

CG : Oui et ensuite ?

A12 : 4.

CG : Oui et ensuite ?

A12 : 6.

CG : Voilà ! Toi tu es allée de gauche à droite comme quand on écrit et puis moi j'ai fait dans l'autre sens. Super ! Très bien !

ELEVE B1

(Enregistrement débuté après la passation de la consigne pour le premier item)

CG : Super ! Dans ces cases où il y a un nombre à chaque fois, j'aimerais que tu colories 4 cases.

B1 : Avec les feutres ?

CG : Tu prends un feutre de la couleur que tu veux pour colorier 4 cases.

B1 : De la même couleur ?

CG : Oui.

CG : Ça y est, c'est bon ? Super ! Alors cette fois-ci, tu vas prendre une autre couleur et tu vas mettre une croix dans la huitième case.

B1 : En numéro ou en case ? De toute façon c'est les mêmes.

CG : Voilà, c'est bien.

B1 : Une croix ?

CG : Oui. Très bien ! Et cette fois-ci, ici j'avais commencé à 1 et je m'étais arrêtée à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

B1 : Je fais des cases ou pas ?

CG : Comme tu veux ? L'important, c'est que les nombres soient écrits.

Très bien ! Super ! On a fini avec cette bande. On va s'occuper de ça. Tu vois le 1 il est là, le 2 il est là, le 3 il est là et le 4 il est là. D'accord ? Chaque petit trait c'est pour un nombre. Je voudrais que tu écrives le 9 au bon endroit.

B1 : Au crayon de papier.

CG : Comme tu veux, c'est toi qui choisis.

Comment tu sais qu'il est là, le 9 ?

B1 : Parce qu'il y a le 7 et après c'est le 8 et là c'est le 9.

CG : Très bien ! Super ! Entre le 4 et le 5, j'aimerais que tu mettes un petit trait. Un petit trait entre le 4 et le 5. Super ! Parfait ! Cette fois-ci on va prendre une autre feuille. On va aller beaucoup plus loin. C'est la même chose avec les cases mais cette-fois-ci on va jusqu'à 40. On va prendre le vert. On va mettre une croix dans la case où on pense qu'il devrait y avoir 37.

Comment tu sais qu'il est là ?

B1 : Parce que là il y a le 38 et le 39.

CG : Super ! Bravo ! On va prendre un bleu. Avec le bleu, où est-ce qu'on pourrait mettre le 19 ? Dans quelle case, il pourrait y avoir le 19 ?

B1 : C'est loin. Ça doit être au milieu.

CG : Pourquoi tu dis que cela doit être au milieu ?

B1 : Parce que ça doit être par ici, parce que là il y a tout ça.

CG : Tu mets une croix où on devrait avoir le 19.

B1 : Là.

CG : Super ! ON va prendre un rouge et on va chercher la case du 8. Où est-ce que pourrait être le 8 ?

B1 : Là.

CG : Allez vas-y. Super ! On va prendre les mêmes couleurs. C'est comme tu à l'heure : le 1 il est là, le 2 il est là, le 3 il est là et le 4 il est là. Je voudrais savoir où pourrait bien être le 38. Avec le vert.

B1 : Il faut que je fasse quoi ?

CG : Tu mets un petit trait vert sur le trait. Super ! Comment tu sais qu'il est là ?

B1 : Parce que là c'est le 9 et après c'est le...

CG : Très bien ! Avec le bleu on va chercher où pourrait être le 7.

B1 : Là. Parce que là c'est le 5 et là c'est le 6.

CG : Un petit trait bleu. Super ! Avec le rouge, on cherche où pourrait être le 21.

B1 : Là.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Vas-y ! Super ! On a fait la même chose avec les cases et avec les traits. Qu'est-ce qui t'a semblé le plus facile ? Avec les cases ou avec les traits ?

B1 : Avec les cases.

CG : Pourquoi ? Pourquoi tu as préféré ?

B1 : C'était les deux la même chose.

CG : Oui. Mais alors pourquoi cela t'a semblé plus facile ?

CG : C'est un peu dur ma question ?

On a des petits cubes avec des numéros de 1 à 6. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

B1 : En ligne ou en ... ?

CG : Comme tu veux, c'est toi qui décides.

CG : Alors tu as mis : 1 2 3 4 5 6. Pourquoi est-ce que tu as mis le 2 après le 1 ?

B1 : Parce que quand on compte il vient après le 1.

CG : Voilà. Et après le 2 ?

B1 : 2, 3, 4, 5, 6.

CG : Très bien. Tu as commencé de la gauche pour aller vers la droite, comme quand on écrit. Moi je fais comme ça. Quel est celui qu'on met après ?

B1 : 3.

CG : Allez vas-y et tu continues.

Super ! J'ai juste commencé à droite pour aller à gauche. Ce que tu as fait c'était bien, l'important c'est de savoir pourquoi on range comme ça.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

ELEVE B2

(L'enregistrement n'a pas fonctionné.)

ELEVE B3

(Enregistrement débuté en cours de passation de la consigne pour le premier item)

CG : Tu vas écrire ceux qui manquent dans les cases.

CG : Très bien. Cette fois-ci, tu vas prendre une autre couleur et tu vas colorier quatre carreaux. Tu vois ça c'est un carreau, encore un carreau. Tout ça ce sont des carreaux. Ou des cases. On peut dire l'un ou l'autre.

CG : Ça y est, c'est bon ? Super ! Donc il y a bien les quatre cases. On va prendre une autre couleur et on va mettre une croix dans la huitième case.

Comment tu sais que c'est celle-ci ?

B3 : Parce que c'est la huit.

CG : Oui. D'accord très bien. Ensuite tu vois moi j'avais commencé à 1 et j'étais allée jusqu'à 10. Moi j'aimerais bien que tu continues ma bande-là jusqu'à 12.

CG : Super ! Très bien !

B3 : C'est 21.

CG : Ah, c'est 21. Tu voulais écrire combien toi ?

B3 : 12.

CG : Alors comment on fait pour le 12 ? Tu peux récrire en dessous si tu veux.

Ah c'est super ! Tu t'en es rendu compte. Là je suis d'accord avec toi. Le 1 et le 2, ça fait 12. Tout à l'heure tu avais bien réussi à lire 21. Super ! Très bien ! On arrête avec celui-là. On va s'occuper de celui-là cette fois-ci. T vois le 1 il est ici, le 2 il est là, le 3 il est là, le 4 il est là. Moi je voudrais savoir où est-ce qu'on devrait écrire le 9 ?

CG : Comment tu savais qu'il était là ?

B3 : Parce que c'est à côté du 10.

CG : Super ! Cette fois-ci je voudrais que tu mettes un petit trait vertical, un petit trait debout entre le 4 et le 5. Entre le 4 et le 5.

Super ! Très bien ! On va prendre une grande feuille avec une grande bande qui va de 1 jusqu'à 40. Mais là tu as vu, il y a plein de nombres qui ont été effacés ? On va prendre le vert pour commencer. Le bleu tu peux le garder vers toi parce qu'on va s'en servir juste après. Avec le vert, on va mettre une croix dans la case où il y a normalement le 37. La case du 37, où est-ce qu'elle pourrait bien être ?

CG : Pourquoi tu penses qu'il est le 37 ?

B3 : Parce qu'il y avait le 9 et le 8 avant.

CG : Ah ! Tu as regardé à partir du 40. Il y a le nombre qui finit avec le 9, qui finit avec le 8 et qui finit avec le 7. C'est le 37. Super ! Très bien ! On prend le bleu cette fois-ci et avec le bleu on va chercher dans quelle case est-ce qu'on pourrait bien trouver le 19 ? Où est-ce qu'il pourrait bien être le 19 ?

Tu mets une croix. Pourquoi est-ce que tu penses qu'il est 19 ? Comment tu as fait ?

B3 : Je crois qu'il est là parce que je crois que le 20 il est là.

CG : D'accord et comment tu sais qu'il est là le 20 ?

B3 : Parce qu'il est à côté du 19

CG : D'accord. OK. Super ! Très bien ! On prend du rouge et on va chercher où peut bien être le 8.

Alors le 8... Allez vas-y mets une croix puis tu m'expliqueras pourquoi. Comment tu sais qu'il est le 8.

B3 : Parce que c'est entre le 9 et puis le 6. Heu le 7.

CG : Oui pourtant il n'y a pas le 9 ni le 7 alors comment tu sais que c'est bien là ?

B3 : Parce qu'il y a 3 cases.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : D'accord parce que là tu avais vu le 4 et puis après tu t'es dit : 3 cases et on va au 8. Très bien. On reprend à nouveau le vert, On n'a plus les cases mais on a la même chose que tout à l'heure. On a la ligne avec le 1, le 2, le 3 et le 4. Chaque petit trait correspond à nombre et on va jusqu'à 40 comme tout à l'heure. OK ? Moi je voudrais cette fois-ci chercher la place du 38. Où est le 38 ?

CG : Tu repasseras sur le petit trait vert là où tu penses qu'il y a le 38. Comment tu sais que c'est là ?

B3 : Parce que j'ai compté que c'était 39, 38. Ah !

CG : Vas-y, repasse dessus. Regarde on va faire comme ça. Très bien ! Avec le bleu on va chercher ou pourrait bien être le 7.

7.

Comment tu as fait ?

B3 : J'ai compté et puis j'ai fait 5 6 7.

CG : Tu as commencé à partir du 4 et puis tu es allé chercher le 7. Très bien ! Avec le rouge on va chercher où est-ce qu'on pourrait bien mettre le 21 ? Où est ce qu'il peut bien être, le 21 ?

B3 : (*inaudible*)

CG : D'accord donc tu as compté. C'est ça ? A partir de celui-là ? 17 et puis tu es allé jusqu'à 21 ? C'est ça que tu as fait ? Très bien ! OK. On a fini avec les feutres. On a encore une petite question. Est-ce que tu as trouvé que c'était plus facile avec la bande comme ça ou avec celle-ci ? Qu'est-ce qui t'a paru le plus facile ?

B3 : Celle-là (*en montrant la bande numérique*).

CG : Pourquoi est-ce que celle-là t'a semblé plus facile ?

B3 : Parce que j'ai tout de suite remarqué que je m'étais trompée là.

CG : Ah oui ! Quand on a refait les deux, tu as bien réussi. OK. D'accord. On a des petits cubes avec des numéros. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ces petits cubes ?

CG : Alors tu as mis quoi en premier ?

B3 : 1.

CG : Et puis après ?

B3 : 2.

CG : Oui. Et ensuite ?

B3 : 3 4 5 6.

CG : Pourquoi ce que tu les as rangés dans cet ordre-là ?

B3 : Parce que c'était l'ordre comme il faut.

CG : D'accord. Parce qu'après le 1 qu'est-ce qu'il y a ?

B3 : 2.

CG : Voilà et après ?

B3 : 3.

CG : Et ensuite ?

B3 : 4.

CG : Et après ?

B3 : 5.

CG : Oui

B3 : 6.

CG : Oui. Toi tu as commencé de la gauche pour aller vers la droite. D'accord ? Moi je les mets comme ça. Qu'est-ce que tu vas mettre après ?

CG : Voilà donc on a le 1. Et puis après ?

B3 : Le 2. Le 3, le 4, le 5, le 6.

CG : Très bien ! Ca y est on a fini.

ELEVE B4

CG : On va faire un petit travail les deux avec les nombres. Il y a des feutres ou un crayon de papier, tu choisiras ce que tu voudras. Ici il y a une bande avec des nombres qui sont dedans mais il n'y en a que quelques-uns et moi je voudrais que tu écrives ceux qui manquent. D'accord ? Avec le crayon de papier ou le feutre, comme tu veux.

CG : Super ! Très bien. Toujours ici je voudrais que tu colories 4 carreaux avec la couleur que tu veux. 4 carreaux.

CG : Ça y est ? Super ! Très bien ! On va prendre une autre couleur et tu vas faire une croix dans la huitième case. Comment sais-tu que celle-ci ?

B4 : Parce que c'est un huit.

CG : D'accord. Très bien. J'ai commencé à un et je me suis arrêtée à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

CG : Super ! Très bien ! On a fini avec le premier. Ici, regarde le 1 correspond à ce petit trait là, le 2 à celui-là, le 3 il est là et le 4 il est là. Et comme ça pour les autres. D'accord ? J'aimerais savoir où se trouve le 9.

Ecris le. Comment tu as fait pour trouver ?

CG : Très bien. Tu veux gommer. Super ! Comment est-ce que tu sais qu'il est là le 9 ?

B4 : Parce que c'est à côté du 10.

CG : OK. Je t'ai vu aussi regarder là. Est-ce que tu as regardé depuis le début ?

B4 : J'ai regardé depuis le début.

CG : OK. D'accord. Tu sais aussi par rapport au 10, tu avais les 2 possibilités. Très bien. Cette fois c'est la même bande mais elle est beaucoup plus longue. Elle va jusqu'à 40. On va prendre le feutre vert. Moi j'aimerais bien savoir où est-ce qu'on pourrait trouver le 37. Où est-ce qu'il pourrait être le 37 ? Dans la case on pense qu'est 37 ?

Et on mettra une croix dans la case où on pense qu'il y a le 37.

CG : Vas-y. Fais juste une croix verte comme ça je saurai que c'est le 37. Comment est-ce que tu as trouvé ? Comment tu as fait ?

B4 : Compter.

CG : Tu as compté. Tu as compté depuis où ? Depuis là ? ou depuis là ? Ou depuis là ? Comment est-ce que tu as fait ?

CG : Tu as compté comme ça, dans ta tête, toutes les cases c'est ça ? OK. Très bien. On va prendre du bleu et avec le bleu on va mettre une croix dans la case du 19. Où est-ce qu'on pourrait bien trouver le 19 ? Où est-ce qu'il est pourrait être ?

CG : On cherche combien déjà ?

B4 : 19.

CG : Oui. Très bien.

CG : Comment tu as fait cette fois-ci ?

B4 : Encore compté.

CG : Très bien. Avec le rouge cette fois-ci, on va chercher où pourrait bien être le 8 ? Super. Tout à l'heure, pour le 19, à un moment donné, j'ai vu tes yeux ils allaient jusque-là. Qu'est-ce qui s'est

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

passé ? Tu avais oublié que c'était le 19 ? Ou tu as compté très vite ? Ou tu as commencé ailleurs ? Tu te rappelles ? Non. Ce n'est pas grave du tout.

Super ! Là c'est pareil on a à nouveau notre bande avec nos petits traits. Le 2 le 3 le 4 etc. D'accord ? On va aussi jusqu'à 40 comme avec les cases. OK ? On va prendre le vert et on va chercher cette fois-ci avec le vert où pourrait bien être écrit 38 et on repassera sur le petit trait en vert pour dire que c'est là 38. D'accord ? Le 38, où est-ce qu'il pourrait bien être ?

CG : Super. Comment tu as fait ?

B4 : Compter jusqu'à 8.

CG : Jusqu'à 8 puis après alors ?

B4 : Après j'ai recompté tout et je suis arrivée là.

CG : D'accord. Très bien. On va prendre le bleu cette fois-ci. On va chercher où est-ce qu'on pourra mettre le 7.

Le 7.

Alors, explique-moi comment tu as fait.

B4 : J'ai trouvé.

CG : OK. Tu as utilisé ça ou tu as ... ?

B4 : J'ai pris juste le 5.

CG : Donc tu n'as pas recommencé du 1. Tu t'es dit : ça c'est le 4, donc là c'est le 5. C'est ça ? Là c'est le 6 et donc là c'est le 7. Super ! Très bien ! Avec le rouge, on va faire un dernier travail. On va chercher le 21. Où pourrait bien être le 21 ?

Très bien. Tu as démarré du 4. Tu as démarré du 1 ? du 7 ? Tu es parti d'où ?

B4 : Du 7.

CG : Du 7. OK. Très bien. Est-ce que tu aimais mieux travailler avec celle-là ou avec celle-là ? C'est plus facile avec laquelle ?

Pourquoi est-ce que c'était plus facile ? Pourquoi celle-là t'a semblé plus facile ?

B4 : Là c'était plus facile que lui (*en montrant la ligne graduée*)

CG : Les nombres que tu devais placer étaient plus faciles, c'est ça ? OK. Très bien.

CG : Très bien. Cette fois, il y a des petits cubes avec des numéros. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

Tu as mis quoi en premier ?

B4 : 1.

CG : Et puis après ?

B4 : 2 3 4 5 6.

CG : Pourquoi ce que tu les as rangés comme ça ? Pourquoi as-tu pris le 1 en premier ?

B4 : Parce que le 1 c'est celui qu'il faut compter en premier.

CG : D'accord et puis après le 1 donc pourquoi est-ce que tu as mis le 2 ?

B4 : Parce qu'après, c'est les 2.

CG : Voilà.

B4 : Après c'est 3, après c'est 4, après c'est le 5, après c'est le 6.

CG : Très bien Toi tu as mis de gauche à droite, comme on écrit. Cette fois-ci moi je mets celui-là et celui-là. Qu'est-ce qu'on va mettre après ?

CG : Super. On a fait pareil 1 2 3 4 5 6 mais sauf qu'on n'est pas parti dans le même...

B4 : Sens.

CG : Le même sens. Très bien !

ELEVE B5

CG : On va faire plusieurs petits exercices. Tu vois ici, il y a une bande et sur cette bande il y a des nombres qui sont déjà écrits et il y en a qui n'ont pas été écrits. D'accord ? Tu vas écrire les nombres qui manquent. D'accord ? Soit avec un feutre soit avec un crayon de papier comme tu veux. OK ?

CG : Super ! On va prendre une autre couleur, celle que tu veux. Je voudrais que tu colories 4 carreaux. Tu vois ça c'est un carreau ou une case, on peut dire l'un ou l'autre. Je voudrais que tu colories 4 carreaux.

CG : Cette fois-ci, on va prendre une autre couleur. Je voudrais que tu mettes une croix dans la huitième case. Une croix dans la huitième case.

Comment tu sais que c'est celle-là ?

B5 : Parce qu'il y a le chiffre 8.

CG : Très bien ! Super ! Là moi j'avais commencé à 1 et j'étais allée jusqu'à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

CG : Très bien ! Bravo ! On a fini avec celui-là. Cette fois-ci on va regarder ici. 1 il est ici, le 2 il est là, le 3 il est là et le 4 il est là etc. Moi je voudrais qu'on cherche la place du 9. Où est-ce qu'il est le 9 ?

B5 : Là.

CG : Vas-y. Très bien ! Cette fois-ci moi je voudrais que tu mettes un trait comme ça entre le 4 et le 5.

B5 :

CG : Très bien ! Super ! Alors on va avoir besoin du vert. Je vais t'expliquer ce qu'on va faire. On a à nouveau une bande avec les cases mais cette fois-ci elle est beaucoup plus grande. On va jusqu'à 40. D'accord ? On commence à 1 et on va jusqu'à 40. Avec le feutre vert, on va mettre une croix dans la case où normalement il y a le 37. On va chercher la case où il devrait y avoir le 37.

B5 : Là.

CG : vas-y. Fais juste une croix juste parce que c'est trop difficile d'écrire le 37. La croix c'est bien. Comment est-ce que tu as fait pour trouver ?

B5 : Compter.

CG : Tu as compté. Tu es partie de là et tu as compté les cases jusqu'à ce que tu arrives sur 37 ? D'accord.

On va prendre cette fois-ci du bleu et on va chercher où est-ce qu'il devrait avoir normalement le 19. Où est-ce qu'il est le 19 ?

B5 : (*inaudible*)

CG : C'est pareil je t'ai entendu. Est-ce que tu as commencé au 1 ou au 4 ?

B5 : 1.

CG : D'accord et après tu as continué jusqu'à 19. C'est ça ? Très bien.

Avec le rouge on va chercher où est-ce qu'on devrait mettre une croix pour dire que c'est le 8 ? Où est-ce qui devrait être le 8 ?

CG : D'accord. Tu as commencé d'où ?

B5 : 1.

CG : Oui et puis après tu as continué jusqu'à 8. C'est ça ? Très bien. On va reprendre le vert. C'est pareil que tout à l'heure, c'est aussi la ligne avec les traits. Ça c'est pour le 1, ça c'est pour le 2, ça c'est pour le 3, le 4 etc. et on va jusqu'à 40. Avec ce feutre vert, on va repassera en vert sur le trait. On va chercher le 38. Où est-ce qu'il pourrait être le 38 ?

Tu n'es pas obligé de repasser sur tous, on ne va repasser que sur le 38. Tu peux t'aider des traits si tu veux pour trouver.

B5 : (*inaudible*)

CG : Très bien ! Avec le bleu, on va chercher où est-ce qu'on pourrait bien placer le 7 ? Où est-ce qu'il est le 7 ? D'accord. Tu as compté aussi comme pour le 37. Tu as commencé où ?

B5 : 4.

CG : A 4, d'accord. Après tu t'es dit ?

B5 : 5 6 7.

CG : Très bien ! Super ! On va prendre le rouge cette fois-ci et on va chercher à placer le 21. Où est-ce que on pourrait trouver le 21 ?

B5 : (*inaudible*)

CG : D'accord tu as commencé d'où ?

B5 : 4.

CG : D'accord. Et tu as continué jusqu'à 21. Très bien. On a fait presque la même chose avec la bande et puis avec la ligne avec les traits. As-tu préféré la bande ou la ligne avec les traits ?

B5 : La bande.

CG : La bande. Pourquoi est ce que c'était mieux comme ça ?

B5 : Parce qu'on devait des croix.

CG : OK. Très bien. Cette fois, il y a des cubes avec des numéros. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ces petits cubes avec les numéros ?

CG : alors tu as commencé avec lequel ?

B5 : 1.

CG : Et puis après ?

B5 : 2.

CG : Et ensuite ?

B5 : 3.

CG : Et ensuite ?

B5 : 4.

CG : Et ensuite ?

B5 : 5.

CG : Et après ?

B5 : 6.

CG : Pourquoi est-ce que tu as choisi mettre comme ça ?

B5 : parce que c'est dans l'ordre.

CG : D'accord c'est dans l'ordre. Tu as commencé de la gauche et tu es allé vers la droite. Très bien. Cette fois-ci, je mets celui-là et après, celui-là. Qu'est-ce qu'on met ensuite ?

Très bien. Donc pareil : 1 2 3 4 5 6, mais cette fois-ci on a commencé de la droite pour aller vers la gauche. Très bien ! Super !

ELEVE B6

CG : On a des feutres et des crayons de couleur. Je vais t'expliquer. On va faire tranquillement les deux. Là, il y a une bande avec des nombres mais il y en a qui ont été oubliés. D'accord ? Donc toi tu vas écrire ceux qui ont été oubliés soit avec le crème papier, soit avec un feutre, comme tu veux.

CG : Super ! Très bien ! On va prendre un feutre et je vais te demander de colorier 4 carreaux. Ça, c'est un carreau, ça s'en est, ça aussi... ou une case, comme on veut. On peut dire les deux. 4 carreaux. Tu me diras quand tu auras fini.

CG : Ça y est ? Très bien ! Super ! On va prendre une autre couleur et cette fois-ci je voudrais que tu mettes une croix dans la huitième case.

Comment tu sais c'est là ? Tu as raison, comment tu sais que c'est là ? Tu es allé vite, alors comment tu as trouvé que c'était là ?

B6 : Parce que j'ai vu.

CG : Tu as vu quoi ?

B6 : Que c'était ça.

CG : Oui parce que c'est écrit quoi ?

B6 : 8.

CG : Voilà. Le 8 pour la huitième case.

Très bien. Ici j'ai commencé à un et je me suis arrêtée à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12. Jusqu'à 12.

Qu'est-ce qui t'embête ? Je vois que tu réfléchis. A quoi tu réfléchis ?

B6 : Heu...

CG : Est-ce que tu as compris ce que j'ai demandé ? Ou est-ce que c'est parce que tu ne sais comment tu vas écrire ?

B6 : Ah !

CG : D'accord. Très bien ! On a fini avec celui-là. Cette fois-ci on va s'occuper de cette ligne-là. Là, c'est la place du 1, je repasse sur le petit trait, la place du 2, la place du 3, la place du 4 etc. D'accord ? On va chercher où est-ce qu'il devrait y avoir écrit le 9 ? Le 9.

Comment tu sais qu'il est là ?

B6 : parce qu'en fait quand on compte après 8 c'est 9.

CG : Mais pourtant le 8 n'est pas écrit. Comment tu sais... ? Non, tu as raison. Comment tu sais alors ? Tu es parti de là ? Tu as regardé le 7 ? Et tu t'es dit après le 7, c'est le 8, et après le 8, c'est le 9.

J'aime bien savoir comment vous avez réfléchi. C'est pour ça que je te pose des questions.

Cette fois-ci, entre le 4 et le 5, je voudrais que tu mettes un petit trait comme ça. Où tu veux. Entre le 4 et le 5.

Très bien ! Super ! On a fini avec cette feuille. On va prendre une grande feuille avec une grande bande avec des cases à nouveau. Cette fois on va jusqu'à 40.

B6 : Moi je sais compter jusqu'à 199.

CG : Alors, ça va être facile.

B6 : C'est plus loin que 40.

CG : Oui, c'est beaucoup plus grand. Tu as raison. On va prendre un feutre vert. Dans les cases, il manque des nombres, n'est-ce pas ?

B6 : Oui.

CG : Tu vas mettre une croix où normalement on devrait avoir le 37. La case où il devrait avoir écrit 37 et on mettra une croix.

B6 : (*inaudible*) 37, c'est là.

CG : Vas-y, mets ta croix. Tu vas m'expliquer comment tu as fait.

B6 : Parce qu'en fait j'ai compté dans ma tête.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Oui et tu as commencé avec combien dans ta tête ?

B6 : 40, 39, ..., 37.

CG : 38.

B6 : 38 et 37.

CG : Très bien. Au début j'ai vu que tu avais commencé là (*en montrant la partie gauche de la bande*).
Qu'est-ce qui s'est passé ?

B6 : Quand j'avais fait 5, juste après j'ai fait 16 alors j'ai été obligé de recommencer.

CG : Ah oui ! Et puis c'était long. Là tu étais beaucoup plus rapide. Tu as vu comme tu as bien réussi ?
Super ! On va prendre du bleu cette fois-ci. Avec le bleu on va chercher où il devrait y avoir écrit normalement 19. Le 19 où est-ce qu'il peut bien être ?

B6 : : (*inaudible*) 19, là.

CG : Vas-y, mets une croix. Super ! Là tu as commencé au 1, c'est ça ? Puis tu as compté jusqu'à 19.
Très bien. Avec le rouge cette fois-ci on va chercher où est ce que pourrait bien être écrit le 8. Avec le rouge, le 8.

B6 : Là.

CG : Vas-y, mets une petite croix. Très bien. On va garder nos trois couleurs.

B6 : Jusqu'à 40 encore.

CG : Oui. C'est pareil. Là chaque petit trait c'est un nombre, comme tout à l'heure. Avec le vert on va chercher on pourrait bien être écrit 38. Où est-ce qu'il peut être le 38 ?

B6 : (*inaudible*) Heu, non.

CG : Pourquoi tu as changé d'avis ?

B6 : Parce que là c'était encore plus long.

CG : Oui.

B6 : 39 38.

CG : Oui. On va mettre du vert. C'est bien parce qu'en plus tu t'es dit que c'était trop long en commençant par le 1. Très bonne idée. Cette fois-ci avec le bleu, on va chercher le 7

B6 : 7 ?

CG : Oui.

B6 : Je n'avais même pas besoin de chercher.

CG : Comment tu as fait ?

B6 : Parce que en fait ça fait 1 2 3 4 5 6 7.

CG : Très bien ! Avec le rouge cette fois-ci, et ça sera le dernier. On va chercher le 21.

B6 : 21.

CG : Où pourrait bien être le 21 ?

B6 : C'est encore plus long par là, cette fois-ci

CG : Oui.

B6 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18.

CG : C'est combien ?

B6 : 20.

CG : D'accord.

B6 : Parce que ça fait 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20. 20 !

CG : Mais moi je voulais 21. Ce n'est pas grave. Donc où va être 21 ?

B6 : Là.

CG : Voilà et vas-y. C'est juste que tu as oublié en cours de route. Mais ne t'inquiète pas, j'ai bien j'ai bien noté comment tu avais fait. Très bien ! Super !

On avait soit les cases, soit la ligne. C'était quoi le plus facile pour toi ?

B6 : Les deux.

CG : Les deux, c'était pareil ?

B6 : Sauf pour là (*en montrant l'item où il fallait chercher 21*).

CG : Oui mais c'est parce que tu avais oublié en cours de route que c'était 21. Ce n'est pas grave.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

Là, il y a des petits cubes et des numéros de 1 à 6. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ? Tu as commencé par quoi ? Pourquoi tu les as mis dans cet ordre-là ?

B6 : Ça y est, c'est bon.

CG : Oui. Tu as commencé par quoi ?

B6 : 1 2 3 4 5 6.

CG : Et pourquoi tu les as mis dans cet ordre-là ?

B6 : Parce que c'est plus facile.

CG : Oui, parce que c'est comment ?

CG : Pourquoi c'est 1 2 3 4 5 6 ?

B6 : Parce que c'est dans l'ordre.

CG : Très bien ! Super ! Je défais ta tour et cette fois-ci je mets ça et ensuite je mets ça. Qu'est-ce que tu vas mettre toi après ?

Super ! Alors tu as mis ?

B6 : 1 2 3 4 5 6.

CG : Très bien !

ELEVE B7

CG : On va commencer. On a une bande avec des nombres qui étaient effacés. D'accord ? Tu vas écrire les nombres qui manquent. Tu peux prendre le crayon de papier ou des feutres, c'est toi qui choisis.

CG : Super ! Très bien ! Cette fois-ci, tu vois là, ce sont des carreaux ou des cases. Je voudrais que tu colories 4 carreaux. Tu prends la couleur que tu veux. Tu colories 4 carreaux.
Si tu as une question, tu n'hésites pas.

CG : Bravo ! Super ! On va prendre une autre couleur cette fois-ci.
Tu vas mettre une croix dans la huitième case. Une croix. Une petite croix ou une grosse croix comme tu veux. Comment tu sais que c'est la huitième case ?

B7 : C'est écrit 8.

CG : Très bien ! OK. Moi j'avais commencé à 1 et je suis allée jusqu'à 10. D'accord ? Moi je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

Avec la couleur que tu veux.

B7 : On fait un carré avec le nombre dedans ?

CG : Comme tu veux.

B7 : On a droit à toutes les couleurs.

CG : Comme tu veux. Et tu me dis quand tu as fini.

B7 : J'ai fini.

CG : Très bien ! Super ! Tu vois là, c'est aussi une ligne et là ça c'est la place du 1, la place du 2 le 3, il est là, le 4 il est là etc. D'accord ? On va chercher où se trouve le 9.

Vas-y tu peux l'écrire.

CG : Super ! Cette fois-ci tu vas faire un trait comme ça entre le 4 et le 5. Très bien ! Super ! Et cette fois-ci, on va prendre la très grande bande avec des cases de 1 jusqu'à 40.

On va prendre le feutre vert. Tu vas chercher la case où normalement il devrait y avoir le 37. Où est-ce qu'il pourrait bien être le 37 ?

Vas-y mets ta croix verte. Comment tu sais qu'il est là le 37 ? Comment tu as fait pour le trouver ?

Tu as raison. Est-ce que tu sais m'expliquer ? Tu as commencé ici ou .. ?

B7 : Là, j'ai dit 39, là j'ai dit 38, là j'ai dit 37.

CG : Super ! Donc tu as commencé du 40 parce que 37, c'était plus près du 40 que du 1. C'est ça ?

B7 : Oui.

CG : Très bien ! Parfait ! On va prendre le feutre bleu et on va chercher à quel endroit on pourrait trouver le 19 ? Où est le 19 ?

B7 : Là.

CG : Vas-y. Tu mets ta croix. Comment tu l'as trouvé ? tu es parti d'où ?

Du 4 et tu as fait 5 6 etc. jusqu'à 19 c'est ça ?

B7 : Oui.

CG : Très bien. Avec le rouge on va chercher où est-ce qu'on pourrait bien avoir le 8 ? 8.

Super et tu as commencé d'où ?

(L'élève montre la case 4).

CG : A partir du 4 et 4 5 6 7 8. Très bien. On reprend notre grande ligne jusqu'à 40 avec les petits traits. On va mettre un petit trait vert là où normalement il devrait avoir le 38 ? Où devrait être le 38 ? Avec un petit trait vert. Tu as fait comme tout à l'heure ? Tu es parti du 40 et puis tu t'es dit : là c'est quoi ?

B7 : 39.

CG : Et là ?

B7 : 38.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Super. Avec le bleu on va chercher la place du 7. Tu as commencé au 4 ? D'accord. Super. Avec le rouge cette fois-ci, 21.

B7 :

CG : Vas-y. Tu es parti d'où ? Du 4. Tu as refait pareil ?

B7 : Oui.

CG : 5 6 7 etc jusqu'à 21 ?

B7 : Oui.

CG : D'accord. On a fait le même travail avec la bande avec les cases et avec la ligne. Tu as trouvé ça plus facile avec la ligne ou avec la bande avec les cases ?

B7 : Avec les cases.

CG : Avec la bande avec les cases. Pourquoi celle-ci t'a semblé plus facile ?

C'était parce que les nombres étaient plus faciles à trouver ou est-ce que c'était plus facile avec les cases, de se repérer ?

C'est compliqué ma question ? Ce n'est pas grave.

B7 : C'était facile d'aller là.

CG : C'était plus difficile ici ?

B7 : C'était pareil que là.

CG : C'était pour lequel que c'était difficile ?

B7 : 21.

CG : 21. OK. Très bien.

D'accord. OK. Très bien. Dernier petit travail. Il y a des petits cubes qui sont numérotés de 1 à 6. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

B7 : Comme ça.

CG : Oui. Comment tu as fait toi ? Tu as commencé par quoi ?

B7 : 1.

CG : Oui et ensuite ?

B7 : 2.

CG : Oui.

B7 : 3 4 5 6.

CG : Pourquoi tu as choisi de les mettre comme ça ? Pourquoi après le 1, tu as choisi de mettre le 2 ?

B7 : Parce que c'est dans ce sens-là, les chiffres.

CG : Très bien ! Tu as commencé de la gauche pour aller vers la droite comme quand on écrit. Très bien. Moi je commence comme ça. Qu'est-ce qu'on va mettre après

CG : Qu'est-ce qui est différent par rapport à ce que tu avais fait ?

B7 : Ça commence là.

CG : Voilà. Là on va de la droite vers la gauche alors que tout à l'heure, on allait de la gauche vers la droite. Mais c'est pareil, on a bien mis 1 2 3 4 5 6.

ELEVE B8

CG : On a une première bande avec des nombres qui sont déjà écrits. Ce sera à toi d'écrire ceux qui manquent. Tu me diras quand tu auras fini.

CG : Super ! Très bien ! Tu vas prendre une autre couleur et tu vas colorier 4 carreaux.

B8 : C'est bon.

CG : Super ! Très bien ! On va prendre une autre couleur. Tu vas mettre une croix dans la huitième case. Dans la huitième case. Comment tu sais que c'est là ?

B8 : Parce que c'est le numéro 8.

CG : D'accord. Moi j'ai commencé à 1 et puis je me suis arrêtée à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

B8 : Je ne comprends pas.

CG : Je me suis arrêtée à 10. J'ai fait 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

CG : Très bien ! Parfait ! Alors c'est bon pour cet exercice-là. Cette fois-ci on vient ici avec la ligne. Ça c'est le 1, ça c'est le 2, là le 3 et là le 4, là le 5 etc. Je voudrais savoir où on devrait écrire le 9. Vas-y écris-le. Ensuite tu m'expliqueras comment tu as trouvé. Comment tu as trouvé que c'était 9 ?

B8 : Parce qu'avant il y avait... Après il y avait le 10.

CG : D'accord. Très bien. Tu vas faire un trait comme ça entre le 4 et le 5.

Super ! Très bien. Alors on va prendre l'autre la feuille. On retrouve ici la grande la bande mais cette fois-ci elle est beaucoup plus longue. Elle va de 1 jusqu'à 40.

B8 : Il faut que je dessine ?

CG : Tu vas faire des croix. On va déjà prendre le vert. Avec le vert, on va faire une croix dans la case où normalement il devrait avoir le 37. Une croix dans la case où il devrait y avoir le 37.

Très bien. Comment tu sais que c'est celui-là ?

B8 : Parce que j'ai compté en arrière.

CG : D'accord. Super. Pourquoi tu as choisi de compter en arrière ?

B8 : Parce que c'était plus simple.

CG : Pourquoi c'était plus simple ?

B8 : Parce que ça allait plus vite.

CG : Voilà. Très bien. On va prendre un feutre bleu et avec le bleu on va mettre une croix dans la case où normalement, il devrait y avoir 19. 19.

Donc tu es parti de là ? Du 4 et tu as continué à compter jusqu'à 19, c'est ça ? OK. Très bien.

B8 : Ah mais je comprenais bien.

CG : Oui ! Avec le rouge, on cherche le 8. Où est le 8 ?

B8 : Ah non, je me suis trompé.

CG : Qu'est-ce qui ne va pas ? Pourquoi tu dis que tu t'es trompé ?

B8 : Parce que là, ça fait 5 6.

CG : Oui. Et donc là ?

B8 : Là, je me suis trompé.

CG : Vas-y, mets la croix où elle devrait être. Donc là tu as recommencé par le 4 et tu as surcompté. Mais avant au début, tu avais commencé par là. C'est ça ? Tu étais parti du 19 et tu avais compté à l'envers pour arriver au 8. C'est ça ? OK. Très bien.

On reprend à nouveau le vert. On a aussi la ligne.

B8 : Je comprends.

CG : On va mettre un petit trait pour le 38. 38. Tu repasses en vert là où tu penses que c'est le 38. Très bien. Donc tu as fait comme tout à l'heure ? Tu es parti du 40 ? OK. En bleu, le 7.

Très bien. Tu as commencé à compter avec quoi ? A partir du 4 ? OK. Le 21 avec le rouge. 21.

Très bien. On a fini avec ça. Il y avait la bande avec les cases ou la ligne avec les traits. Tu as trouvé que c'est plus facile avec quoi ? Avec les cases ou avec les traits ?

CG : Avec celle-là ? (*en montrant la ligne numérique*). Pourquoi ?

B8 : Parce que j'aimais bien faire des traits.

CG : Parce que c'étaient des traits. D'accord. Cette fois-ci, il y a des petits cubes. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

B8 : Déjà (*inaudible*)

CG : Oui.

B8 : C'est comme dans mon jeu sur ma console.

CG : Ah ! Comment tu les as rangés ? Tu as mis quoi en premier ?

B8 : 1.

CG : Oui.

B8 : 2 3 4 5 6.

CG : Pourquoi tu as choisi de les mettre comme ça ?

B8 : Parce que comme ça ils sont accrochés, ils ne tombent pas.

CG : Oui et pourquoi as-tu mis le 2 après le 1 ?

B8 : Parce que pour compter c'est comme ça.

CG : Oui, très bien. Moi je les mets comme ça. Qu'est-ce que tu veux mettre après ?

B8 : Trop facile.

CG : Oui.

Très bien. Et puis après ?

Très bien. Moi je les ai aussi rangés en faisant 1 2 3 4 5 6 mais je ne les ai pas empilés comme toi, je les ai mis de la droite vers la gauche. C'est l'ordre qui compte. Super !

ELEVE B9

CG : Dans cette bande, on a les nombres de 1 jusqu'à 10. Il y a des cases où on n'a rien du tout. Toi tu vas écrire les nombres qui manquent. Tu prends un feutre ou un crayon de papier, c'est comme tu veux.

B9 : Je récris les nombres qu'il faut ?

CG : Voilà c'est ça très bien.

CG : Cette fois-ci on va prendre une autre couleur. Ça ce sont des carreaux ou des cases, on peut dire comme on veut. Avec l'autre couleur, je voudrais que tu colories 4 cases.

B9 : Dans les nombres que je n'ai pas écrits ?

CG : Comme tu veux. Il en faut 4.

B9 : Et si dedans...

CG : Tu peux faire le tour si tu veux. Tu peux colorier dedans ou tu peux faire le tour de la case si tu veux, comme ça on voit encore le nombre qui est dedans.

B9 : Je peux colorier toutes les cases.

CG : Il faut que tu en fasses 4. Quand tu en auras colorié 4, tu t'arrêteras.

B9 : Je finis celle-là et après c'est 4.

CG : D'accord. Très bien. Parfait. On prend une autre couleur et toujours là, je voudrais que tu mettes une croix dans la huitième case. Comment tu sais que c'est celle-là ?

B9 : Parce qu'il y a 2 ronds.

CG : D'accord. OK. Parce que ça, c'est le 8 c'est ça ? Très bien. Moi j'avais commencé à 1 2 3 4 etc. puis je suis allée jusqu'à 10. Je voudrais que tu continues pour aller jusqu'à 12.

B9 : Des croix.

CG : Pas des croix. Il faut que tu continues la bande pour aller jusqu'à 12.

B9 : En faisant la même couleur ?

CG : Comme tu veux.

CG : Très bien. Tu vois sur cette ligne là on va s'occuper de ça. Le 1 il est ici, le 2 il est là, le 3 il est là. Chaque petit trait correspond à un nombre. D'accord ? Moi je voudrais savoir où est-ce qu'on peut mettre le 9 ? Où est-ce qu'on devrait placer le 9 ?

B9 : Là.

CG : Vas-y écris le et tu m'expliqueras comment tu l'as trouvé. Comment tu sais qu'il est là ?

B9 : Parce que quand je compte : 8 9.

CG : D'accord. Tu as fait 8 9. Donc tu as vu que tu avais déjà le 7, 8 9 c'est ça ? Très bien. Alors cette fois-ci tu vas faire un trait comme ça entre le 4 et le 5.

Très bien. On va prendre une autre feuille avec une bande, avec des cases aussi, mais qui est beaucoup plus longue. On va de 1 jusqu'à 40.

B9 : Je sais compter plus que 40.

CG : C'est super. Tu as gardé ton feutre vert, ça tombe bien. Avec le vert, j'aimerais bien savoir où est le 37. Où est-ce qu'il pourrait être le 37 ? Et quand on aura trouvé sa case, on mettra une croix verte.

B9 : Je peux écrire les nombres ?

CG : Tu fais comme tu veux.

B9 : Je sais où il est.

CG : Vas-y. Mets la croix au bon endroit.

CG : Super. Tu as continué après le 4 jusqu'à 28. Puis après tu t'es dit...

B9 : Que c'était là.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Parce que c'était près, et du coup tu t'es dit : je ne vais pas tout écrire. Je sais que je me rapproche et je vais pouvoir trouver. C'est ça ? Super. Très bien. On va prendre le bleu. Avec le bleu on va chercher où est le 19. 19. On va mettre une croix.

B9 : Je l'ai déjà écrit.

CG : Oui. Allez vas-y mets une croix.

B9 : Dedans ?

CG : Oui ou juste en dessous si tu veux. Très bien. Et avec le rouge cette fois-ci on va mettre une croix dans la case 8.

CG : Comme tu les as écrit, ça va vite. Super. On se retrouve encore avec la grande ligne avec les traits jusqu'à 40. Le nombre est là. 4 c'est le petit trait qui correspond au nombre. Cette fois-ci on va prendre le feutre vert et quand on aura trouvé, on remettra de la couleur verte sur le trait comme ça. On cherche le 38. Où est-ce qu'il pourrait être le 38 ?

B9 : Je vais compter et après peut-être que je voudrai écrire.

CG : Comme tu veux.

B9 : Ou chercher.

CG : Tu fais comme tu veux

B9 : 38, il est là.

CG : Oui. Tu as raison. Vas-y, je te le garde. Tu peux mettre un petit trait vert dessus. Super. Avec le bleu, le 7. Où est le 7 ?

Très bien. Là tu as commencé à quoi ? A 1 ou à 4 ?

B9 : Au 4 parce que c'est facile.

CG : Super. On va prendre le rouge pour finir et on va chercher où se trouve le 21. Où est-ce qu'on pourrait trouver le 21.

CG : Vas-y. Super. Et tu as démarré d'où ?

B9 : Au 4.

CG : D'accord et tu as compté jusqu'à 21 c'est ça ? Très bien. C'était à peu près le même travail avec les cases et avec les traits. Où est-ce que c'est plus facile pour toi ?

B9 : Les 2 c'était facile.

CG : D'accord. Très bien. On a des petits cubes avec des numéros de 1 à 6. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

B9 : En les accrochant.

CG : Oui. Vas-y.

B9 : On ne peut pas les accrocher. C'est à l'envers.

CG : Tu peux les accrocher mais pas dans ce sens-là. (*L'élève a dû partir à la cantine*)

ELEVE B10

CG : S'il y a des choses qui sont un peu difficiles, tu me le dis. Si tu as besoin d'aide, tu me le dis. D'accord ? On va commencer par ça. On a une bande. Des nombres sont écrits dedans. Il y a des cases qui sont vides. D'accord ? On va essayer d'écrire ce qui manque.

B10 : 2.

CG : Oui. Tu prends soit un crayon papier soit un feutre. Très bien. Le 2, tu m'as dit.

Super. Après, qu'est-ce qu'il y a ?

B10 : Le 3.

CG : Et puis là ?

B10 : Le 4.

CG : Et là qu'est-ce qu'on va mettre.

B10 : Le 5.

CG : Super ! Très bien. Et là ?

B10 : 6.

CG : Très bien.

B10 : 7.

CG : C'est très bien. Oui tu peux mettre la petite barre. Je voyais que tu voulais la mettre. C'est vrai que là, il n'y en a pas, mais toi tu as le droit de la mettre. Ensuite ?

B10 : 8.

CG : Oui. Et après ?

B10 : 9.

CG : Super. Parfait. On va prendre une autre couleur. Celle que tu veux. Tu vois ça ce sont des cases avec des nombre et cette fois-ci, moi, je voudrais que tu colories 4 cases. Ici. 4 cases. Colorie 4 cases.

B10 : (*inaudible*)

CG : Si tu veux, oui. Pour pouvoir encore voir le 7, tu peux faire juste le tour. Voilà. Comme ça, on le verra toujours. Tu l'as très bien écrit. Moi je le vois bien. Super. C'est bien, ça suffit comme ça. C'est parfait. 4 cases. C'est bon ? Tu as fini ? C'est toi qui me dis si tu as fini.

B10 : Non.

CG : Alors vas-y, continue. Quand tu auras fini, tu me le diras. Comme ça, je saurai.

B10 : J'ai fini.

CG : Super. Très bien. On va prendre encore une autre couleur. On va mettre une petite croix dans la huitième case. Toujours ici. On cherche la huitième case et on met une croix.

Super. Comment tu sais que c'est celle-là ?

B10 : Ben....

CG : Tu as raison. Comment tu sais ? Moi j'ai dit huitième. Comment tu sais que c'est bien la huitième.

B10 : Ben.... Parce que c'est un numéro.

CG : Oui. Parce que c'est le numéro combien ?

B10 : 8.

CG : Super. Bravo. Moi, j'ai fait 1 2 3 4 et je suis allée jusqu'à 10. Qu'est-ce qu'il y a après 10 ? Il y a combien après 10 ?

B10 : 12

CG : Oui. Vas-y. Est-ce que tu sais l'écrire le 12 ?

B10 : Oui.

CG : Vas-y. Très bien. Et puis après qu'est-ce qu'il y a encore ?

B10 : 14 !

CG : Vas-y. Très bien. On s'arrête là. C'est parfait. On va regarder là. Tu vois : le 1 il est ici, c'est le petit trait. Le 2 il est là avec le petit trait, le 3 il est là, le 4 il est là. Moi j'aimerais bien savoir où le 9. Où est le 9 ? Je ne l'ai pas écrit mais j'aimerais savoir à quelle place il va aller.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

Super ! Vas-y. Le 9 il est comme ça. Très bien. Comment tu sais qu'il est là le 9 ?

B10 : C'est un numéro.

CG : Oui mais tu as trouvé très rapidement. Tu as regardé quoi ? Tu as regardé celui-là ou tu as regardé celui-là pour savoir ?

B10 : Celui-là.

CG : Le 10, d'accord. Très bien. Ici c'est encore plus grand. On a commencé à 1, après on a fait 2 3 4 et on est allé jusqu'à 40. On va prendre un feutre vert. On va essayer de savoir où est ce que pourrait bien être 37. Il est où 37 tu crois ?

Allez, mets une petite croix là où tu penses que c'est 37. Très bien. On va prendre un bleu. On va chercher où est ce que pourrait bien être 19. Où est-ce qu'il est 19 ? Allez, mets une croix. On prend un feutre rouge. On va chercher où peut-être 8. Où est-ce qu'il est le 8 ? Vas-y. Mets une petite croix. Très bien. Super. On va prendre le vert. On a encore besoin du vert, du bleu et du rouge. Là on a aussi à nouveau le 1, le 2, le 3, le 4, les petits traits. On va jusqu'à 40 comme tout à l'heure. On va essayer de savoir où est le 38 et puis on repassera sur le petit trait en vert. Allez vas-y. Tu mets un petit trait. Si tu veux mais sur le trait. C'est quel trait ? Allez, vas-y, repasse dessus en vert. Super. Comment tu sais qu'il est plutôt par là ?

B10 : C'est un numéro.

CG : Oui. C'est un petit numéro ou c'est un grand numéro ?

B10 : Un petit numéro.

CG : D'accord. OK. on va prendre le bleu cette fois-ci. Avec le bleu, on va chercher le petit trait où on devrait avoir le 7. Il est où le 7 ?

B10 : Là.

CG : Allez, vas-y. Tu repasses sur le petit trait en bleu. Sur le petit trait. Très bien. On prend quelle couleur cette fois ?

B10 : Rouge !

CG : Oui et on va chercher sur quel petit trait on pourrait écrire 21. Sur quel petit trait on peut écrire 21 ? Allez vas-y. Pourquoi ce que tu penses qu'il est là, 21 ?

B10 : Parce que c'est un numéro.

CG : Oui. C'est un grand numéro ? Un petit numéro ?

B10 : Il est petit.

CG : D'accord. Les petits sont part là ? OK. Très bien. On avait travaillé avec les cases ou avec les petits traits. Tu as trouvé que c'était plus facile avec les cases ou avec les petits traits ?

B10 : Avec les cases.

CG : Avec les cases. Pourquoi est-ce que c'était plus facile avec les cases ?

B10 : Parce que c'est des traits.

CG : D'accord. Les cases parce qu'il y avait des traits. D'accord. On va faire un dernier petit travail. Tu peux ranger le crayon parce qu'on n'en a plus besoin. Je vais te donner autre chose. Là, il y a des petits cubes avec des numéros dessus. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ces petits cubes ? Tu peux les tourner un petit peu si tu veux.

Et puis ensuite ? Très bien. Comment tu as fait ? Qu'est-ce tu as mis au début ? Tu as mis lequel ?

B10 : Le 1.

CG : Et après ?

B10 : Le 2.

CG : Et après ?

B10 : Le 3.

CG : Puis ensuite ?

B10 : Le 4.

CG : Après ?

B10 : 5. Le 6.

CG : Oui alors pourquoi tu as choisi de les mettre comme ça ?

B10 : Parce que... ce sont tous des numéros.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Oui ce sont des numéros et après le 1 normalement il y a le numéro combien ?

B10 : 2.

CG : Et après le 2 ? Après le 2 ?

B10 : 3.

CG : Et après le 3 ?

B10 : 4.

CG : Et après le 4 ?

B10 : 5.

CG : Et après le 5 ?

B10 : 6.

CG : Super. Très bien. Je me dis que je veux les mettre comme ça. Qu'est-ce qu'on met après ? C'est lequel qu'on met après ?

B10 : 3.

CG : Allez vas-y.

Est-ce que c'est le 3 ? Tu m'as dit c'était le 3 que tu voulais prendre.

B10 : 1.

CG : Ah attention ! Qu'est-ce qu'on met après ?

B10 : 4.

CG : Et ensuite ?

B10 : 5.

CG : Oui.

B10 : 6.

CG : Oui. Est-ce qu'on a bien comme toi : 1 2 3 4 5 6 ?

B10 : Oui.

CG : Très bien. Parfait.

ELEVE B11

(Enregistrement débuté en cours de passation de la consigne pour le premier item)

CG : On écrit ce qu'il manque dans les cases.

CG : Super. Très bien. Prends une autre couleur. On va colorier 4 cases. Tu vois ça, c'est une case. Ça, c'en est encore une. Je voudrais que tu colories 4 cases, s'il te plait. Celles que tu veux.

CG : Ça y est ?

B11 : Oui.

CG : Super. Bravo ! Tu vas prendre une autre couleur. Celle que tu veux. Tu vas mettre une croix dans la huitième case. Très bien. Comment tu sais que c'est bien la huitième case ?

B11 : C'est 8.

CG : Parce qu'il y a le 8. Très bien. Tu vois, moi, j'ai commencé à 1 2 3 et je suis allée jusqu'à 10. J'aimerais que tu continues jusqu'à 12. Que tu écrives jusqu'à 12.

Super ! Très bien ! Parfait ! On a fini avec celui-là. On va s'occuper de celui-ci.

B11 : Oui.

CG : Tu vois : on a le 1 il est là, le 2 il est là, le 3 il est là et le 4 il est là. D'accord ?

B11 : Oui.

CG : Je voudrais bien savoir où est le petit trait du 9. C'est lequel le petit trait du 9 ?

Vas-y, écris le 9 dessus. Très bien. Comment tu sais que c'est le 9, qui est ici ?

B11 : Parce qu'il y a le 10.

CG : D'accord tu as regardé avec le 10. Super. Cette fois-ci je voudrais que tu mettes un petit trait comme ça entre le 4 et le 5. Très bien. Parfait. On va continuer. On va reprendre une bande avec les cases mais elle est beaucoup plus longue. On commence toujours au 1 et on va jusqu'à 40. Il y a plein de cases vides. On va commencer avec un feutre vert. Tu peux garder le feutre bleu pour tout à l'heure. On va s'en servir juste après. Avec le vert alors on va chercher la case où normalement il devrait y avoir 37 et on va mettre une petite croix dans la case 37. On met une croix dans la case 37. Uniquement la 37. Tu penses qu'il est où le 37 ?

Vas-y, mets une croix. Comment tu sais qu'il est par là 37 ?

B11 : Il y a 36

CG : D'accord. OK. Comment tu sais que le 36 est là ? Comment tu as trouvé ?

B11 : J'ai réfléchi.

CG : Tu as réfléchi. Tu as regardé quoi ?

B11 : C'est lui.

CG : Excuse-moi. Vas-y.

B11 : Il y a 47.

CG : D'accord. OK. 37 c'est un grand nombre ou c'est un petit nombre ?

C'est beaucoup ou pas beaucoup 37 ?

B11 : C'est beaucoup.

CG : D'accord. Très bien. On va prendre le bleu. On va chercher la case où il devrait y avoir 19. Le 19, où est ce qu'il doit être le 19 ?

Vas-y, mets une petite croix. Comment tu sais qu'il est là 19 ?

B11 : C'est après 18.

CG : D'accord. Comment tu sais que le 18, il est là ?

B11 : J'ai réfléchi

CG : OK, tu as réfléchi. Tu t'es dit quoi alors ?

B11 : Il était là.

CG : OK. Très bien. On va prendre le rouge et on va chercher où peut bien être le 8. 8. Mets une même petite croix dans le 8. Vas-y et tu m'expliqueras comment tu as fait. Comment tu as fait ?

B11 : Il y avait le 6.

CG : Comment tu sais qu'il est là le 6 ?

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

B11 : J'ai réfléchi.

CG : D'accord. Très bien. Là tu vois c'est comme tout à l'heure, on a le 1 qui est là, le 2 qui est là, le 3 qui est là. On va chercher le petit trait du 38. Où est le petit trait où on devrait avoir 38 ? On va prendre le feutre vert comme tout à l'heure. Le 38 où est-ce qu'il peut bien être ? 38 il est où ? Allez, vas-y. Repasse dessus. Tu repasses dessus avec ton feutre. Vas-y. Très bien. Comment tu sais qu'il est là le 38 ?

B11 : C'est après le 7.

CG : Après le 37 c'est le 38 ?

B11 : Oui.

CG : Oui. OK. Très bien. On va prendre cette fois-ci un feutre bleu et on va chercher où est le 7. Il est où le 7 ?

Vas-y. Tu repasses sur le petit trait en bleu. Comment tu sais que c'est celui-là ?

B11 : C'est après le 6.

CG : D'accord et comment tu sais que le 6 est là ?

B11 : Et ben...

CG : Là il y avait quoi ?

B11 : 5.

CG : Et puis là ?

B11 : 4.

CG : D'accord. OK. Avec le rouge, on va chercher où on peut bien se trouver le 21. Où est 21 ? Vas-y, repasse un petit rouge dessus. Comment tu as trouvé ?

B11 : C'est après le 20.

CG : Oui c'est après le 20. D'accord. Très bien.

On a fait le même travail avec les carreaux ou les petits traits. C'était plus facile avec les carreaux ou avec les petits traits ?

B11 : Les 2.

CG : Les 2, c'était facile ?

B11 : Oui.

CG : Très bien. Super.

Je vais te donner des petits cubes. Ils ont des numéros. Tu as vu les petits cubes ?

B11 : Oui.

CG : Comment est-ce que tu pourrais les ranger ces petits cubes ?

B11 : A leur place.

CG : Vas y .

C'est lequel que tu as mis en premier ?

B11 : Le 1.

CG : Oui.

B11 : Le 1, le 2, le 4, le 5, le 6.

CG : Oui. Pourquoi tu les as mis dans cet ordre-là ? Pourquoi est-ce qu'après le 1, tu as mis le 2 ?

B11 : C'est 1 2.

CG : Et puis après ?

B11 : 3.

CG : Oui, quand on compte, quand on récite la comptine c'est dans cet ordre-là.

B11 : Oui.

CG : On dit comme ça c'est ça ?

B11 : Oui.

CG : D'accord. Très bien. Tu as commencé de la gauche puis tu es allé vers la droite. D'accord ?

B11 : Oui.

CG : Très bien. Cette fois-ci moi je vais commencer comme ça. Q'est-ce qu'on va mettre après ? Qu'est-ce qu'on va mettre là ?

B11 : Le 3.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Allez, vas-y. Ensuite, qu'est-ce qu'on met ?

B11 : Le 4.

CG : Voilà.

B11 : Le 5.

CG : Oui.

B11 : Le 6.

CG : Très bien. Tu as rangé dans un autre ordre. On a dit aussi 1 2 3 4 5 6 mais on a commencé de la droite pour aller vers la gauche. Très bien.

ELEVE B12

(Enregistrement début après la passation de la première consigne)

CG : Très bien. Très bien. Super. Très bien. Très bien. Comment il s'appelle ?

B12 : 9.

CG : Très bien. Cette fois-ci tu vois ça, ce sont des cases. Dans les cases on a mis tous les nombres. Je voudrais que tu colories 4 cases. Tu prends la couleur que tu veux pour colorier 4 cases.

CG : Ça y est ?

B12 : Oui.

CG : Super. Très bien. Cette fois-ci, on va prendre une autre couleur et on va mettre une croix dans la huitième case. Tu prends une couleur, celle que tu veux et tu vas mettre une croix dans la huitième case.

Très bien. Comment tu sais que c'est la huitième case.

B12 : Parce qu'il y a un 8.

CG : Très bien. Moi j'ai fait de 1 jusqu'à 10. J'aimerais que tu continues jusqu'à 12 D'accord ? Allez vas-y. Jusqu'à 12. Moi je me suis arrêtée à 10, je veux aller jusqu'à 12. Ici. Dans cette partie-là de la feuille où tu veux

Très bien. Parfait. Super. On a fini avec celui-là. On va faire avec cette ligne-là. Tu vois là, le 1 il est ici, là c'est le 2, là c'est le 3, là c'est le 4 etc. D'accord. Je voudrais juste savoir sur quel trait on va avoir le 9. Où est-ce qu'il est le 9 ? Vas-y, écris le 9. Comment tu sais que c'est le 9 qui est ici ?

B12 : Parce qu'il y a le 10.

CG : D'accord. Tu as regardé le 10. Juste avant le 10, c'est le 9 c'est ça ? Très bien. Cette fois-ci j'aimerais que tu mettes un petit trait comme ça entre les 4 et le 5.

D'accord. Très bien. On a fini avec ça et on va prendre celle-là. C'est une grande bande. On a les petites cases. On a toujours 1 2 3 4 et puis après il n'y a plus rien et on va jusqu'à 40. Ce qu'on va faire, c'est qu'on va prendre le feutre vert pour commencer et puis on va essayer de chercher dans quelle case on devrait avoir le 37. Où est ce qu'il est le 37 ? Quand tu l'auras trouvé, tu mettras une petite croix dans la case. D'accord ? Une croix verte. Pour le 37. Tu penses qu'il est où le 37.

B12 : Là.

CG : Allez, vas-y mets ta croix et après tu m'expliqueras comment tu as trouvé. Comment tu sais que 37 est par là.

B12 : Parce qu'il est loin.

CG : Il est loin. Oui. Très bien. On va prendre le bleu cette fois-ci et on va chercher la case où il pourrait y avoir le 19 et faire une croix dedans parce qu'il est 19. Comment tu sais qu'il est par-là, 19 ?

B12 : Parce que ça s'arrête là.

CG : Et comment tu sais que ça s'arrête là ?

B12 : Parce que... Parce qu'il est loin.

CG : D'accord. OK. Cette fois, on va prendre du rouge et on va chercher dans quelle case, est-ce qu'on a le 8 ? Comment tu sais que le 8 est là ?

B12 : Parce que...

CG : Moi je t'ai vu regarder quelque chose. Qu'est-ce que tu as regardé ?

B12 : J'ai regardé... ça. (*inaudible*)

CG : D'accord. Parce que ça, c'est quoi ?

B12 : Le 4.

CG : Et après ?

B12 : C'est le 5.

CG : Oui.

B12 : Après c'est le 6. Après c'est le 7, le 8.

CG : Donc tu as regardé à partir du 4 pour chercher le 8. Très bien. Super. Cette fois-ci on a à nouveau notre petite ligne et on va, avec le vert, repasser sur le petit trait où il devrait y avoir normalement 38.

Le petit trait du 38, où est-ce qu'il est ? Le 38. Quand tu l'as trouvé, tu repasses en vert dessus. Comment tu sais qu'il est là ?

B12 : Il est loin.

CG : Oui parce que là on avait 40. 38 ce n'est pas très loin de 40. C'est ça ? Super. On va prendre du bleu et on va chercher le 7.

Comment tu sais qu'il est là ?

B12 : Parce que... Parce que...

CG : Tu as regardé quoi ?

B12 : J'ai regardé ça.

CG : D'accord. C'est quoi ici ?

B12 : C'est 6.

CG : D'accord. Et alors ?

B12 : 7.

CG : Et là ?

B12 : 8.

CG : D'accord. Moi je voulais combien ?

B12 : 7.

CG : D'accord. OK. On va prendre un rouge, on va chercher où est-ce qu'on pourrait bien avoir le 21. D'accord. Pourquoi ? Je t'ai vu que tu déplaçais un petit peu là. Pourquoi ?

B12 : Parce que 21, il est loin.

CG : Oui mais 38 il est encore plus loin. Oui. Pourquoi est-ce que 21 il n'est pas aussi loin que 38 ?

B12 : Parce que...

CG : Il est aussi grand, le 21 que le 38 ?

B12 : Non.

CG : Non, c'est pour ça qu'il a un peu plus par là. Super. Très bien. On a travaillé avec les cases ou les petits traits. Tu as préféré faire les cases ou les petits traits ? C'était quoi le plus facile ?

B12 : Les cases.

CG : Pourquoi alors ?

B12 : Parce que...

CG : Pourquoi c'était plus facile ?

B12 : Parce que c'est facile.

CG : Est-ce que tu sais pourquoi c'est facile ?

B12 : Parce qu'il y a des cases.

CG : Les cases, c'est plus facile. D'accord. Très bien. Cette fois, on a des petits cubes avec des numéros. Je voudrais que tu les ranges. Comment est-ce que tu pourrais les ranger ?

B12 : De 1 à 6

CG : Vas-y. Super. C'est le combien ?

B12 : 1.

CG : Et après ?

B12 : 2 3 4 5 6.

CG : Pourquoi est-ce que tu les as rangés dans cet ordre-là ?

B12 : Parce que c'est comme ça.

CG : Oui c'est comme ça qu'on fait quoi ?

B12 : Qu'on les range.

CG : Oui parce que quand on compte comment on fait ?

B12 : On compte jusqu'à 6.

CG : Oui et on dit bien 1, puis après 2, puis après 3, puis après 4, puis après 5, et après 6.

Très bien. A un moment donné, je t'ai vu : tu as mis celui-là et tu l'as vite enlevé. Pourquoi tu l'as enlevé ?

B12 : Parce que ce n'est pas ici

CG : Oui. Très bien. Moi je te propose de commencer comme ça. Qu'est-ce que tu vas mettre après ?

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

Et ensuite ?

Très bien. On a fait aussi 1 2 3 4 5 6 mais toi tu avais commencé de la gauche puis tu es allé vers la droite. Moi j'ai commencé de la droite et je suis allée vers la gauche mais on a bien toujours 1 2 3 4 5 6 mais ils sont rangés d'une autre manière. C'est toujours le même ordre. Super.

ELEVE B13

CG : On a une bande avec des nombres. Il en manque. Tu vas devoir écrire ce qui manque. D'accord ? Soit au feutre, soit au crayon de papier. Tu choisis ce que tu veux.

B13 : Crayon de papier.

CG : Vas-y.

Parfait. Cette fois-ci, tu vas prendre un feutre de la couleur que tu veux. Très bien. Là, ce sont des cases ou des carreaux, comme on veut. Je voudrais que tu en colories 4. 4 cases.

B13 :

CG : Si tu veux.

B13 : Heu...

CG : Si tu veux, tu peux faire le tour du nombre pour qu'on arrive encore à le voir.

Voilà.

CG : Tu me diras quand tu auras fini.

B13 : C'est bon.

CG : Super ! Très bien !

(L'élève se rend compte qu'il n'a pas terminé, il continue).

B13 : C'est bon.

CG : Cette fois ça va prendre une autre couleur et je voudrais que tu mettes une croix dans la huitième case. Comment tu sais que c'est celle-ci ?

B13 : Parce qu'il y a le 8.

CG : Très bien. Moi j'ai commencé à 1 2 3 etc. et je suis allée jusqu'à 10. Je voudrais que tu continues jusqu'à 12.

CG : Très bien. J'ai vu que tu hésitais. Tu réfléchissais. Pourquoi est-ce que tu réfléchissais ?

B13 : Parce que y a le 12 et ça dépend si ça commence par le dos ou le...

CG : Tu ne savais plus... D'accord. Très bien. Après le 10 il y a un 1 qui commence, le 11 aussi et le 12 aussi commence par 1. Très bien. Le 12 est comme ça. Tu avais raison. Cette fois-ci, on a une ligne. Ici, c'est la place du 1, ça c'est la place du 2, ça c'est la place du 3 etc. D'accord ? Chaque petit trait, c'est pour un nombre. J'aimerais bien savoir quel est le trait du nombre 9. Tu peux l'écrire vas-y. Comment tu sais que c'est celui-là ?

B13 : Parce qu'il y a 9 traits. Il est avant le 10.

CG : D'accord. Juste avant le 10, tu savais que c'était le 9. Très bien. Je voudrais que tu fasses un petit trait, comme ça, de la couleur que tu veux, entre le 4 et le 5.

Très bien. On va prendre encore une bande mais c'est une grande bande. On commence à 1 et on va jusqu'à 40. Alors on va prendre un feutre vert. C'est moi qui vais donner les couleurs. Tu vas prendre le feutre vert et avec, on va chercher dans quelle case, est-ce qu'on devrait avoir le 37. Où ce qu'il devrait être le 37 ?

Tu mettras une petite croix là où tu penses que 37 devrait être. Pourquoi est-ce que tu penses qu'il est là ?

B13 : J'ai compté à l'envers.

CG : Ah ! Ici c'est le 40. Et après tu t'es dit quoi ?

B13 : 39.

CG : Oui.

B13 : 38.

CG : Oui.

B13 : Trente... Oups.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Refais le trait au bon endroit. C'est au moment où tu voulais écrire, que cela a bougé. Super. On va prendre un bleu cette fois-ci.

B13 : Je sais les couleurs.

CG : Oui. Comme ça, ça va aller plus vite. Avec le bleu on va chercher dans quelle case est-ce qu'on trouve le 19. Où est-ce qu'il devrait y avoir 19 ? Il est où 19 ?

Mets une petite croix et tu vas m'expliquer comment tu as fait.

B13 : J'ai compté 2 par 2.

CG : D'accord. A partir du 4, tu as compté de 2 en 2 pour aller jusqu'à 19. Très bien. On va prendre le rouge, comme c'est marqué et on va chercher cette fois le 8 et on mettra une croix.

B13 : Il y a le numéro.

CG : Oui. Une croix dans la case 8. Très bien. Comment tu as fait pour que trouver ?

B13 : Parce que $4+4 = 8$.

CG : OK. Parfait. Cette fois, on a à nouveau la ligne, elle va de 1 jusqu'à 40. On prend le... (*L'élève prend le feutre de la bonne couleur*). Oui ! On cherche le petit trait du...

B13 : 38.

CG : Oui : Tu l'as reconnu ! Le petit trait du 38 et on le repassera en vert quand on l'aura trouvé. Super ! Explique-moi encore

B13 : J'ai compté encore à l'envers.

CG : Oui. Tu es parti du 40 et tu as compté à l'envers. Pourquoi est-ce que t'as choisi de faire comme ça et pas de partir de là ?

B13 : Parce que ça allait prendre plus longtemps.

CG : Oui. Très bien. On prend quelle couleur ?

Le bleu et on cherche quoi ?

B13 : 7.

CG : Le petit trait. A chaque c'est le petit trait. Donc là tu es parti du 4 et puis tu t'es dit... Qu'est-ce que tu t'es dit après ?

5 6 7, c'est ça ?

Quelle couleur ?

B13 : Le rouge.

CG : Tu sais comment il s'appelle celui-là ?

B13 : 12.

CG : Ah !

B13 : 21 !

CG : C'est ça. C'est comme tout à l'heure quand tu as hésité. Alors le 21, où est-il ?

Très bien. Tu as démarré de quoi ? Du 1 ? Du 4 ? Du 7 ?

B13 : Du 1.

CG : Du 1, d'accord. Et tu as compté tous les petits traits pour aller jusqu'à 21, c'est ça ? Très bien. On a fait la même chose avec les cases et avec les petits traits. Est-ce qu'il y en avait un qui était plus facile que l'autre ? Lequel ? (*L'élève montre la ligne*). Avec les petits traits. Pourquoi est-ce que tu penses qu'il était plus facile que ?

B13 : Non, je voulais dire celui-là (*en montrant la bande*).

CG : D'accord. Pourquoi ?

B13 : Parce que c'était plus facile. Il y avait plus de numéros plus près. Là il y avait des numéros un peu... Je ne sais pas trop.

CG : Peut-être que c'étaient parce que les nombres que je t'ai demandés de placer qui étaient plus facile ? Oui. D'accord. On n'a plus besoin du crayon. Je vais te donner des petits cubes. Ils ont des numéros.

B13 : Il faut les mettre en ordre.

CG : Voilà. Dans l'ordre que tu veux.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Super ! J'ai vu que tu avais commencé par placer 3 4 au début.

B13 : 4 3 2 1, 6 5. Heu 5 6.

CG : Oui. Très bien. Tu n'as pas forcément commencé par le 1, mais tu les as bien, à la fin, 1 2 3 4 5 6. Très bien. Pourquoi est-ce que tu les as mis dans cet ordre-là ?

B13 : Parce que ... je les prenais au hasard, je n'étais pas obligé de chercher.

CG : Oui, donc c'est en fonction de ce que tu avais déjà que tu mettais à tel ou tel endroit. Super. Très bien. Au final, on a 1 2 3 4 5 6, en commençant de la droite, vers la gauche. OK. Si moi je fais comme ça. Qu'est-ce qu'on met après ?

B13 : 3.

CG : Allez-y et ensuite ? Très bien. Allez, on finit. On a combien ?

B13 : 1 2 3 4 5 6.

CG : Tu es sûr qu'on a 5 6 ?

B13 : 6 5

CG : Tu les as pris les 2 en même temps...

B13 : J'ai fait en sens inverse.

CG : Voilà. Toi, tu avais commencé de la droite à la gauche et moi de la gauche vers la droite. Quand tu les as repris comme ça, effectivement fallait inverser. Très bien.

ELEVE B14

CG : On a une petite feuille, avec une bande avec des nombres. Je n'ai pas tout écrit. Ce que tu vas faire, c'est écrire les nombres qui manquent, soit avec les feutres, soit avec le crayon de papier.

B14 : Avec les feutres.

CG : Vas-y. Tu choisis la couleur que tu veux.

CG : Très bien. On va changer de couleur. Je voudrais que tu colories 4 cases. C'est ça, les cases.

B14 : Toutes les cases ?

CG : Ça, ce sont des cases, je voudrais que tu en colories 4. Vas-y, tu me dis quand tu as fini.

CG : Très bien. On va prendre une autre couleur. On va mettre une croix dans la huitième case. Si tu veux on peut la mettre juste au-dessus, parce qu'effectivement, on ne verra pas. Comment tu sais que c'est là ?

B14 : Parce qu'après le 7, c'est 8.

CG : D'accord. Moi j'ai commencé à 1 et je suis allée jusqu'à 10. J'aimerais que tu continues jusqu'à 12.

B14 : Je ne sais pas faire.

CG : Après le 10. Qu'est-ce qu'on doit mettre après ?

B14 : 11.

CG : Et après ?

B14 : 12.

CG : 12.

B14 : Je les mets ?

CG : Oui.

CG : Super. Tu vois, tu disais que tu ne savais pas faire mais tu as réussi. Bravo.

B14 : A la fin, je ne sais pas faire.

CG : Ce n'est pas grave. Tu es allée jusqu'à 13, c'est très bien. Bravo. On a fini avec ça. On va regarder la ligne là. On 1, 2, 3, 4. Chaque petit trait correspond à un nombre. D'accord ?

B14 : Oui.

CG : Quel est le petit trait qui correspond au 9 ? Il est où le 9 ? Vas-y tu l'écris. Comment tu sais qu'il est là ?

B14 : Après 7, il y a 9.

CG : Oui. D'accord. Tu as regardé avec le 7, tu t'es dit, le 9 il est là.

B14 : Non en fait, le 9... Le 8 il est avant le 9.

CG : Voilà. Tu as dit le 7, après le 8 et après le 9. C'est ça ?

B14 : Oui.

CG : Je voudrais que tu mettes un petit trait entre le 4 et le 5.

Voilà. Super. On va prendre un feutre vert. Je vais t'expliquer. On a une grande bande. On va de 1 2 3 jusqu'à 40. On va chercher où est-ce qu'on pourrait avoir le 37. Et on va mettre une croix dans la case du 37. D'accord ? On va essayer. Où pourrait bien être le 37.

B14 : (*L'élève récite la comptine*). Tu as dit quoi déjà ? (*Elle continue*).

CG : Vas-y, mets une croix. C'est loin ou ce n'est pas le loin, le 37 ? C'est un grand nombre ou un petit nombre ?

B14 : Un petit nombre.

CG : D'accord. On va prendre le bleu et on va chercher dans quelle case, on met le 19. Où est le 19 ? Vas-y, mets une croix. Là, c'est le 19. On va prendre cette fois-ci, du rouge, on va chercher le 8. Où est-ce qu'on pourrait mettre le 8 ?

B14 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11. 1 2 3 4 5 6 7 8

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Là, tu as compté depuis le 1 et tu t'es arrêté dans la huitième case. D'accord. La 19, comment tu as fait pour le trouver ?

B14 : Le maître, au tableau, nous dit les chiffres et je m'en rappelle.

CG : OK. Très bien. On a à nouveau notre petite ligne, qui va de 1 jusqu'à 40. Chaque petit trait, c'est un nombre. D'accord ? Nous, on va chercher où peut bien être, le 38, avec le feutre vert, je ne l'ai pas dit. Où pourrait bien être le 38 ? Quand on l'a trouvé, on le repasse en vert. 38.

B14 : Là.

CG : Vas-y, repasse sur le petit trait en vert.

B14 : Là ?

CG : Je ne sais pas, c'est toi qui me le dis.

B14 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28.

CG : Voilà. Moi je voulais aussi 38. Toi, tu étais à 28. 38, où est-il ? Par là ou par là ?

B14 : Par là.

CG : Oui. On essaie de le trouver ? Tu m'as dit ici 28. Et après ?

B14 : 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38.

CG : Très bien. On change de couleur. On va prendre du bleu et avec le bleu on va chercher où on pourrait bien mettre le 7.

B14 : 1 2 3 4 5 6 7.

CG : Très bien. On va prendre du rouge. Avec le rouge, on va chercher quel est le petit trait où on pourrait avoir écrit 21. 21.

B14 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21.

CG : Très bien. Parfait ! On n'a plus besoin du feutre. On a fait le même travail avec les cases et avec les traits. Qu'est-ce qui était plus facile pour toi ? Avec les cases ou avec les traits ?

B14 : Avec les cases.

CG : Pourquoi c'était plus facile avec les cases ?

B14 : Parce qu'avec les cases, on peut le mettre dedans et on peut chercher comme ça.

CG : C'est plus facile pour compter. D'accord. Très bien. Je te donne les petits cubes. Ils ont des numéros. Comment tu pourrais les ranger ?

Comment tu les as rangés ?

B14 : Je ne les ai pas comptés parce que ces chiffres, ils sont faciles. Parce que je connais les lettres.

CG : Oui. En premier, tu as mis quoi ?

B14 : 1.

CG : Et après ?

B14 : 2

CG : Et ensuite ?

B14 : 3.

CG : Oui.

B14 : 4 5 6.

CG : Parce qu'est dans l'ordre dans lequel on compte, c'est ça ?

B14 : Oui.

CG : Cette fois-ci, je commence comme ça. Qu'est-ce qu'on met après ? Et ensuite ? Très bien. Tu vois, moi aussi j'ai fait : 1 2 3 4 5 6, mais toi, tu avais commencé avec le 1 à gauche et tu étais allée vers la droite. Moi j'ai commencé par la droite et je suis allée vers la gauche. C'est bien la même chose. Très bien.

ELEVE B15

CG : On a une bande avec des nombres. Moi, j'ai déjà écrit des nombres écrits, mais il y a des cases vides. Moi, j'aimerais bien que tu écrives les nombres qui manquent dans les cases. OK ?

B15 : Oui.

CG : Tu prends soit le crayon de papier, soit un feutre, comme tu veux.

CG : Très bien. Là, on a des cases. J'aimerais bien que tu colories 4 cases, avec la couleur que tu veux.

CG : Tu as fini ?

B15 : Oui.

CG : Très bien. Cette fois-ci, tu vas prendre une autre couleur et tu vas mettre une croix dans la huitième case, toujours ici. Une croix dans la huitième case. Comment tu sais que c'est là ?

B15 : Parce que c'est le 8.

CG : Très bien. Super. J'ai commencé à 1 2 3 et je me suis arrêtée à 10. J'aimerais bien que tu continues jusqu'à 12.

B15 : Juste les nombres ?

CG : Oui. Très bien. Parfait. On a fini avec celui-là. On va s'occuper de celui-là. Là, c'est la place du 1, le 2 il est là, le 3 il est là, le 4 il est là. Tous les nombres sont sur un petit trait. D'accord ? Je voudrais savoir où est-ce qu'on pourrait mettre le 9 ? Où est-ce qu'on met le 9 ?

Très bien. Comment tu sais qu'il va là ?

B15 : Parce que c'est avant 10.

CG : Oui. Super. Je voudrais que tu mettes un petit trait comme ça entre le 4 et le 5. Très bien. On va prendre une bande. Tu as vu comme elle est grande ! On va de 1 jusqu'à 40. Il y a plein de nombres qui manquent. On va prendre un feutre vert. Avec le vert, j'aimerais bien savoir où est-ce qu'on devrait trouver le 37. Où est-ce qu'il est le 37, normalement ? Tu mets une petite croix quand tu l'as trouvé. Comment tu sais qu'il est là ?

B15 : Parce que c'est 39, 38 37.

CG : D'accord, tu es partie du 40 parce que tu savais que c'était un grand nombre.

B15 : Oui.

CG : Super. On va prendre du bleu et on va chercher où on pourrait mettre le ...

B15 : 19.

CG : Oui ! Super ! Où peut bien être le 19 ?

CG : Très bien.

B15 : Et en rouge, le 8.

CG : Oui. Je n'ai même plus besoin de parler. Bravo. Je t'ai entendu, tu es partie du 4, et tu t'es dit ?

B15 : C'est 4+4.

CG : Voilà et tu as compté 1 2 3 4, encore en plus. Super. Encore du vert. On a notre ligne qui cette fois-ci va jusqu'à 40. On a toujours un petit trait pour un nombre.

B15 : Je dois faire pareil.

CG : Oui. On va prendre du vert et on va chercher 38. Tu peux repasser en vert sur le petit trait. Comment tu as fait ? Tu as été rapide.

B15 : Parce que là, c'est juste avant.

CG : Oui. Donc tu es partie du 40, et tu....

B15 : Oui.

CG : En bleu, c'est lequel qu'on doit aller chercher ? Le 7. Je ne sais pas si tu as vu. Comment tu as fait ?

B15 : J'ai fait comme 4+4 sauf que je me suis arrêtée à 7. *
21.

Annexe 7 : Transcription des paroles des élèves pendant la passation

CG : Voilà. Super.

B15 : 37 36 35 34 33 32 31 30. Heu...C'est 21 ?

CG : 21, oui. Là tu étais à 30.

B15 : 1 2. J'étais où là... (*inaudible*).

CG : Tu repasses et tu m'expliqueras comment tu as fait, parce que j'entendais le début mais pas la fin.

B15 : J'ai compté de 38 et après j'ai compté jusqu'à 10.

CG : Ah d'accord. Quand tu es arrivé à 30, après tu as enlevé 10, c'est ça ?

B15 : J'ai compté 10.

CG : D'accord. OK. Super. C'est intéressant de savoir comment vous faites. Est-ce que c'était plus facile avec la bande avec les cases ou la ligne avec les traits ?

(*L'élève montre la bande*)

CG : Pourquoi c'était plus facile ?

B15 : Parce que tu as juste à faire des croix.

CG : Parce que c'étaient des croix. OK. Pour finir, j'ai des petits cubes avec des numéros. J'aimerais bien que tu les ranges.

Comment tu as fait ?

B15 : 1 2 3 4 5 6.

CG : Pourquoi tu as choisi de les ranger comme ça ?

B15 : Parce que c'est dans l'ordre.

CG : D'accord. C'est dans l'ordre. Tu as commencé de la gauche et tu es allé vers la droite. Cette fois-ci, moi je commence ici. Je voudrais que tu continues. Qu'est-ce qu'on va mettre là ?

Super. C'est quoi la différence avec ce que tu as fait ?

B15 : Tu les as mis dans l'autre sens.

CG : Oui. On a bien le même ordre. Mais cette fois c'est de droite à gauche.

Annexe 8 : Tableaux synoptiques des résultats des élèves

BANDE NUMERIQUE JUSQU'À 10									
Groupe	Elève	AGE	ITEM 1 : Complète la bande numérique	Remarques sur les réponses des élèves	ITEM 2 : Colorie 4 carreaux.	Réponse élève	ITEM 3 : Fais une croix dans le huitième carreau	ITEM 4 : Prolonge la bande numérique jusqu'à 12	Réponse élèves
GROUPE A	ELEVE 1	5,71	R		R	Successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 2	5,77	R	7 à l'envers	R	Non successifs	R	PR	11 21
GROUPE A	ELEVE 3	6,20	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 4	5,53	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 5	5,75	R	7 à l'envers	R	Successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 6	5,80	R	8 tracé non habituel - Avec aide (étiquettes)	R	Non successifs	R	PR	Dictée 12
GROUPE A	ELEVE 7	5,56	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 8	5,72	R	7 à l'envers	R	Non successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 9	5,64	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 10	5,52	R	7 à l'envers	R	Non successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 11	5,55	R	6 à l'envers	R	Successifs	R	R	
GROUPE A	ELEVE 12	5,77	R	6 à l'envers	R	Non successifs	R	R	
GROUPE B	ELEVE 1	6,47	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE B	ORIENTA TION ULIS	6,29	E	1 3 3 4 4 10 2 5 7 10	R	Non successifs	E	AR	
GROUPE B	ELEVE 3	6,40	R		R	Non successifs	R	R	11 21 puis correction : 12
GROUPE B	ELEVE 4	5,99	R	7 à l'envers	R	Successifs	R	R	
GROUPE B	ELEVE 5	6,08	R	9 tracé non habituel	R	Non successifs	R	R	
GROUPE B	ELEVE 6	6,15	R		R	Non successifs	R	PR	UNIQUEMENT 12
GROUPE B	ELEVE 7	6,39	R		R	Non successifs	R	PR	11
GROUPE B	ELEVE 8	6,22	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE B	ELEVE 9	6,22	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE B	ORIENTA TION	5,91	R		R	Non successifs	R	PR	11 14
GROUPE B	ELEVE 11	6,48	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE B	ELEVE 12	5,97	R	9 tracé non habituel	R	Non successifs	R	PR	Ecrit en haut du 1. Ecrit 11 et 21 (INVERSION CHIFFRES)
GROUPE B	ELEVE 13	6,47	R		R	Non successifs	R	R	
GROUPE B	ELEVE 14	6,46	R	9 à l'envers	R	Non successifs	R	PR	11 12 13
GROUPE B	ELEVE 15	5,90	R		R	Non successifs	R	R	
	REUSSITE		26			27		26	19
	ABSENCE REPONSE		0			0		0	1
	ECHEC		1			0		1	0
	PARTIELLEME NT REUSSI		0			0		0	7
	TOTAL ELEVES		27						
	REUSSI (%)		96,30			100		96,30	70,37
	ABSENCE DE REPONSE (%)		0			0		0	3,70
	ERREUR (%)		3,70			0		3,70	0
	PARTIELLEMEN T REUSSI (%)		0			0		0	25,93

Annexe 8 : Tableaux synoptiques des résultats des élèves

LIGNE GRADUEE JUSQU'À 10							
Groupe	Elève	Age	ITEM 5 : Place le nombre 9 au bon endroit.	Remarques sur les réponses des élèves	ITEM 6 : Mets un trait entre 4 et 5.	Réponse élève	Remarques sur les réponses des élèves
GROUPE A	ELEVE 1	5,71	R		R	Milieu	
GROUPE A	ELEVE 2	5,77	PR	entre 8 et 9	R	Presque milieu	
GROUPE A	ELEVE 3	6,20	R		R	Milieu	
GROUPE A	ELEVE 4	5,53	R		R	Presque milieu	
GROUPE A	ELEVE 5	5,75	R		R	Presque milieu	
GROUPE A	ELEVE 6	5,80	R	Comptine depuis 1	AR		
GROUPE A	ELEVE 7	5,56	R		R	Milieu	
GROUPE A	ELEVE 8	5,72	PR	entre 8 et 9	R	Milieu	
GROUPE A	ELEVE 9	5,64	R		R	Presque milieu	2 essais
GROUPE A	ELEVE 10	5,52	R		AR		Ecrit 6
GROUPE A	ELEVE 11	5,55	R		E		Trait horizontal
GROUPE A	ELEVE 12	5,77	R	Se repère avec le 10	R	Presque milieu	
GROUPE B	ELEVE 1	6,47	R	7 8 9	R	Presque milieu	
GROUPE B	ELEVE 2 / ORIENTA	6,29	E	10 écrit entre 2 graduations 9 et 9	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 3	6,40	R	Se repère avec le 10	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 4	5,99	R	A côté du 10. A regardé aussi depuis le 1.	AR		
GROUPE B	ELEVE 5	6,08	PR	entre 8 et 9	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 6	6,15	R	Après 8 c'est 9	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 7	6,39	R		R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 8	6,22	R	Se repère avec le 10	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 9	6,22	PR	Entre 9 et 10. Surcompte depuis 7	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 10 / ORIENTA	5,91	R	Se repère avec le 10	AR		
GROUPE B	ELEVE 11	6,48	R	Se repère avec le 10	R	Presque milieu	
GROUPE B	ELEVE 12	5,97	R	Se repère avec le 10	E		Ecrit 6
GROUPE B	ELEVE 13	6,47	R	Se repère avec le 10	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 14	6,46	R	Après 7, 8	R	Milieu	
GROUPE B	ELEVE 15	5,90	R	Se repère avec le 10	R	Presque milieu	
	REUSSI		22			21	
	ABSENCE DE REPONSE		0			4	
	ERREUR		1			2	
	PARTIELLEME NT REUSSI		4			0	
	TOTAL ELEVES		27				
	REUSSI (%)		81,48			77,78	
	ABSENCE DE REPONSE (%)		0			14,81	
	ERREUR (%)		3,70			7,41	
	PARTIELLEME NT REUSSI (%)		14,81			0	

Annexe 8 : Tableaux synoptiques des résultats des élèves

BANDE NUMERIQUE JUSQU'À 40											
Groupe	Elève	Age	ITEM 7 : Colorie en vert la case où devrait être écrit 37.	Réponse élève	Commentaire ou parole des élèves	ITEM 8 : Colorie en bleu la case où devrait être écrit 19.	Réponse élève	Commentaire ou parole des élèves	ITEM 9 : Colorie en rouge la case où devrait être écrit 8.	Réponse élève	Commentaire ou parole des élèves
GROUPE A	ELEVE 1	5,71	PR	36	Comptine numérique sans pointer	AR		Comptine numérique sans pointer	R	Comptine numérique depuis 1	
GROUPE A	ELEVE 2	5,77	R			PR	18	Comptine numérique en pointant. A mis la croix dans la case à côté. Mais bonne case au départ	R		Je ne sais pas. Après a recommencé
GROUPE A	ELEVE 3	6,20	PR	38	Comptine depuis 1. Elle pense qu'elle cherche 47	AR		Ne s'arrête pas sur 19.	R		Comptine depuis 1
GROUPE A	ELEVE 4	5,53	PR	32	Comptine	PR	17		R		
GROUPE A	ELEVE 5	5,75	PR	34	Comptine depuis 1 sans pointer	PR	16	Comptine depuis 1 sans pointer	PR	7	Comptine depuis 1 sans pointer
GROUPE A	ELEVE 6	5,80	R		Comptine depuis 1 en pointant avec le feutre, puis le doigt	E		Comptine depuis 1 en pointant/Me demande de l'arrêter après plusieurs essais infructueux	PR	7	Surcompte depuis 4
GROUPE A	ELEVE 7	5,56	PR	35	Compte dans sa tête puis pointe	PR	20		PR	7	
GROUPE A	ELEVE 8	5,72	PR	34	Compte dans sa tête	PR	17	2 essais	R		
GROUPE A	ELEVE 9	5,64	PR	37	Compte sans pointer, puis en pointant avec le crayon ou le doigt. Plusieurs essais.	R		Compte depuis 1 en pointant	R		Compte depuis 1 en pointant
GROUPE A	ELEVE 10	5,52	PR	35	Comptine depuis 1	E	34	Comptine depuis 1. Plusieurs essais	PR	7	Comptine depuis 1
GROUPE A	ELEVE 11	5,55	E	26	Comptine depuis 1. S'arrête à 27	PR	18	27 28 29. Rappel 3 fois du nombre recherché. Comptine. Propose 19 PROPOSE. 2E essai : sucomptage à partir de 8	R		Comptine depuis 1
GROUPE A	ELEVE 12	5,77	PR	Estimation correcte		E	Estimation incorrecte		PR	puis correction.	
GROUPE B	ELEVE 1	6,47	R		38 39	R		Estimation (milieu)	R		
GROUPE B	ELEVE 2 / ORIENTATION ULIS	6,29	E	13	Hasard	E	12	Hasard	PR	10	Hasard
GROUPE B	ELEVE 3	6,40	R		Il y avait 9 et le 8 avant	PR	21	20 est à côté de 19	R		Entre 9 et 6. Il y a 3 cases
GROUPE B	ELEVE 4	5,99	R		Comptine depuis 1 sans pointer	PR	17	Comptine depuis 1 sans pointer	R		Comptine depuis 1 sans pointer
GROUPE B	ELEVE 5	6,08	E	27		R		Comptine depuis 1 sans pointer	R		Comptine depuis 1 sans pointer
GROUPE B	ELEVE 6	6,15	R		40 39 38 37. A commencé par 1 avec la comptine. Pour aller plus vite a changé d'avis	PR	19	Comptine depuis 1 sans pointer	R		Comptine sans pointer
GROUPE B	ELEVE 7	6,39	R		39 38 37	R		Surcompte depuis 4	R		Surcompte depuis 4
GROUPE B	ELEVE 8	6,22	R		Décompte des depuis 40	PR	18	Surcompte depuis 4	R		A commencé par 19 et a décompté. Puis est reparti du 4
GROUPE B	ELEVE 9	6,22	R		Ecriture de tous les nombres jusqu'à 28. Puis comptine.	R		S'appuie sur l'écriture des nombres écrits	R		S'appuie sur l'écriture des nombres écrits
GROUPE B	ELEVE 10 / ORIENTATION ULIS	5,91	PR	39	Décompte depuis 40	E	38	Décompte depuis 40	E	14	Depuis la gauche. Rapidement
GROUPE B	ELEVE 11	6,48	PR	31		E	26		E	12	
GROUPE B	ELEVE 12	5,97	PR	30	Il est loin	PR	20	CA S ARRETE LA. IL EST LOIN	R		Surcompte depuis 4
GROUPE B	ELEVE 13	6,47	R		Décompte depuis 40	PR	18	A partir de 2 et 4	R		4+4 = 8
GROUPE B	ELEVE 14	6,46	PR		39	E	38		R		Comptine depuis 1
GROUPE B	ELEVE 15	5,90	R		Décompte depuis 40	R			R		4+4
	REUSSITE			11			6			19	
	ABSENCE REPONSE			0			2			0	
	ECHEC			3			7			2	
	PARTIELLEMENT REUSSE			13			12			6	
	TOTAL ELEVES			27			27			27	
	REUSSITE (%)			40,74			22,22			70,37	
	ABSENCE REPONSE (%)			0			7,41			0	
	ECHEC (%)			11,11			25,93			7,41	
	PARTIELLEMENT REUSSE (%)			48,15			44,44			22,22	

Annexe 8 : Tableaux synoptiques des résultats des élèves

LIGNE GRADUEE JUSQU'À 40											
Groupe	Elève	Age	ITEM 10 : Fais un trait vert pour placer 38.	Réponse élève	Commentaire ou parole des élèves	ITEM 11 : Fais un trait bleu pour placer 7.	Réponse élève	Commentaire ou parole des élèves	ITEM 12 : Fais un trait rouge pour placer 21.	Réponse élève	Commentaire ou parole des élèves
GROUPE A	ELEVE 1	5,71	R		Récitation comptine numérique sans pointer	R	Récitation comptine numérique sans pointer		PR	22	Récitation comptine numérique sans pointer
GROUPE A	ELEVE 2	5,77	PR	Entre 39 et 30	Comptine depuis 1 en pointant	PR	Entre 7 et 8	Comptine depuis 1 en pointant	PR	entre 22 et 23	Comptine depuis 1 en pointant
GROUPE A	ELEVE 3	6,20	E	28	Comptine depuis 1	R		Comptine depuis 1	R		Plusieurs essais, oubli du nombre
GROUPE A	ELEVE 4	5,53	R			R			R		
GROUPE A	ELEVE 5	5,75	PR	37	Comptine depuis 1 sans pointer	R		Comptine depuis 1 sans pointer	R		Comptine depuis 1 sans pointer
GROUPE A	ELEVE 6	5,80	E	27	Pour lui, 48. Erreur comptine	R		C'est un petit	E		Pense que le nombre est plutôt à gauche. Comptine mais ne s'arrête pas
GROUPE A	ELEVE 7	5,56	E	27	1ER essai : 28. Après 2E essai arrive sur 37	R		Surcompte depuis 4	PR	22	Surcompte depuis 7
GROUPE A	ELEVE 8	5,72	PR	32		PR	6		PR	17	
GROUPE A	ELEVE 9	5,64	PR	37	Compte depuis en pointant, plusieurs essais	R			R		2 essais
GROUPE A	ELEVE 10	5,52	PR	34	Comptine depuis 1	R	Comptine depuis 1		E	38. Quand je lui redonne le nombre, elle trouve 20	Comptine depuis
GROUPE A	ELEVE 11	5,55	PR	37	Comptine depuis 1. Pense s'arrêter à 39	R			PR	20	2 essais
GROUPE A	ELEVE 12	5,77	E	Estimation incorrecte		R			E	Estimation incorrecte	
GROUPE B	ELEVE 1	6,47	R			R		Surcompte depuis 4	R		
GROUPE B	ELEVE 2 / ORIENTA TION ULIS	6,29	E	10	Hasard	PR	11	Hasard	E	12	Hasard
GROUPE B	ELEVE 3	6,40	PR	37	39 38. S'est corrigé tout seul.	R		Sucrompte depuis 4	R		Sucrompte depuis 7
GROUPE B	ELEVE 4	5,99	R		Compter jusqu'à 7	R		Sucrompte depuis 4	PR	20	Sucrompte depuis 7
GROUPE B	ELEVE 5	6,08	PR	34	Comptine depuis 1 sans pointer	R		Sucrompte depuis 4	R		Sucrompte depuis 4
GROUPE B	ELEVE 6	6,15	R		40 39 38 37. A commencé par 1 avec la comptine. Puis a décompté pour aller plus vite	R		Comptine depuis sans pointer	PR	20	Mal mémorisé le nombre. Comptine depuis 1. S'est corrigé.
GROUPE B	ELEVE 7	6,39	R		39 38	R		Sucrompte depuis 4	R		Sucrompte depuis 4
GROUPE B	ELEVE 8	6,22	R		Décompte depuis 40	R		Sucrompte depuis 4	R		
GROUPE B	ELEVE 9	6,22	PR	37		R		Sucrompte depuis 4	R		Sucrompte depuis 4
GROUPE B	ELEVE 10 / ORIENTA TION ULIS	5,91	PR	35	Parti directement de 40 mais dit que c'est un petit nombre	PR	11	Parit de la gauche	E	33	Pense que le nombre est plutôt à gauche car il est petit
GROUPE B	ELEVE 11	6,48	E	25	C'est après le 36, mais 36 mal identifié	PR	8	C'est après le 6. Mais 6 mal identifié	PR	20	C'est après 20, mais 20 mal identifié
GROUPE B	ELEVE 12	5,97	PR	36	Il est loin	PR	8	Surcompte depuis 6	PR	27	Pense qu'il est loin mais pas autant que 38
GROUPE B	ELEVE 13	6,47	R		Compté en arrière	R		Sucrompte depuis 4	R		Compte tous les traits depuis 1
GROUPE B	ELEVE 14	6,46	PR	37	2 essais (1ER essai 28). Compté depuis 1	R			R		Compte en pointant avec le feutre
GROUPE B	ELEVE 15	5,90	R		Juste avant	R		Analogie avec 4+ 4	PR	22	A décompté de 38 à 30, puis a enlevé 10
	REUSSITE		9			21			12		
	ABSENCE REPOSNE		0			0			0		
	ECHEC		6			0			5		
	PARTIELLEME NT REUSSI		12			6			10		
			27			27			27		
	REUSSITE (%)		33,33			77,78			44,44		
	ABSENCE REPOSNE (%)		0			0			0,00		
	ECHEC (%)		22,22			0			18,52		
	PARTIELLEME NT REUSSI (%)		44,44			22,22			37,04		

			LIGNE OU BANDE	
Groupe	Elève	Age	ITEM 13 : Entre les représentations A et B, quelle est ta préférée ? Pourquoi ?	Réponse élèves
GROUPE A	ELEVE 1	5,71	A	Présence de cases
GROUPE A	ELEVE 2	5,77	A	Présence de cases, plus facile pour pointer
GROUPE A	ELEVE 3	6,20	B	Présence de petits traits
GROUPE A	ELEVE 4	5,53	A	Présence de cases
GROUPE A	ELEVE 5	5,75	B	Présence de traits
GROUPE A	ELEVE 6	5,80	B	A cause des nombres à trouver
GROUPE A	ELEVE 7	5,56	B	Présence de petits batons
GROUPE A	ELEVE 8	5,72	A	A cause des nombres à trouver
GROUPE A	ELEVE 9	5,64	B	
GROUPE A	ELEVE 10	5,52	B	Aime bien quand c'est difficile
GROUPE A	ELEVE 11	5,55	B	A cause des nombres à trouver (plus faciles)
GROUPE A	ELEVE 12	5,77	A	En réussite
GROUPE B	ELEVE 1	6,47	A	Pas de justification
GROUPE B	ELEVE 2 / ORIENTATION ULIS	6,29	A	Pas de justification
GROUPE B	ELEVE 3	6,40	A	A cause d'un échec
GROUPE B	ELEVE 4	5,99	B	A cause des nombres à trouver (plus faciles)
GROUPE B	ELEVE 5	6,08	A	Présence de cases : faire des croix
GROUPE B	ELEVE 6	6,15	A ET B	A cause d'un échec
GROUPE B	ELEVE 7	6,39	A	A cause des nombres à trouver (plus difficiles)
GROUPE B	ELEVE 8	6,22	B	Faire des traits
GROUPE B	ELEVE 9	6,22	A ET B	
GROUPE B	ELEVE 10 / ORIENTATION ULIS	5,91	A	Présence de traits
GROUPE B	ELEVE 11	6,48	A ET B	Pas de justification
GROUPE B	ELEVE 12	5,97	A	Présence de cases
GROUPE B	ELEVE 13	6,47	A	A cause des nombres à trouver (plus faciles)
GROUPE B	ELEVE 14	6,46	A	Avec les cases, on mettre dedans
GROUPE B	ELEVE 15	5,90	A	Simplement faire une croix

A	15
B	9
A ET B	3

			DES					
Groupe	Elève	AGE	ITEM 14 : Je te propose cette fois des cubes numérotés de 1 à 6 :	Orientation choisie	Réponse élève	ITEM 15 : (Premiers cubes rangés dans l'ordre de droite à gauche). Quel cube doit-on	Réponse élève	
GROUPE A	ELEVE 1	5,71	E		132564	R		
GROUPE A	ELEVE 2	5,77	R	GD		R		
GROUPE A	ELEVE 3	6,20	R	GD		E	213456	
GROUPE A	ELEVE 4	5,53	R	BH		R		
GROUPE A	ELEVE 5	5,75	R	DG		R		
GROUPE A	ELEVE 6	5,80	R	BH		R		
GROUPE A	ELEVE 7	5,56	R	GD		R		
GROUPE A	ELEVE 8	5,72	R	GD		R		
GROUPE A	ELEVE 9	5,64	R	BH		R		
GROUPE A	ELEVE 10	5,52	R	GD		R		
GROUPE A	ELEVE 11	5,55	R	GD		R		
GROUPE A	ELEVE 12	5,77	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 1	6,47	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 2 / ORIENTATION ULIS	6,29	E		413625 (HB)	R		
GROUPE B	ELEVE 3	6,40	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 4	5,99	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 5	6,08	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 6	6,15	R	BH		R		
GROUPE B	ELEVE 7	6,39	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 8	6,22	R	BH		R		
GROUPE B	ELEVE 9	6,22	R	HB		R		
GROUPE B	ELEVE 10 / ORIENTATION ULIS	5,91	R	BH		PR		
GROUPE B	ELEVE 11	6,48	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 12	5,97	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 13	6,47	R	GD		PR	564321	
GROUPE B	ELEVE 14	6,46	R	GD		R		
GROUPE B	ELEVE 15	5,90	R	GD		R		
REUSSITE			25			24		
ABSENCE DE REPONSE			0			0		
ECHEC			2			1		
PARTIELLEMENT REUSSE			0			2		
TOTAL ELEVES			27			27		
REUSSITE (%)		92,59					88,89	
ABSENCE DE REPONSE (%)		0					0	
ECHEC (%)		7,41					3,70	
PARTIELLEMENT REUSSE (%)		0					7,41	

REMERCIEMENTS

En tout premier lieu, je tiens à remercier Arnaud Simard, mon directeur de mémoire, maître de conférences en didactique des mathématiques pour sa disponibilité et sa patience. La qualité de son écoute et ses remarques avisées ont été autant de points d'appui pour la réalisation de mon travail.

Je remercie également Philippe Le Borgne qui a accepté de participer au jury de ce master.

J'exprime toute ma reconnaissance à Cyrille Gillot, Inspecteur de l'Éducation Nationale, circonscription de Champagnole qui m'a soutenue, encouragée et donné du temps pour effectuer ce travail de recherche.

J'adresse également une pensée sincère à mes camarades de MASTER dont le soutien m'a été précieux tout au long de ces deux années.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers les enseignants de maternelle et envers les élèves de grande section qui ont participé aux expérimentations et qui m'ont permis de réaliser cette étude.

Je remercie Bernadette et Cyrille pour leurs relectures attentives ainsi qu'Amandine pour son aide précieuse pour la couverture de ce mémoire.

Merci à mon mari de m'avoir donné envie de suivre son exemple et de reprendre des études.

Un très grand merci à ma famille et à mes amis pour m'avoir supportée, dans tous les sens du terme, tout au long de ces deux années.

RESUME

L'acquisition du concept de nombre est un enjeu majeur de la maternelle. Ses diverses représentations sont les seuls moyens d'accès à cet objet mathématique, ce qui pose des difficultés aux élèves. Au cours de la genèse documentaire, les enseignants élaborent des représentations sémiotiques. Notre recherche porte sur ces documents et sur leurs utilisations en classe. De leur côté, les élèves de grande section vont essayer de s'en saisir au cours d'une genèse instrumentale pour répondre au problème posé par leur professeur. Dans ce travail, nous nous intéressons plus particulièrement à deux représentations : la bande numérique et la ligne numérique. Nous cherchons à savoir en quoi le choix effectué par l'enseignant entre ces deux artefacts, influence le travail des élèves et leur acquisition du nombre. Pour cette étude, nous avons fait réaliser différentes activités numériques à des élèves de grande section (5 – 6 ans). Nous avons également interrogé des enseignants de cycle 1 sur leur conception de ces deux représentations. Notre recherche nous a permis d'établir que le document produit par l'enseignant n'est pas neutre et qu'il a un impact sur les apprentissages des élèves.

Mots-clés

Approche instrumentale, genèse instrumentale, instrument, artefact, approche documentaire du didactique, genèse documentaire, ressources, document, représentations sémiotiques, ligne numérique, bande numérique, concept, nombres, maternelle.

ABSTRACT

The acquisition of the concept of a number is an important learning issue in kindergarten. Its various representations are the only means for pupils to access the concept of this mathematical object. During the documentary genesis of classroom resources, teachers develop semiotic representations of this object. Our research focuses on these documents and their uses in the classroom. For their part, the 5-6 year old pupils will try to apprehend the concept during an instrumental genesis activity so as to answer the problem presented by their teacher to the class. In this work, we are particularly interested in two representations: the number strip and the number line. We seek to determine how the choice made by the teacher between these two artefacts influences the pupils' work and their acquisition of numbers. For this study, we had kindergarten pupils (5 – 6 years old) carry out different number activities. We also conducted interviews with Cycle 1 teachers so as to discern their conception of these two representations. Our research enabled us to establish that the document produced by the teacher was not a neutral document and that it had an impact on the pupils' learning.

Key-words

Instrumental approach, instrumental genesis, instrument, artefact, didactic documentary approach, documentary genesis, resources, document, semiotic representations, number line, number strip, concept, numbers, kindergarten,