



HAL
open science

Étude des gestes professionnels du professeur des écoles en maternelle, au travers d'une situation fondamentale, le jeu des trésors : comment orienter les pratiques d'apprentissage d'élèves de moyenne section vers l'écrit en mathématiques ?

Jean-Marc Bernard-Colombat

► To cite this version:

Jean-Marc Bernard-Colombat. Étude des gestes professionnels du professeur des écoles en maternelle, au travers d'une situation fondamentale, le jeu des trésors : comment orienter les pratiques d'apprentissage d'élèves de moyenne section vers l'écrit en mathématiques ?. Education. 2021. dumas-03652161

HAL Id: dumas-03652161

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03652161>

Submitted on 26 Apr 2022

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.

Mémoire soutenu publiquement par :
Jean-Marc BERNARD-COLOMBAT

**ETUDE DES GESTES PROFESSIONNELS DU
PROFESSEUR DES ECOLES EN MATERNELLE,
AU TRAVERS D'UNE SITUATION
FONDAMENTALE : LE JEU DES TRESORS.**

**Comment orienter les pratiques d'apprentissage d'élèves
de moyenne section vers l'écrit en mathématiques ?**

**Mémoire présenté dans le cadre de la formation initiale
2020/21**

Master 2 MEEF mention 1er degré

(Master de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation)

En présence d'un jury composé de :

Tuteur Inspé : Pierre GOLDSTEIN

Professeur INSPE – Académie de Nice.

Tutrice Éducation nationale : Pascale ARZILLI

Professeure des Ecoles Maître Formateur - Circonscription de Fréjus- St-Raphaël

Membre du jury : Serge QUILIO

Enseignant-chercheur – Université côte d'Azur - LINE¹

¹ Acronyme de Laboratoire d'Innovation et Numérique pour l'Education.

Table des matières

Table des matières	a
Introduction.	1
I. Partie #1 : la dissection didactique du jeu mathématique appliquée au jeu des trésors.	3
I.1 La carence en ressources du néo-enseignant.	3
I.2 Le recours à une ressource issue de la recherche.	4
I.3 Les quatre étapes du jeu des trésors au travers d’une cinquantaine de séances.	5
I.4 La liste comme enjeu principal du jeu des trésors.	7
I.5 La puissance de la représentation iconique.	8
I.6 Comment faire émerger ces savoirs chez l’élève ? L’enseignement pragmatique.	9
I.7 Une condition au conflit sociocognitif bénéfique : le climat socio-affectif.	11
I.8 Du contrat didactique, comme arrière-plan des apprentissages, à la dévolution.	12
I.9 Les enquêtes successives pour avancer dans les apprentissages.	13
I.10 L’obstacle épistémologique.	14
I.11 Le saut informationnel : porte d’entrée dans l’écrit en mathématiques.	15
I.12 Les gestes professionnels de l’enseignant.	16
II. Partie #2 : la description du cadre méthodologique de la mise en œuvre du saut informationnel.	17
II.1 La situation socio-affective de ma classe et l’avancée cognitive des élèves.	17
II.2 Les préalables de la phase #3a : travail individuel et support d’enregistrements.	18
II.3 La préparation a priori du saut informationnel.	18
II.4 Le choix des douze objets de la sous-collection.	21
II.5 Les critères d’évaluation formative des élèves.	21
II.6 La méthodologie de la transcription de la phase du saut informationnel.	22
II.7 Le triplet des genèses pour base d’analyse des séances du saut informationnel.	22
III. Partie #3 : analyse des résultats empiriques obtenus dans la phase #3a du jeu des listes.	23
III.1 L’analyse de la première séance introduisant le saut de complexité.	23
III.1.A L’engagement des élèves dans la constitution de la sous-collection.	24

III.1.B	Les manifestations d'opposition par rapport au grand nombre d'objets à cacher.	25
III.1.C	Les postures d'élèves face au saut informationnel.	26
III.2	La première restitution des douze objets : un obstacle infranchissable ?	28
III.3	Comment représenter les objets sur une liste ?	29
III.4	La première liste et ses représentations.	31
III.5	La construction terme à terme des représentations.	32
III.6	La restitution du lundi 15 février à la dernière liste de la phase #3a.	33
	Conclusion.....	34
	Bibliographie – Sitographie.	36
	Annexes du mémoire.....	39
	Annexe #1 : la description des objectifs et des enjeux des quatre phases du jeu des trésors... 39	
	Annexe #2 : rappel de l'atmosphère des phases préalables (#1 et #2) au saut informationnel (phase #3a), lors de leur application en classe.	40
	Annexe #3.1 : le coffre aux trésors et la collection des trente-deux objets.....	43
	Annexe #3.2 : la boîte mystère et la sous-collection des douze objets.	43
	Annexe #3.3 : la réglette des photographies des douze objets pour servir d'aide en différenciation des élèves en difficulté.....	44
	Annexe #3.4 : le boulier artisanal à 12 alvéoles.....	44
	Annexe #4 : verbatim de l'enregistrement vidéo de la première séance de la phase #3a du mardi 9 février : le saut informationnel.....	45
	Annexe #5 : compte rendu de la seconde séance de la phase #3a, du jeudi 11 février : la première restitution des douze objets.	49
	Annexe #6 : mot placé dans le cahier de liaison pour demander l'aide des parents.	52
	Annexe #7.1 : verbatim de l'enregistrement audio de la troisième séance de la phase #3a du vendredi 12 février : comment représenter les objets sur une liste ?	53
	Annexe #7.2 : tentative d'un élève démontrant qu'il peut écrire le mot scotch.....	55
	Annexe #8.1 : photographie de l'affiche d'enregistrement, à la fin de la phase #2.	56
	Annexe #8.2 : photographie de l'affiche d'enregistrement, à la fin de la phase #3a.	56
	Annexe #9 : les neuf premières listes produites lors de la séance du vendredi 12 février.	57
	Annexe #10 : les listes produites lors de l'ultime séance de la phase #3a, le vendredi 12 février.	58
	Annexe #11 : la liste d'OLI. faite spontanément chez elle : le point de départ pour le défi d'une liste à la maison.	59
	Annexe #11.1 : la liste faite spontanément à la maison par OLI.	59

Annexe #11.2 : le mot aux parents pour la réalisation d'une liste à la maison.	59
Annexe #11.3 : verbatim de l'enregistrement vidéo de la séance du jeudi 18 février.	60
Annexe #11.4 : les listes réalisées par les élèves chez eux (à la maison).	62
Annexe #12 : une fiction pédagogique : et si, et si ... le confinement s'était poursuivi avec le maintien de la fermeture des écoles au-delà du 26 avril.	63
Annexe #13 : exemple d'autorisation d'enregistrement et d'utilisation de l'image/ de la voix d'une personne mineure pour un projet (RGPD).	67
Résumé :	68
Abstract :	68
Mots clefs :	68

Introduction.

Apprendre pour connaître, développer ses savoirs pour grandir en devenant des acteurs pensants et réfléchis, telles sont les ouvertures qui s'offrent à tous les enfants de la République. Ces savoirs sont apportés selon Philippe MEIRIEU (2021), par trois partenaires, complémentaires et aux rôles spécifiques *via* la coéducation : l'école (lieu pour apprendre (à apprendre) ensemble des savoirs communs), les parents (qui assurent une « mission éducative fondatrice de la filiation » (*Ibidem*) et induisent les gestes premiers des enfants) et les tiers-lieux (qui favorisent la prise de responsabilités d'enfants, dans des structures (in)formelles). Ce qui nous intéresse ici est l'école, au travers des élèves et de l'enseignant : celui-ci doit faire acquérir des connaissances durables aux élèves, dans le cadre des programmes fixés par le ministère de l'Education nationale et dans la pratique efficiente de son métier. Les moyens, pluriels, théoriques ou pratiques, qui s'offrent à lui, doivent servir cet objectif d'ancrer des savoirs mobilisables et exploitables chez l'élève.

Les relations pédagogiques qui s'instaurent entre l'enseignant et l'élève se nourrissent de situations didactiques. Ces dernières, plus ou moins complexes, plus ou moins variées, permettent de nouer ainsi un contrat entre ces acteurs et ces savoirs, en décrivant le rôle de chacun, durant la démarche d'apprentissage.

Avec mon entrée dans ce métier d'enseignant, il m'a semblé intéressant de centrer mon mémoire sur l'analyse des postures, ou gestes professionnels, que l'enseignant doit, peut avoir au sein de ce contrat et de l'impact qu'ils ont sur les apprentissages des élèves. « Enseigner, ça s'apprend », comme le porte en titre le Collectif « Didactique pour Enseigner » (2020), ou la raison d'être des INSPE, pour former les néo-enseignants des premier et second degrés. Aussi, ce mémoire se veut être un regard réflexif sur une expérience d'enseignement au sein de ma classe ordinaire de moyenne section, au travers d'une situation didactique particulière. Serge QUILIO, enseignant-chercheur en sciences de l'éducation à l'INSPE (académie de Nice) a prodigué un cours de Mathématiques à l'institut de Draguignan qui m'a captivé tout en me questionnant en profondeur. Il s'agit d'une séquence autour d'un jeu mathématique, appelé le jeu des trésors², en lien avec les programmes de l'Education nationale (point détaillé ultérieurement dans ce mémoire), applicable en cycle 1. Le but du jeu est d'arriver à restituer le lendemain, le nom de tous les objets cachés dans une boîte, qu'importe leur nombre.

² Le « jeu des trésors » constitué de quatre phases, dure environ six mois. L'enjeu pour les élèves est de trouver un moyen pour anticiper une réponse à la question que posera le professeur : « qu'est-ce qu'il y a dans la boîte mystère ? »

L'ingénierie³ du jeu dévoile les coulisses permettant de mettre en place une grande densité de savoirs, précurseur à l'énumération. L'enjeu en est la production d'une liste au travers d'un code commun écrit ; c'est-à-dire arriver à représenter par des signes, entendus collectivement, l'exhaustivité de la collection (ou trésor) d'objets cachés pour qu'un pair de la classe puisse les énumérer sans faille. Pour ce faire, la lumière est mise sur le rôle même de l'enseignant, comme régulateur, tout en regardant attentivement la confrontation des élèves avec ces savoirs. Lors de la modification brutale d'une variable du jeu⁴, les gestes professionnels du professeur doivent à la fois, faire éprouver l'obsolescence d'efficacité d'un savoir connu des élèves⁵ et faire émerger, chez eux et par eux, une nouvelle stratégie gagnante⁶. Cette pratique, nommée saut informationnel, aussi stimulante et exaltante soit-elle, est un défi que je lance tant à mes élèves dans leurs apprentissages qu'à moi-même. Au regard du jeune âge de mes élèves (entre 4 et 5 ans), de leur hétérogénéité de maturité cognitive amplifiée par une année de petite section écourtée à cause de la Covid⁷, par rapport à la richesse des savoirs concentrés dans ce jeu et eu égard à ma pratique de juste quelques mois dans la fonction d'enseignant⁸, aurais-je les bons gestes du métier pour qu'ils arrivent à cette finalité ? Et de cela, comment évaluer l'impact sur les apprentissages des élèves ? Autrement dit, comment orienter les pratiques d'apprentissages des élèves de ma classe de moyenne section, vers l'écrit en mathématiques ?

Tel est l'enjeu de ce mémoire qui s'articule en trois parties. La première fixe la ressource d'enseignement (*id est* son origine, ses enjeux, ses articulations) ; elle sert de fil conducteur tout au long de ce mémoire. Elle y est décortiquée, en effeuillant petit à petit, les strates de sa composante didactique : du contrat (liant l'enseignant, l'enseigné et le savoir), à la méthode par l'enquête (déployée dans les apprentissages successifs des élèves), jusqu'à l'obstacle majeur (le saut informationnel) qui fait basculer l'élève dans l'apprentissage d'un nouveau savoir, par dévolution. Se dégage alors, la définition des gestes professionnels de l'enseignant, ceux là-même qui animent cette ressource. Des références bibliographiques étayent systématiquement chacune des avancées de cette approche. Et chaque notion, d'abord

³ Par l'ingénierie d'un jeu mathématique, il faut entendre une ressource issue de la recherche. Elle s'articule autour d'analyses *a priori*, (engageant des hypothèses) et d'analyses *a posteriori* (engendrées par des données issues de la réalisation effective). Il s'agit d'un travail scientifique collaboratif, entre chercheurs (analyses *a priori*) et enseignants de classe (collecteurs des données dégagées des mises en situations réelles).

⁴ Dans le jeu des trésors, la variable est le nombre d'objets cachés qu'il faut énumérer ultérieurement.

⁵ Dans ce jeu mathématique, il s'agit de la mémoire pour se souvenir d'un grand nombre d'objets.

⁶ Dans ce jeu, c'est la liste, comme mémoire externe infaillible *via* un code commun en représentation graphique.

⁷ Les écoles ont été fermées du 16 mars 2020 au 22 juin 2020 (arrêté du 14/03/2020, publié au JORF n° 0064 du 15 mars 2020 et décret n° 2020-724 du 14 juin 2020, publié au JORF n°0146 du 15 juin 2020).

⁸ Mon affectation par le DSDEN du Var, en tant que PFSE, s'est établie à compter du 1^{er} septembre 2020.

abordée en théorie, est mise en perspective dans le jeu des trésors, comme pour éclairer un peu plus, la problématique du mémoire.

S'en suit une seconde partie où je précise le cadre méthodologique déployée pour la mise en œuvre du saut informationnel dans ma classe. Il s'agit de décrire le contexte de classe dans lequel se trouvent mes élèves et leurs avancées cognitives au moment du saut informationnel. Cela permet d'éclairer les préparatifs de mes interventions, les réactions plausibles des élèves face à l'obstacle qui va s'élever devant eux, ainsi que les interactions éventuelles entre pairs pour en prévoir les parades. La mémoire des instants de classe sera gardée par le biais d'enregistrements vidéo, audio⁹ et scripturaux; l'analyse ultérieure en sera possible selon le prisme d'une notion de la Théorie de l'Action Conjointe en Didactique¹⁰ qui est ici explicitée. Puis, la troisième partie est l'occasion de juxtaposer mes gestes faits et leurs impacts sur les apprentissages des élèves, en relation avec ce qui était à faire dans la théorie de ce jeu. L'analyse orientée et argumentée des résultats établis avec des élèves est faite à l'aune des enregistrements effectués : ceci doit permettre de comprendre ce qui s'est joué entre les acteurs de ma classe et les savoirs.

Il en découle un bilan sur les apprentissages des élèves avec un regard critique sur ma pratique ; tout cela, dans la perspective de rendre plus efficaces les apprentissages des élèves au travers d'une meilleure application de mes gestes professionnels, dans mes classes futures.

I. Partie #I : la dissection didactique du jeu mathématique appliquée au jeu des trésors.

Ce mémoire pourrait d'entrée, commencer par définir ce que sont ces gestes professionnels qui animent l'enseignant. J'ai pris le parti de réserver cela, en fin de la première partie. Il m'a semblé nécessaire et important d'approcher en amont, le décorticage didactique, théorique et appliquée au jeu des trésors. Ainsi, les illustrations successives de l'intervention du professeur décrites durant cette partie, conduisent logiquement à définir ce que sont les gestes professionnels, telle une rythmique du chef d'orchestre lisant (jouant) une partition.

I.1 La carence en ressources du néo-enseignant.

Devenir professeur des écoles implique la réussite à un concours national de la fonction publique (CRPE). Basé à partir de prérequis en connaissances didactiques, sa réussite fait entrer *de facto* dans le professorat, au travers d'une année charnière, entre gestion de classe

⁹ Après accord des représentants légaux des élèves, *via* le document académique relatif aux RGPD : «autorisation d'enregistrement et d'utilisation de l'image/ de la voix d'une personne mineure pour un projet». (cf. annexe #13).

¹⁰ En abréviation, TACD.

(pensée, active, pratique et réfléchi) et mi-temps de formation au métier d'enseignant au sein de l'INSPE. Professer dans sa classe, dès la rentrée scolaire, pose immédiatement des questions telles : qu'enseigner ? Comment faire ? Avec quels supports faire la classe ? ... La référence aux programmes officiels de l'Education nationale¹¹ sert de guide didactique, structurant et obligeant, pour la mise en place d'un continuum pédagogique, laissé au libre arbitre de l'enseignant. Dès lors, il devient nécessaire de se constituer des supports, décrivant fonds et formes pour enseigner. Or, pour le néo-enseignant que je suis¹², c'est vierge d'expérience éducative que je m'offre à ce métier. Il m'apparaît alors une des malédictions qui peut toucher tout nouvel enseignant : la carence en ressources.

I.2 Le recours à une ressource issue de la recherche.

L'INSPE, avec les enseignements qu'elle nous pourvoie, est une source d'inspirations en supports et d'entraînements à un regard réflexif sur nos mises en place en classe. Aussi, lors d'une séance de Serge QUILIO, dans l'Unité d'Enseignement en Mathématiques, ce dernier a présenté l'ingénierie mathématique d'une situation fondamentale¹³ pour la « construction d'un code commun [écrit] de désignation d'objets¹⁴ » en classe maternelle. Il s'agit d'un jeu mathématique¹⁵ à enjeux d'apprentissages élevés (cf. la liste de ces enjeux, tant du professeur que des apprenants, en annexe #1) : il va faire vivre aux élèves, des expériences fondatrices sur les concepts de code, de signe, de représentation et va inaugurer des rencontres et des principes essentiels dans le domaine numérique (tels que la représentation, la liste, l'énumération, le classement).

Le jeu rencontre en cela les programmes de 2015 au cycle 1¹⁶, dans les domaines mathématiques et langagiers, à savoir :

- Réaliser une correspondance terme à terme pour comparer (*i.e.* la liste vs les objets cachés) [Domaine #4 : construire les premiers outils pour structurer sa pensée],

¹¹ BOEN (Bulletin Officiel de l'Education Nationale) spécial n°2 du 26 mars 2015 et BOEN n° 31 du 30 juillet 2020.

¹² En reconversion professionnelle sans avoir suivi la première année M1 du master MEEF.

¹³ « Schéma de situation capable d'engendrer par le jeu des variables didactiques qui la déterminent, l'ensemble des situations correspondant à un savoir déterminé. Une telle situation, lorsqu'on peut l'identifier, offre des possibilités d'enseignement mais surtout une représentation du savoir par les problèmes où il intervient permettant de restituer le sens du savoir à enseigner ». (BROUSSEAU G., 1998a)

¹⁴ Situation également connue sous le nom du « jeu du(des) trésor(s) ». Elle a été conçue par G. BROUSSEAU dans les 1980, via des travaux de recherche pour le COREM (Centre d'Observation et de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques). Puis J. PERES la développe en 1984 dans sa thèse intitulée « Utilisation d'une théorie des situations en vue de l'identification des phénomènes didactiques au cours d'une activité d'apprentissage scolaire » (cf. bibliographie).

¹⁵ « Un jeu est mathématique s'il génère une activité tournée vers la résolution de problèmes » ([En ligne] consulté le 5 mars 2021, <https://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/DefJeu.pdf>)

¹⁶ Programme d'enseignement de l'école maternelle, mis à jour dans le BOEN n°31 du 30 juillet 2020.

- Produire une collection de même cardinal qu'une autre (*i.e.* la représentation des objets masqués) [Domaine #4],
- Enumérer : prendre en compte chaque unité d'une même collection sans en oublier, ni pointer deux fois la même [Domaine #4],
- Découvrir le principe alphabétique (*i.e.* élaboration d'un code commun, iconique pour communiquer entre élèves) [Domaine #1 : mobiliser le langage dans toutes ses dimensions],

sans omettre la pratique langagière en transdisciplinarité, pour développer la pensée, l'argumenter en acceptant de la confronter avec ses pairs [Domaine #1].

Cette ressource, issue de la recherche, a fait l'objet de nombreuses études scientifiques collaboratives (entre chercheurs et professeurs) durant ces quarante dernières années, au travers de plusieurs mises en place expérimentales en classe de maternelle en France, en Espagne et en Suisse¹⁷. Le caractère robuste de cette ressource, éprouvée, affinée, performée par la recherche (DEA de DIGNEAU (1980) ; thèse de PERES (1984) entre autres) et transposée d'un savoir savant à celui à enseigner, m'en fait un support de travail, idéal. Il est compatible pour une application directe en classe ordinaire de moyenne section, telle que la mienne. Je me décide de l'exploiter de décembre 2020 jusqu'à la fin de l'année scolaire.

I.3 Les quatre étapes du jeu des trésors au travers d'une cinquantaine de séances.

Quatre phases composent ce jeu; elles permettent à des enfants de 4-5 ans de se rendre compte de l'obsolescence de l'usage de leur mémoire, pour restituer des sous-collections d'objets. A partir de là, il leur faut trouver, puis développer une autre stratégie de mémoire, externe, au travers de représentations iconiques. La description des étapes, faite ci-dessous, se complète en lecture avec les explicitations des objectifs pour chacune des phases et avec les précisions des enjeux tant pour le professeur que pour les élèves (cf. annexe #1). L'enseignant compose en amont, une collection d'environ trente-cinq objets, pour la préparation du jeu (selon des critères que je définirai dans la partie 2). Durant la **phase #1**, appelée « le jeu de nomination » (QUILIO, 2020, p. 2), les élèves constituent progressivement le référentiel d'objets : jour après jour, deux à trois nouveaux objets (issus de la collection) sont introduits en classe. Les élèves les manipulent, les nomment en leur attribuant un nom, décidé collectivement : ils

¹⁷ DIGNEAU J-M. (1980), PERES J. (1984), SALIN M-H. et *alios* (1981), SALIN M-H. (1990-1991), JENDOUBI V. (1993/2003), BROUSSEAU G. (2004), BRIAND J., LOUBET M. et SALIN M-H. (2004) [CD Rom], RUIZ-HIGUERAS L. (2005), BUGNON J-P., CHOQUET B. et CORTHEZY M. (2006), LEUTENEGGER F. et SCHUBAUER-LEONI M-L. (2008), FORGET A. et SCHUBAUER-LEONI M-L. (2008), QUILIO S. et MERCIER A. (2010).

élaborent ainsi un code commun oral. Ces objets viennent compléter la sous-collection des objets cachés dans une boîte (que j'ai appelée « boîte mystère » ; voir annexe #3.2). Le lendemain, les élèves doivent, collectivement, oralement, tout restituer. Chacun des temps de jeu quotidiens est bref (~10 min) et la phase #1 est terminée quand la sous-collection atteint le cardinal de la collection à trente-cinq objets. La collaboration contributive du groupe classe pour cette restitution est la clef de la réussite au jeu, vs le grand nombre d'objets.

Le « jeu à deux objets » (*Ibid.*) ou **phase #2** du jeu, dure environ quatre jours. La règle du jeu reste identique (*i.e.* énumérer le contenu de la boîte), cependant, c'est individuellement que le jeu va maintenant se pratiquer. Le nombre d'objets cachés est fixe : deux. Ils sont renouvelés chaque jour. Cette étape ne doit pas présenter de difficulté aux élèves, pour une énumération exacte du contenu, de par le très faible cardinal mis en jeu.

C'est lors de la phase suivante, celle dite de « jeu des listes » (*Ibid.* p. 4), que le premier obstacle majeur se présente aux élèves : un matin, l'enseignant porte le nombre d'objets cachés de deux à douze, provoquant le saut informationnel (**phase #3a**). La mémoire devient inopérante : l'élève est confronté à un échec inévitable. Une nouvelle stratégie va devoir être recherchée par les élèves : créer une liste. C'est cette phase qui fait l'objet d'étude de ce mémoire, afin de décrypter les mécanismes d'apprentissage mis en œuvre par les élèves, sous la guidance du professeur. S'en suit la mise à l'épreuve de la liste (**phase #3b**): l'élève va la construire, affiner ses représentations de jour en jour, pour arriver, le lendemain, à restituer par la lecture de sa propre liste, les objets cachés : ceci, jusqu'à gagner. L'écrit en mathématiques se met en place, bien que restreint, là, à un usage solitaire.

La dernière **phase** du jeu (**#4**, ou appelé « le jeu de la communication et de validation » (*Ibid.*)), va augmenter la difficulté : la représentation des objets faite par un élève est lue par un pair de la classe. Pour arriver à gagner, un code commun écrit doit s'établir entre eux : charge aux élèves de le définir, de le stabiliser. A partir de celui-ci et de son usage dans la liste, ils peuvent communiquer et se comprendre sans ambiguïté, énumérer et venir à bout, à coup sûr, de l'inlassable question du professeur : qu'est-ce qu'il y a dans la boîte mystère ? L'écrit en mathématiques devient dès lors collectivement exploitable, comme stratégie de résolution de problèmes : cette validation d'un usage efficient de la liste vient terminer le jeu des trésors en inscrivant cet outil comme un objet scolaire à réinvestir. Les phases #3 et #4 nécessitent environ quinze séances chacune.

Au total, ce jeu de près d'une cinquantaine de séances, s'inscrit sur une grande période de l'année scolaire ; cette longue durée est cogérante avec l'enseignant d'une bonne appropriation de toutes ces connaissances par les élèves.

Il y a également une autre composante indispensable pour l'ancrage des savoirs chez les apprenants. MARGOLINAS & WOZNIAK (2012, p. 17) la nomment en disant : « c'est la reconnaissance d'un enjeu qui crée le besoin d'adaptation, provoque l'étude, fait évoluer la stratégie des élèves, permet la production de connaissance et la reconnaissance institutionnelle d'un savoir. » Le jeu des trésors n'a donc de sens didactique que s'il y a enjeu ...

I.4 La liste comme enjeu principal du jeu des trésors.

L'enjeu majeur inscrit dans le jeu des trésors, c'est celui de mettre en place un nouveau savoir pour ces élèves de maternelle : la liste et son usage. Il s'agit d'un savoir, peut-être en connaissance « déjà-là »¹⁸ chez certains enfants par un usage social ; cependant, à l'âge de 4-5 ans les élèves sont trop jeunes pour avoir déjà pu se confronter à la liste en tant qu'outil scolaire. Ils ne sont cependant pas trop petits pour la rencontrer avec l'enseignant et ce jeu est une excellente occasion pour entrer dans l'écrit des mathématiques, avec l'énumération.

La puissance de la liste est mise en avant au travers d'une étude approfondie sur l'objet, menée par GOODY (1977). Il la place (tout comme les tableaux et autres formules) au cœur des dispositifs spécifiques et indispensables pour développer une société au travers d'un univers graphique (lettré ou iconique). Aussi, ces « techniques d'écriture [...] jouent un rôle d'outil analytique et favorisent l'esprit critique et par la même, le progrès de la connaissance » (LAMBERT, 1982, p. 235). Ce que GOODY (1977, p. 267) résume en disant : « l'écriture favorise des formes spéciales d'activité linguistique et développe certaines manières de poser et de résoudre les problèmes : la liste, la formule et le tableau jouent à cet égard un rôle décisif ». La représentation graphique de la parole, au travers de la liste, est un « amplificateur » capital. La liste, au-delà de sa fonction mnémotechnique, assure aussi une réflexion sur ce qu'elle contient tout en lui laissant une plastique permanente en réorganisation, en hiérarchisation, en classement. Elle trouve sa raison bien au-delà des mathématiques, telle en littérature comme matrice de conception de la production de l'écrivain. La liste s'est aussi établie en outil social, pour qui veut s'assurer une mémoire externe, énumérer et classer, comme les courses au supermarché, par rayons ...

Ce jeu des trésors se doit ainsi de faire passer la liste de l'univers social ou culturel des enfants, au territoire d'enseignement du professeur, avant qu'elle ne devienne outil scolaire par les élèves : la liste est alors objet d'énumération, de dénombrement, de classement, de

représentation (comme l'antichambre à la modélisation) assurant avant tout un fondement mathématique aux usages multiples tout au long de leur scolarité, du primaire au supérieur (e.g. les listes dans la combinatoire des probabilités, ou les listes dans la programmation).

Il faudra dès lors que l'élève amorce la découverte de la liste, qu'il s'approprie ses premières spécificités : la représentation et l'énumération terme à terme ; le jeu des trésors à partir de la phase #3 va permettre cela. Voici un nouveau justificatif de l'analyse de la phase #3a, sous l'angle de la rencontre didactique de l'élève avec la liste. Cependant, comment l'élève va-t-il donner corps à cette liste, lui qui n'a qu'une relation très brève avec l'écrit et sans réelle connaissance de son déchiffrement ?

I.5 La puissance de la représentation iconique.

A l'âge de 4-5 ans, en classe de moyenne section, le code alphabétique est très peu maîtrisé par les élèves. Ils acquièrent graduellement une aisance dans l'écriture de certains mots (dont leur prénom en majuscules scriptes), sans pour autant avoir encore la connaissance précise du sens des lettres si ce n'est la pratique des syllabes scandées. *De facto*, le recours à un code iconique pour toute représentation des objets cachés, sur la liste, apparaît comme quasi incontournable. Cependant l'élève pourrait avoir réticence à dessiner pour garder une trace, alors qu'on lui enseigne que c'est par l'écrit que la mémoire, des choses ou de l'oral, se conserve. Si cela est, alors l'enseignant doit explicitement l'autoriser à cette représentation graphique iconique ; c'est sa seule force langagière dans ce jeu, pour fixer la mémoire les objets de la boîte mystère. Il faut aux élèves, au travers des phases #3 et #4 du jeu, trouver les signes efficaces du tracé, pour s'autoriser une relecture différée de la liste, de manière juste et fiable. Mais ces représentations individuelles ne peuvent résister à la confrontation d'une lecture faite par un pair : ce dernier n'arrive pas, à coup sûr, à décoder la désignation du dessinateur. La représentation doit alors subir des mutations évolutives et successives :

- pour devenir compréhensible par lui-même : l'élève doit faire des ajouts de signes descriptifs pour discerner plusieurs objets aux contours similaires,
- puis par un accord collectif, les élèves ont à imaginer les traits oppositifs en représentation, pour voir l'émergence du code commun écrit, universellement exploitable en classe.

Dans sa thèse, PERES (1984) décrit précisément ces métamorphoses des représentations en

¹⁸ Le « déjà-là » fait référence à des connaissances acquises préalablement. Elles sont mobilisables pour acquérir de nouveaux savoirs. Ici, ce savoir déjà-là de la liste fait référence à un usage social et non comme un outil scolaire.

faisant changer le statut graphique de l'élève : « qu'il s'agisse de construire un symbole ou d'en utiliser un dans un code déjà constitué, c'est tout le rapport habituel à la représentation qui est en question. Dans le cas d'une construction des symboles, il est nécessaire que l'enfant abandonne une attitude de « dessinateur » qui lui est coutumière dans les activités de dessins (où le souci de réalisme n'est subordonné à aucune nécessité de se faire comprendre) pour prendre une attitude de « désignant » où la finalité est exclusivement de pouvoir indiquer sans erreur l'existence d'un objet précis » (*Ibid.* p. 30). C'est ainsi, grâce à l'usage évolutif de la liste, initié lors du saut informationnel jusqu'à la fin de la phase #4 du jeu des trésors, que l'élève acquiert une posture de plus en plus pensée : ses représentations, initialement intuitives ou spontanées, vont se structurer pour lui devenir signifiantes. L'élève les fait encore évoluer en les normant pour pouvoir s'en servir comme outil de communication : là, il a grandi, il s'est étoffé, en tant que « désignant ».

Cette expérience ouvre la porte de la « raison graphique » de GOODY, au travers de l'émergence du sens et des potentialités à disposer de signes, codes et autres icônes communs au sein d'une communauté de plus en plus large, voire de dimension universelle. Les alphabets, les nombres s'offrent alors aux élèves, en sens ; et en prolongement, la représentation des situations en mathématiques sera bel et bien une clef d'entrée pour une résolution systémique des problèmes. Et BROUSSEAU (2004, p. 241) de conclure : le terme «représentation désigne l'action de «rendre présent à nouveau» et son résultat. » On se situe ici dans le réacteur du jeu des trésors : en amenant l'élève dans cette dimension de la représentation duale de la situation mathématique, c'est la résolution même du problème qui apparaît. La liste s'étoffe ainsi en un outil scolaire d'importance, un outil dont l'élève aura fait la rencontre fondatrice au moment du saut informationnel.

On perçoit à cet instant, l'importance de ce saut informationnel durant ce jeu mathématique: il faut le provoquer pour que l'élève arrive à faire émerger ces savoirs. Puis l'enseignant doit le piloter pour que l'élève les fasse murir en soi, par des usages itératifs.

Si la ressource est présente, avec des savoirs didactiques à enseigner (grâce au jeu des trésors), alors vient le questionnement sur la manière de les mettre en relation avec les élèves, au travers d'une situation fondamentale.

I.6 Comment faire émerger ces savoirs chez l'élève ? L'enseignement pragmatique.

Transmettre un savoir, c'est établir une passerelle entre une connaissance « déjà-là » et un autre savoir à acquérir. C'est en plaçant l'élève dans des situations didactiques successives que le professeur parvient à créer ces liens et tenter de rendre les connaissances nouvelles

persistantes. Cela impose que l'élève soit conscient de ce qui lui est demandé ou présenté, qu'il comprenne ce qu'il lui faut apprendre.

Deux conceptions principales d'enseignement existent, s'affrontant depuis des décennies sur le moyen de mettre en place ces passerelles.

L'enseignement direct¹⁹ (ou explicite) implique que l'enseignant doit expliquer le plus précisément possible à l'élève les savoirs à acquérir. Il les lui livre, directement, en orientant et fixant son attention sur ce qui est important, essentiel.

S'oppose à celui-ci, l'enseignement constructiviste (développé à partir de 1923 par PIAGET) qui place l'élève au centre de l'action, par la découverte. L'importance est la manière dont l'élève va résoudre le problème auquel il est confronté, par son propre mouvement. L'élève construit de lui-même ses savoirs. VYGOTSKY (1997) va plus loin en parlant de socioconstructivisme en indiquant une interaction complémentaire avec le cadre social qui entoure l'élève durant cet enseignement. « C'est par l'intermédiaire des autres, par l'intermédiaire de l'adulte que l'enfant s'engage dans ses activités. Absolument tout dans le comportement de l'enfant est fondu, enraciné dans le social » (*Ibid.* p. 281). DOISE et MUGNY, adeptes piagétiens, précisent que la connaissance est intimement associée à la confrontation des points de vues entre pairs et l'enseignant, au travers de ce qu'il nomme le conflit-sociocognitif (*cf.* paragraphe suivant). Dès lors, l'action de l'enseignant est-elle perçue comme un accompagnant, un aidant guidant ou tutorant les élèves.

C'est sur la voie de cet enseignement basé sur des relations sociales qu'il me faut avancer. Cependant, quand appliqué au domaine des mathématiques, SENSEVY et QUILIO (2002) l'ont approfondi en développant la notion de « la pragmatique didactique » (*Ibid.*, p. 54). Ils établissent l'acte d'enseignement comme une combinaison essentiellement langagière et sémiotique. Langagière, car « la plupart des énoncés professoraux sont à forte valence perlocutoire » (*Ibid.* p.49) ; c'est-à-dire que les propos de l'enseignant visent à faire bouger les élèves vers un savoir. Même si suggérées ou facultatives, ces techniques linguistiques induisent systématiquement une interprétation de la part des élèves pour faire (ou en faire) quelque chose. Au travers de la parole dite par le professeur, il y a une réaction de l'élève, d'ordre moteur et/ou cérébral.

Et en même temps sémiotique car le professeur précise son enseignement dans un espace symbolique mathématique. Les élèves au travers du jeu des trésors utilisent les signes du

¹⁹ Cette pédagogie a été initiée en 1960 par ENGELMANN S. avant d'être décrite à partir de recherches universitaires par ROSENSHINE B. dans les années 1970.

registre oral pour définir le code commun des désignations (phase #1), les signes du registre iconique pour représenter dans la liste, les objets (phase #3 et #4). Ces registres sémiotiques bougent, évoluent, sous l'influence dynamique des pratiques langagières. Cette « pragmatique didactique » sert ainsi le processus de la mathématisation²⁰ et caractérise l'enseignement qui est appliquée dans ma classe lors du jeu des trésors.

Une fois défini le type d'enseignement qui entoure le jeu des trésors, il devient intéressant de décrire le contexte optimal pour sa mise en place.

I.7 Une condition au conflit sociocognitif bénéfique : le climat socio-affectif.

Pour favoriser l'acquisition de la connaissance par l'élève, au cours des confrontations avec les obstacles lors du jeu, encore faut-il un climat socio-affectif favorable. Il est évident qu'une indisponibilité de l'élève dans toute situation d'apprentissage est rédhibitoire : fermé, il sera sur ses gardes, voire pire, mutique et absent. Le saut informationnel du jeu des trésors va obligatoirement mettre l'élève dans une situation d'échec : il pourrait être déstabilisé, en l'amenant au minima dans un sentiment d'inconfort.

Or, le climat est favorable lorsqu'un sentiment de sécurité psychologique est effectif : il se doit d'être vrai et sincère de la part de celui qui anime (l'enseignant) et mise en œuvre de manière régulière et active. L'élève doit se sentir en confiance, sans crainte d'être jugé par une erreur ou abaissé par ses pairs. Il doit ressentir une empathie du collectif et de l'enseignant, une bienveillance entre les élèves, dans l'écoute et la tolérance au désaccord. L'enseignant est le garant de cette configuration de classe, qu'il doit faire apprendre, entretenir et développer durant la scolarité, car ces attitudes ne sont pas innées, voire potentiellement spontanément inverses.

Il va falloir rassurer l'élève, par le geste et la parole, pour qu'il surpasse le saut informationnel du jeu. Ainsi, l'impavidité de l'élève lui permettra de s'engager pleinement dans l'enquête pour apprendre.

Ce conflit sociocognitif ne cause dès lors pas de problème en soi. Bien au contraire, il en puise une force avec « un rôle de catalyseur et une incitation au travail toujours renouvelable de création de compréhension » (ZITTOUN et *al.*, 1997, p. 30). Nous percevons de plus en

²⁰ La mathématisation est le cheminement par lequel un objet (ici la liste) est intégré à une méthodologie ou théorie mathématique. Elle est usitée au travers d'une pédagogie qui organise les élèves avec leur milieu, afin de mettre en action des comportements déjà-là en vue de la création de comportements nouveaux. Pour permettre cela, trois étapes clefs la jalonnent : la dialectique d'action, celle de formulation puis la dialectique de validation. PERES (1984, p. 53) dans sa thèse, place la phase #3a dans la dialectique d'action.

plus, l'intime interconnexion qui s'établit entre l'enseignant et les élèves dans un environnement mature et favorable, pour assurer l'émergence de ces savoirs mathématiques chez l'élève. Ces traits d'unions qui se tissent semblent dessiner les contours d'un contrat.

I.8 Du contrat didactique, comme arrière-plan des apprentissages, à la dévolution.

C'est dans les années 1980 que BROUSSEAU définit ce concept en mathématiques. Il se noue entre l'enseignant et les élèves, à propos d'un milieu (ou savoir), une relation contractuelle. Cette relation fixe les rôles de chacun, détermine leurs places et leurs fonctions, tout comme les attendus réciproques. Une composante essentielle au contrat est son caractère implicite vis-à-vis du savoir visé : si l'enseignant dévoile ce qu'il souhaite ou dit ce que l'élève doit faire, alors il fait acte de monstration ; l'élève n'entre plus dans une phase active d'apprentissage, et l'enseignant ne fait plus acte d'enseignement²¹. « Si le maître dit ce qu'il veut, il ne peut plus l'obtenir » (BROUSSEAU, 1998b, p. 73). Idem, si l'élève accepte la solution du professeur, alors il ne l'établit pas lui-même. « Vouloir apprendre, impliquerait alors pour lui de refuser le contrat didactique pour prendre en charge le problème de façon autonome. L'apprentissage va donc reposer, non pas sur le bon fonctionnement du contrat, mais sur ses ruptures et ses ajustements » (BROUSSEAU, 1998a, p. 6).

Une autre notion développée également par BROUSSEAU (1998b), vient compléter le contrat : la dévolution. Il s'agit pour le professeur de faire accepter à l'élève, la responsabilité de son apprentissage durant un temps défini. L'élève a dès lors conscience (il comprend l'enjeu de la situation) qu'il sera privé de la part de l'enseignant, d'une transmission directe du savoir (il ne sait pas d'emblée comment résoudre la situation) : charge à lui d'aller à la quête de la connaissance visée, entremêlant doute et ignorance (il va pouvoir commencer à agir avec des connaissances inadéquates). C'est faire acte de dévolution pour le maître, en laissant l'action à l'élève, tout en lui assurant par sa prévenance, un étayage guidant, sans jamais dire la solution. L'enseignant navigue dans cet entre-deux, avec bienveillance ; l'élève assume cette responsabilité sans ressentir la moindre culpabilité en cas d'échec. Dans le jeu des trésors, la dévolution s'exprime par l'« engagement de l'élève dessinateur, [par sa] prise de responsabilité par rapport à la victoire et au gain de connaissance (utiliser le code commun comme stratégie pour gagner) » (MORALES et FOREST, 2014, p. 369). L'élève avance dans l'antre de la liste, sans appréhension car il sent le support de son professeur ; l'élève, novice et

²¹ BROUSSEAU caractérise cette dérive sous l'effet Topaze, du personnage de PAGNOL qui s'efforce dans une dictée, de prononcer ostensiblement les terminaisons des mots pour en assurer la justesse d'écriture. L'élève est dépossédé par le professeur de l'essentiel du travail : les savoirs visés ne sont plus accessibles pour l'élève.

inexpérimenté va se confronter à l'échec, sans crainte, car il sait qu'il progresse. Sa progression dans l'écrit en mathématiques se fait ainsi, pas à pas, selon un rituel particulier.

I.9 Les enquêtes²² successives pour avancer dans les apprentissages.

Cette didactique pragmatique place l'élève au centre d'un rituel, celui d'un rapport d'enquêtes. Ce dernier est permis car l'élève est projeté, par la situation dans laquelle le place l'enseignant, dans une phase de questionnements conscients. « Nous doutons parce que la situation est intrinsèquement douteuse » dit DEWEY (1938, 2006, p. 170). Dès lors, naît de ce déséquilibre, une activité d'exploration et de recherche ; une enquête qui, guidée par l'enseignant, le conduira d'un questionnement à un problème résolu, puis vers un autre questionnement ... « La transformation contrôlée ou dirigée d'une situation indéterminée en une situation qui est si déterminée en ses distinctions et relations constitutives qu'elle convertit les éléments de la situation originelle en un tout unifié » (*Ibid.* p. 169). La pratique devient vertueuse, car nourricière à la construction de nouveaux savoirs. Aussi, cette théorie de l'enquête se définit-elle comme « une philosophie de l'expérience, par l'expérience, pour l'expérience » (*Ibid.* p. 72).

Dans le jeu des trésors, l'élève mène l'enquête (les enquêtes) en jouant le jeu : confronté à l'obsolescence de l'usage de sa mémoire, lors du saut informationnel, il va rechercher une autre solution, la stratégie gagnante que lui laisse espérer le professeur. Il apprend, par une démarche volontaire, engagée et progressiste. Une fois trouvée la liste, la nouvelle problématique sera : comment est-ce que l'on peut construire une liste énumérable ? Les élèves expérimentent ainsi, tentatives après tentatives, des représentations affinées sur une liste. Cela aboutit au savoir visé (« un tout unifié ») au travers du code commun écrit, décryptable et lisible par les autres élèves de la classe. C'est un élément décisif, séminal dans la construction des mathématiques, car les représentations de l'énumération sont indispensables pour comprendre (*e.g.* la représentation par les arbres dans les statistiques et probabilités, que ce même élève rencontrera bien plus tard, au lycée).

Le rapport d'enquête que mène l'élève, s'égrène de profits en obstacles, de blocages en bénéfiques, pour le rapprocher, inéluctablement, vers ce graal du savoir : la maîtrise de la liste. Cette avancée, spiralaire, dans ce contrat didactique, sous couvert de dévolution et d'impavidité, s'anime de cassures, qui peuvent, *in fine*, apparaître comme des écueils à

²² « La conception de l'enquête que développe la TACD s'appuie sur celle de John DEWEY, pour qui l'enquête permet de « passer d'une « situation indéterminée à un tout unifié » », c'est-à-dire d'un problème à sa résolution dès lors que l'enquête est stabilisée. (CDpE, Théorie de l'Action Conjointe en Didactique, Glossaire de la TACD).

l'apprentissage. Cependant, l'enseignant, menant l'élève dans cette écume didactique, le fait avec raison et maîtrise ; il est convaincu que l'obstacle est raison et vaincible. Et c'est directement le cas dans le jeu des trésors. Il faudra vérifier qu'au cours de ce saut informationnel, tous les enfants entrent et progressent dans l'apprentissage de la liste et de ses implications.

I.10 L'obstacle épistémologique.

Pour BACHELARD (1938) il est établi que la connaissance scientifique n'a de progression qu'en rencontrant et en dépassant un obstacle : « on connaît contre une connaissance antérieure » écrit-il (*Ibid.*, p. 14). Cet obstacle doit inévitablement être rencontré pour avancer. Il doit être éliminé pour accéder à une stratégie de meilleure facture. En remettant en cause la connaissance déjà-là, au profit d'une autre, *via* le renouvellement du questionnement, c'est ainsi que l'élève rencontre l'obstacle épistémologique et fait acte d'apprentissage ; c'est ainsi que l'enseignant fait geste d'enseignement en tutorant l'apprenant.

Il y a plusieurs obstacles épistémologiques durant les phases du jeu des trésors. Tout au long de la phase #1, chaque énumération quotidienne de la sous-collection croissante est un obstacle en lui-même. Cet obstacle s'intensifie au fur et à mesure que le cardinal de la sous collection augmente ; cependant, l'entraide collective en minore l'effet voire l'efface quasiment. En début de phase #3a, l'obstacle est la mémoire interne qui, saturée, devient obsolète ; elle ne permet plus de restituer avec justesse les douze objets cachés. Puis en phase #3b, c'est l'impossibilité de décrypter toutes les représentations dessinées sur la liste lors de sa propre relecture : les signes descriptifs sont insuffisants, défaillants. En phase #4, l'obstacle se manifeste par la communication imparfaite voire impossible entre l'élève émetteur et celui récepteur, *via* la liste et ses représentations insuffisamment significatives : les signes oppositifs sont manquants.

L'obstacle de la phase #3a, qui est un point d'étude de ce mémoire, est un objet construit de toute pièce pour ce jeu. Il est central comme césure du jeu, tel un ru (l'obstacle) qui fait bondir l'élève d'une berge friable (la mémoire interne) sur l'autre rive, encore meuble mais sécurisée à terme (la liste). Cet obstacle particulier est le saut informationnel.

I.11 Le saut informationnel : porte d'entrée dans l'écrit en mathématiques.

Cette notion a été mise au point par BROUSSEAU dans sa thèse d'Etat²³ (1986), à la suite du contrat didactique et en étroite relation avec l'obstacle épistémologique de BACHELARD. Elle émerge du constat que « puisqu'il est fatal de devoir changer de méthode, ne vaudrait-il pas mieux proposer directement le problème dans des conditions où la nouvelle méthode s'imposera plus facilement et où la tentation de l'ancienne sera visiblement décourageante » (BROUSSEAU, 2010). C'est ainsi, que sans changer la règle du jeu, il faut rendre caduc le jeu, en en modifiant significativement une variable didactique. L'élève ne parvient plus à gagner étant arrivé aux limites de la stratégie qui pourtant fonctionnait précédemment.

Cette situation est provoquée volontairement par l'enseignant pour créer les conditions de l'enquête par les élèves : ils vont devoir chercher, rechercher, déployer, éprouver et faire leur, cette nouvelle stratégie ; car cette confrontation de tous doit faire percevoir la solution comme une vraie issue (qui permet de performer inmanquablement face aux problèmes de même nature) et non comme une simple recherche de conformité (d'un milieu, d'un temps, d'une communauté). Il s'agit dès lors de la considérer comme un obstacle, c'est-à-dire comme un temps incontournable dans la construction de la connaissance. BROUSSEAU nomme ce temps « saut de complexité ou saut informationnel » (*Ibid.*).

Dans la situation fondamentale du jeu des trésors, le saut informationnel est provoqué lors de la phase #3a : l'enseignant modifie radicalement la variable didactique (*i.e.* le nombre d'objets cachés) en passant, directement en une séance, de deux à douze objets, sans pour autant altérer la règle du jeu (*i.e.* devoir restituer (énumérer) les objets cachés). La capacité mentale de mémorisation trouve ses limites dès sept objets²⁴ ; en en choisissant douze, cela garantit inmanquablement la perte au jeu des élèves et en cela, la confrontation avec l'obstacle. C'est collectivement que les élèves se confrontent à cette situation. L'étayage de l'enseignant va garantir une redynamisation d'enquête des élèves, pour trouver comment gagner. Il va restimuler une émulation pour jouer à apprendre un nouveau savoir : « ce sera le passage de la phase verbale [dénomination par la parole de la mémoire interne] à la phase graphique » [dénomination *via* la représentation sur la liste] (BROUSSEAU, 2004, p. 259).

²³ « Le saut informationnel consiste, après avoir trouvé une situation fondamentale faisant "fonctionner" une notion, à choisir d'abord les valeurs de ses variables de telle manière que les connaissances antérieures des élèves permettent d'élaborer des stratégies efficaces et d'explorer les caractéristiques de la situation, contraintes, objectifs, règlement..., puis sans modifier les règles du jeu, à changer les valeurs des variables de façon à rendre beaucoup plus grande la complexité de la tâche à accomplir. De nouvelles stratégies doivent être établies qui demandent la construction de nouvelles connaissances » (BROUSSEAU, 1986, p.23).

²⁴ Le psychologue cognitif MILLER G.A. a mis en évidence, au travers d'une loi, dite loi de MILLER, que le nombre d'objets pouvant être maintenu dans la mémoire à court terme est de sept plus ou moins deux (MILLER, 1956).

Ce bond ne peut être sans les gestes professionnels de l'enseignant. A défaut d'un accompagnement pensé et réfléchi, voire en l'absence de gestes du maître, ce saut serait potentiellement violent et ressenti comme un blocage par le groupe classe (découragement, décrochage, abandon du rapport d'enquêtes). Les gestes du professeur sont capitaux pour déjouer ces artéfacts négatifs et performer l'orientation stratégique des élèves dans le rapport à ces savoirs. Aussi, l'enseignant ne doit-il pas édulcorer ou contourner la mise en place de ce saut informationnel, voire rejeter toute la situation fondamentale par une crainte de se frotter lui aussi un obstacle pédagogique, à un blocage d'action des élèves. Il doit lui aussi faire preuve d'impavidité et surmonter cela par la maîtrise du processus.

I.12 Les gestes professionnels de l'enseignant.

Depuis le début de ce mémoire, il est mis en évidence que ce jeu des trésors est construit autour de nombreux savoirs, très denses. Il s'agit là, d'une mécanique puissante, dont la manipulation impose un accompagnement fin dans les gestes professionnels de qui la met en place. Il s'agit à présent, à la lumière des spécificités didactiques de ce jeu et des moyens de le mettre en place, de poser la définition plus précise de ces gestes.

Du substantif « gestes » il faut en tirer des actions qui s'inscrivent dans une corporalité entière, liant physique et cérébral. VERGNAUD (2010) acte bien que « la pensée est geste ». SENSEVY (2005, p. 1) poursuit en voyant dans « professionnels », une expertise telle des « arts de faire » du praticien. Ainsi, une situation déjà rencontrée induit-elle un geste déjà éprouvé, un acte invariant comme une stabilité rassérénante. Une application systématique de ces savoir-faire sans évolution ou adaptation ne serait qu'illusoire : elle doit aussi s'ajuster en adoptant des subtilités de mise en œuvre pour être efficiente. « Même si elle en est logiquement et pratiquement dépendante, la variation est au cœur de l'invariance » (*Ibid.* p.2). Les gestes professionnels de l'enseignant sont, tel que veut le voir SENSEVY (*Ibid.*), une combinatoire interactive entre la « gestion » d'une classe (où règnent calme et sérénité d'ambiance au sein du collectif) et la didactique, orientée sur les savoirs à transmettre : pédagogie et didactique ne vivent qu'imbriquées, l'une à l'autre, sans opposition ni dualité. Ces gestes se fondent ainsi « dans l'intention de cristalliser la substance même du savoir dans les interactions et les transactions entre élèves et professeur » (*Ibid.* p.5).

Pour agir, nul besoin d'être une sommité dans son domaine ; tout enseignant, aussi novice qu'il soit est invité à s'exprimer pour grandir et progresser. « Il est rarissime que devant tel paysage, même si j'en sais très peu, je sois tout à fait incapable de m'orienter et tout à fait impotent face aux choses que j'aurais à y faire » (SENSEVY, 2010, paragr. 14). Convaincu de

ces propos, je prends acte de cette ressource, pour la faire mienne, le temps d'une mise en place dans ma classe ordinaire. A moi de réfléchir *a priori*, à ces gestes associés à cette situation, pour porter *a posteriori*, un regard réflexif sur l'efficacité de mon action et assurer l'apprentissage des élèves dans l'entrée de l'écrit en mathématiques.

A partir de ces connaissances issues de cette « dissection » didactique du jeu des trésors et de ses caractéristiques théoriques d'enseignement, il est à présent possible d'entrer dans la description de la préparation des séances de la phase #3a, dite jeu des listes. Ainsi, la seconde partie à venir va poser les bases de mon étude empirique afin d'étayer l'hypothèse sous-jacente du mémoire : comment orienter les pratiques d'apprentissage d'élèves de moyenne section vers l'écrit en mathématiques ?

II. Partie #2 : la description du cadre méthodologique de la mise en œuvre du saut informationnel.

Ce jeu va se mettre en place dans ma classe : il convient de la présenter, succinctement, afin de mieux appréhender la préparation des séances qui s'y dérouleront.

II.1 La situation socio-affective de ma classe et l'avancée cognitive des élèves.

Ma classe est composée de vingt-quatre élèves ; la répartition en est de huit filles et seize garçons, âgés de 4 ans ½ en moyenne [min : 4.1 / max : 5 ans]. Il y a cinq élèves en écarts cognitifs vs le groupe de classe (aisance très faible en agilité dans la motricité des mains / interactions langagières très réduites avec ses pairs / instabilités motrices importantes / difficultés de prononciation), trois élèves allophones nouveaux arrivants (ukrainien, brésilien, roumain : mutiques en début d'année, ils amorcent une communication timide depuis janvier 2021), un élève violent (suivi en équipe éducative), un élève en reconstruction de confiance en soi (il a quitté son ancienne école en décembre 2020 après avoir été victime d'harcèlement moral de la part de ses anciens pairs) et quatre demandes d'intervention RASED²⁵ en cours d'analyses sur mai 2021. Le contexte socio-affectif de ce groupe classe est bon, au travers de règles de classe établies, comprises et assez bien respectées. L'entente et la connivence du groupe est réelle, faisant un environnement de classe positif, dans lequel par exemple, ANG.²⁶

²⁵ RASED : acronyme de Réseaux d'Aide Spécialisées aux Elèves en Difficultés.

²⁶ Pour des raisons de confidentialité, tous les prénoms des élèves sont codés avec les trois premières lettres de leur prénom. ANG. est l'élève qui a subi un harcèlement moral. Il se dit très à l'aise dans sa nouvelle classe. Aux dires de ses parents, il n'éprouve plus de phobies scolaires et a à présent une réelle appétence pour venir en classe.

s'est très vite et bien intégré. La cohésion avec mon binôme PFSE et notre ATSEM (malgré un changement à partir du 19 février 2021) assure une stabilité et une cohérence pédagogique. Cette ambiance est favorable aux apprentissages des élèves : l'avancée dans l'acquisition des compétences²⁷ des élèves de ma classe à fin décembre 2020, est en phase avec notre programmation pédagogique, malgré quelques retards avec les élèves allophones (sur le plan lexical et langagier) et les élèves en instabilités motrices.

II.2 Les préalables de la phase #3a : travail individuel et support d'enregistrements.

Les élèves seront habitués pendant quelques jours (phase #2) à se rappeler, du jour au lendemain, de deux objets cachés. Cette restitution, individuelle, ne devrait pas causer de problème, au regard du faible nombre d'objets, d'un délai court en mémorisation²⁸ et d'une longue pratique similaire durant la phase #1. L'importance sera ici d'accompagner l'élève à comprendre qu'il travaille désormais seul : il mémorisera et restituera, sans l'aide d'un tiers. Cette individualisation d'action passera par une restitution en catimini (chuchotement dans l'oreille du maître).

Une affiche d'enregistrement des performances sera utilisée comme mémoire de chacun des essais de l'élève. Il s'agit d'un tableau à double entrées : horizontalement, avec le prénom de l'élève, mis par ordre alphabétique / verticalement, avec la date de la séance. A la croisée, le nombre d'objets trouvés à chacun des essais y sera inscrit²⁹ (cf. annexe #8.1). Cette affiche sera fixée sur le tableau, épuré, à chaque début de séance. L'élève pourra aisément constater sa performance (gagné/perdu), son évolution au fur et à mesure des tentatives, avec l'aide du maître : cela contribuera à l'aider à s'ancrer dans la pratique individuelle du jeu.

II.3 La préparation *a priori* du saut informationnel.

Il est nécessaire maintenant de préparer la manière dont je vais conduire la phase #3a. Cette préparation réfléchie *a priori* doit m'aider à accompagner de la meilleure des façons, les élèves durant cet obstacle épistémologique majeur (*i.e.* ne plus arriver à utiliser leur mémoire

²⁷ Un bilan individuel d'avancée dans l'acquisition des compétences en relation avec les attendus de fin de cycle 1 (application je valide[®]), a été établi à fin décembre 2020 (après deux périodes complètes de classe). Il a été partagé avec chaque parent des élèves.

²⁸ Délai allant de un à trois jours, selon si un mercredi ou une fin de semaine s'intercale entre la fermeture de la boîte mystère et le jour de restitution verbale des objets cachés.

²⁹ L'élève ne peut encore venir marquer lui-même sa performance sur cette affiche car la découverte de ces tableaux n'a commencé qu'au début de la période 4 avec la manipulation de puzzles ; l'usage s'intensifie à l'issue du troisième confinement Covid (à partir du 26 avril 2021), par une pratique de remplissage graduelle du tableau d'appel, d'abord mono-ligne puis de plus en plus complexe (de six lignes (correspondant à l'effectif d'un groupe), jusqu'à vingt-quatre).

pour nommer individuellement les douze objets). Elle a également vocation à imaginer les postures / attitudes / réactions, qu'ils peuvent avoir durant le rapport d'enquête qu'ils ont à mener pour s'approprier la nouvelle stratégie (la liste) ; ceci pour y être préparé et les guider de manière opportune.

Puis arrivera la phase #3a : je devrai dans ma consigne dite, ne pas dévoiler combien d'objets seront désormais cachés. L'effet de surprise sera à maintenir : ce sont les élèves qui devront découvrir l'ampleur de la nouvelle sous-collection qui se constituera devant eux, pour être conscients de ce qui se joue. Certains élèves devraient manifester un étonnement face au nombre inhabituel d'objets (vers l'ordinal quatre/ cinq). Il s'agira de rester impavide, en poursuivant l'incorporation de nouveaux objets. Devrait s'en suivre une réaction de certains élèves indiquant qu'ils ne peuvent y arriver : avant même d'essayer, ils commenceront à se rendre compte de la complexité de la tâche et de l'échec qui s'annoncent. Un des enjeux ici sera de commencer à comprendre qu'un obstacle d'importance vient s'ériger devant eux. La ligne de conduite restera la même : ne pas montrer un quelconque signe d'inflexion dans la détermination à réaliser toute la sous-collection à douze. Par contre, le geste d'accompagnement sera de les rassurer, en disant et en répétant qu'ils peuvent et vont y arriver, que j'en suis convaincu. Je repasserai en revue les douze objets, puis j'inviterai les élèves à s'en souvenir, pour la prochaine fois, arriver à les restituer, tous. Un échange pourrait ou non s'entrouvrir entre pairs : entre une frange, sûre d'y arriver par la mémoire (comme avant) et une autre, certaine d'un échec programmé, elles-mêmes entremêlées d'une autre fraction dubitative et une dernière, transfuge ou non des précédentes, mais déjà en recherche d'autres pistes. Je ne devrai pas introduire, à ce moment-là, la notion de liste, si d'aucun ne l'évoque explicitement : il serait encore trop tôt, l'enquête n'en serait qu'à son balbutiement. Elle devra progresser par les élèves eux-mêmes (*e.g.* entre eux, puis avec leurs parents), jusqu'à la séance suivante. Pour la première restitution, la stratégie sera d'inviter, sans forcer : le volontariat devrait assurer l'adhésion au jeu. Se présenteront devant moi, ceux qui le souhaitent, ceux qui sont sûrs d'eux, sûrs de gagner ou ... des téméraires. Les élèves en retraits pourront encore se protéger de l'échec en se gardant à distance. Par ce geste d'enseignant, j'assurerai la perception directe ou par procuration de l'obstacle par tous les élèves.

Lorsqu'un élève fera une restitution, il sera à côté de moi, pour chuchoter l'énumération des objets cachés. Le groupe classe sera observateur : il faudra organiser l'espace pour qu'il voie bien la situation, en pouvant vérifier le gain ou la perte de la partie. Il devra savoir la technique utilisée, pour associer l'échec à la stratégie. A l'issue de cette étape, j'amorcerai un

débat pour leur faire émettre des hypothèses sur les causes des échecs : pourquoi n'avez-vous pas réussi ? Qu'est-ce qui ... ? Que faudrait-il pour... ? Il s'agira de les laisser interagir entre eux, pour essayer de « matérialiser » que l'obstacle est infranchissable avec la mémoire interne. Mon intervention orientée se fera si j'entends une idée dans le sens de la liste : que veux-tu dire quand tu parles de ... ? Il parle de ... : comment trouvez-vous cette idée ? Il ne faudra cependant pas éterniser ce débat au-delà de cinq minutes environ (durée variable selon l'acuité des échanges) au risque d'un effet inverse à la motivation recherchée des élèves (celle de vouloir déjà être à la séance du lendemain, pour essayer). A défaut de voir une lueur de solution, la démotivation peut gagner le groupe. Il faudra lui donner espoir sur cette solution connue de tous : cette perspective pourra être entretenue en incitant les élèves à échanger en soirée avec leurs parents et rechercher avec eux la solution au problème de classe. Cet acte de coéducation³⁰ sera expliqué aux parents avec un mot mis dans le cahier de liaison.

Immanquablement, la liste va émerger. L'important n'est pas l'introduction en soi de la liste, mais plutôt de guider les élèves à trouver comment utiliser la liste pour répondre au problème du jeu des trésors et à provoquer son appropriation par les réfractaires, par une adhésion volontaire car raisonnée.

Ecrire pourrait être une première réponse à la construction de la liste ; elle va cependant buter sur l'écueil de la maîtrise de l'écrit lettré. Il faudra les amener à trouver une autre forme de représentation, iconique, en établissant un lien avec une pratique connue et exploitée, comme par exemple la représentation mensuelle du bonhomme. Elle n'est pas écrite en mot, mais représentée en dessin. A ce moment-là, je pourrai inviter, ceux qui le veulent, à faire une liste, en leur indiquant que tout le matériel est dans la classe, sur une table, à leur disposition : feuilles oblongues³¹ et crayons. Libre d'y aller qui le souhaitera. Il sera important dans ce geste de ne pas forcer, de ne pas obliger à réaliser une liste, tout comme de les laisser libre de construire leurs stratégies des représentations terme à terme. L'engagement et donc l'enquête de l'élève sera plus intense, par son volontariat. La durée de cet atelier sera borné (de cinq à huit minutes) pour contraindre à réaliser des représentations concises, donc essentielles.

Pour la différenciation des élèves en difficulté dans la représentation terme à terme, je leur donnerai une réglette en papier avec les photographies des douze objets (avec une explication

³⁰ « Le principe de coéducation met l'accent sur le rôle de chacun de ceux qui entourent un enfant dans le processus éducatif (parents, enseignants...). La coéducation est un processus interactif et collectif qui favorise la socialisation de l'enfant » (extrait du lexique du site universcience.fr).

³¹ J'ai choisi un support aux dimensions artisanales 21x45cm, pour qu'il suggère implicitement une disposition verticale et linéaire des représentations.

d'usage : barrer l'objet au rythme de leur progression) (cf. annexe #3.3).

Les autres élèves seront libres de circuler autour de la table de ceux en travail : ils seront en posture d'observateurs, avec la consigne explicite de chuchoter sans déranger. Ceci pourrait faire naître des vocations (et vouloir venir s'essayer aussi à la liste), ou bien faire mûrir leur curiosité (et franchir le pas ultérieurement). A leur convenance, ils pourront effectuer des allers-retours discrets au coin lecture, spécialement dédoublé, pour maintenir cette poursuite au jeu sans contrainte, mais sur la base de la curiosité et du désir.

Le jour d'après, lors de la première tentative de restitution, j'inviterai les élèves volontaires à énumérer à leur convenance, soit à partir de leur liste, soit sur l'exercice de la mémoire interne. Le débat qu'il me faudra animer à l'issue devra mettre en valeur les performances liées à l'usage des listes (vs les piètres résultats avec la mémoire), pour que les élèves promeuvent d'eux-mêmes cette solution en s'enrôlant à sa pratique.

II.4 Le choix des douze objets de la sous-collection.

Si d'apparence en phase #3a, la nature des objets n'est pas structurante (seule importerait la profusion d'objets pour créer l'obstacle), la phase #3b exige des formes différentes. Comme l'entrée dans la pratique de la liste peut se faire en décalé (selon la maturité d'enquête des élèves) et pour assurer une continuité de pratique en représentation dans l'ensemble de la phase du jeu des listes, j'ai décidé d'organiser tout de suite la sélection des douze objets (cf. annexe #3.2) : certains objets sont de forme sphérique (la balle cassée/ en mousse/ à trous), de forme cylindrique (le rouleau de scotch/ le savon vert/ la bougie - la lampe de poche/ le crayon/ le tube pour faire des bulles) et de formes hétéroclites.

II.5 Les critères d'évaluation formative des élèves.

La phase #3a est considérée finie lorsque chacun des élèves a constitué une liste, partielle ou exhaustive à douze objets. A son terme une évaluation formative est menée pour appréhender l'avancée des apprentissages visés à ce stade. L'évaluation porte sur l'acceptation volontaire par chaque élève, de changer de stratégie. C'est-à-dire de s'assurer qu'il passe bien d'un comportement initial (la mémoire) à un comportement attendu (la liste). Cette appropriation de la liste est le premier signe d'apprentissage de cet outil.

La seconde évaluation se concentre sur la mise en place par chaque élève de deux stratégies pour représenter la liste des douze objets :

- amorcer la représentation terme à terme de la sous-collection,
- commencer des ajustements d'action pour faire avancer la représentation.

Ces deux critères ont une mesure initiatique, car ces compétences seront performées lors de la quinzaine des séances de la phase #3b. Le support utilisé pour réaliser ces évaluations sera la liste elle-même, produite par chacun des élèves au plus tard à la fin de la phase #3a.

II.6 La méthodologie de la transcription de la phase du saut informationnel

Les traces des séances d'application qui vont jaloner la phase #3a du jeu des trésors, seront issues soient d'enregistrements vidéo et audio, soient de comptes rendus écrits (sur les interactions et propos entre les acteurs du contrat didactique) soient de productions d'élèves. Elles seront exploitées partiellement dans la partie 3, selon leurs pertinences par rapport à la problématique du mémoire et plus largement retranscrites dans les annexes.

Ces données brutes seront traitées par le prisme d'une notion de la TACD³², dont j'en décris juste après les principes, pour faire ressortir la dynamique du jeu didactique.

II.7 Le triplet des genèses pour base d'analyse des séances du saut informationnel.

En TACD, l'analyse du contrat didactique peut se faire au travers de trois descripteurs : la méso, chrono et topogenèse³³. Cette description en est améliorée avec l'usage systémique du triplet. C'est *via* cette méthode que je vais analyser les situations de classes, pour décrire comment professeur et élèves coagissent pour entrer dans l'écrit en mathématiques.

- Mésogenèse : CHEVALLARD (1992, p. 95) image sa notion en la comparant « au processus par lequel un immeuble se construirait en reconstruisant - ou en « réhabilitant » - les étages inférieurs chaque fois qu'un étage lui est ajouté. » C'est dire que l'on observe là, la manière dont l'enseignant présente dans le milieu un nouvel objet de savoir à l'enseigné, comment l'enseigné réagit et interagit avec cet objet, ou dit autrement comment le milieu sera modifié, au cours de la situation.

Dans la phase #3a et au gré des interactions, l'on se questionnera du point de vue mésogenétique pour savoir quels sont les objets portés ou subis par les élèves.

- Chronogenèse : ou la genèse du temps du savoir est un regard porté sur la progression chronologique durant la situation. SENSEVY et QUILIO (2002, p. 50) l'appellent aussi « temps didactique » comme si le savoir prenait place sur l'axe des abscisses, gradué par l'unité temporelle, au fur et à mesure de l'évolution de sa consistance.

³² Cette théorie implique plusieurs acteurs qui agissent dans un but commun : l'apprentissage d'un savoir par l'élève. Plus largement, les objectifs du professeur sont différents de ceux de l'élève, du simple fait que ce dernier ne connaît pas encore ce savoir à venir. Ces actions conjointes se concrétisent *via* des transactions, c'est-à-dire que chaque action didactique d'un acteur se comprend au travers de celle de l'autre acteur et du savoir (et *vice-versa*).

³³ Notions élaborées par CHEVALLARD (1992).

Dans la phase #3a, il sera nécessaire de comprendre comment les élèves participent à la chronogenèse des savoirs (c'est-à-dire l'appropriation de la liste et la mise en place de la représentation graphique exhaustive des douze objets cachés).

- Topogenèse : cette notion permet de décrire « le rôle de chacun [des acteurs] au sein de la relation didactique » (CHARRON et *al.*, 2008, p. 93). « Le professeur et les élèves occupent un lieu précis, un topos, c'est-à-dire accomplissent un ensemble de tâches, dont certaines sont spécifiquement liées à la position de professeur, et d'autres à la position d'élève » (SENSEVY et QUILIO, 2002, p.50). Ces interactions progressives vont dès lors faire avancer la coconstruction des objets du savoir par les élèves. Il en découle que topogenèse et chronogenèse s'imbriquent alors, tel que le confirment SENSEVY et *al.* : « à chaque instant de la chronogenèse correspond un état de la topogenèse » (*Ibid.* p. 50). GROUSON (2010, paragr. 23) va plus loin en affirmant que chronogenèse ne peut être sans mésogenèse, reliant ainsi le triplet durant l'analyse du contrat didactique.

Dans la phase #3a, la topogenèse permet de se poser les questions telles que : quels sont les élèves sollicités par le maître ? Comment et avec quelle fonction dans le projet d'apprentissage ? Quelle position occupent-ils dans le groupe classe ?

Il s'agit à présent, à l'aide des interactions langagières et sémiotiques, de mettre en évidence les traces de l'organisation de l'action effective. Le triplet des genèses va tenter d'éclairer cela dans l'analyse des apprentissages des élèves et de mes gestes professionnels.

III. Partie #3 : analyse des résultats empiriques obtenus dans la phase #3a du jeu des listes.

Avant de débiter l'analyse de la mise en place de la phase #3a du saut informationnel et afin d'en assurer une meilleure compréhension, il est à noter qu'un rappel de l'atmosphère des phases préalables (#1 et #2) est décrit en annexe #2. Sa consultation est possible par le lecteur, sans en être obligatoire.

III.1 L'analyse de la première séance introduisant le saut de complexité.

Au niveau de la chronogenèse, j'ai attendu l'après-midi du mardi 9 février pour amorcer la phase #3a. Je voulais avoir un effectif complet de classe pour que les élèves vivent ce moment, collectivement et exhaustivement. De plus, cette date a impacté la mésogenèse avec une restitution éloignée de deux jours de la mémorisation ; ce délai additionnel devait amplifier la défaillance et faire vivre plus intensément l'obstacle épistémologique.

Le groupe classe était assis au coin de regroupement, disposés en U sur les bancs face à moi.

J'ai commencé l'atelier, en annonçant comme convenu, l'évolution d'une variable didactique du jeu. Du point de vue mésogénétique, le fait de ne pas indiquer le nombre d'objets a bien aiguisé leur attention durant la constitution de la sous-collection : un silence s'est fait pendant quelques secondes, comme un effet de surprise d'une inconnue après tant de séances bien huilées. Un enregistrement vidéo a gardé la mémoire de cette séance³⁴. Il est retranscrit dans un verbatim consigné en annexe #4³⁵. A suivre, des extraits en sont repris, afin de permettre l'analyse des apprentissages des élèves au regard de la « valence perlocutoire » de mes gestes.

III.1.A L'engagement des élèves dans la constitution de la sous-collection.

J'ai mis, dès le début de la séance, les élèves à contribution pour nommer les objets que je leur présentais du bout du bras. En L4, j'ai repris volontairement l'amorce d'une proposition (erronée) d'un élève (L3), pour me corriger juste après. Je voulais montrer que je pouvais être faillant (et implicitement leur témoigner l'impavidité face à l'erreur possible). Les élèves n'ont pas

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L2	PE	J'ai dit qu'il y avait ... [en montrant l'objet à toute la classe, bras tendu et balayant de gauche à droite pour que tous le voient]
L3	1 élève	Une balle en [Il ne finit pas sa phrase]
L4	PE	Une balle en mousse, non une balle à trous [objet #1]
L5	Groupe	Une balle à trous, ahhhh. [fou rire].

manqué d'appuyer mon écart en rigolant. Ce marqueur mésogénétique démontrait leur écoute au jeu. J'ai maintenu leur disponibilité, avec des phrases à trous (L19, L40, L43) durant la présentation des objets ou en les montrant de façon muette (L29) afin qu'ils interviennent. Cette attention soutenue s'est également matérialisé lors de

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L19	PE	Je rajoute ... [silence] [objet #7]
L29	PE	[Je montre la bougie, sans parler.] [objet #9]
L40	PE	Je vais rajouter, ... je vais raj ... [objet #10]
L43	PE	Je rajoute aussi... [objet #11]

l'intervention du groupe pour corriger une nomination incomplète de l'objet #7 (L21 : le scotch) et pour faire respecter le code commun oral (L22 : le rouleau de scotch).

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L19	PE	Je rajoute ... [silence] [objet #7]
L21	1 élève	Le scotch.
L22	Groupe	Le rouleau de scotch.

J'ai voulu tester cette rigueur au code, un peu plus tard, en nommant de manière incomplète l'objet #11 (L45 : un savon). Un élève a corrigé (L46 : savon vert) en me reprenant, moi comme le groupe classe (L44).

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L43	PE	Je rajoute aussi... [objet #11]
L44	Groupe	Un savon
L45	PE	... un savon
L46	1 élève	Savon vert

³⁴ Il y a eu malheureusement quelques coupures dans l'enregistrement, dues aux problèmes de fonctionnement de la tablette numérique : j'ai essayé d'estomper cela au mixage. L'ATSEM n'a pas pu participer à cette séance, rendant l'enregistrement statique.

³⁵ Toutes les références de lignes extraites de l'annexe #4, sont codées avec le préfixe S11- (ex : S11-L1, pour la Ligne #1). Pour des aisances d'écriture, ce préfixe est omis dans ce paragraphe, car le lien est sans ambiguïté. Il sera cependant repris, lors de toute autre référence ultérieure relative à des extraits de cette annexe.

Ces marqueurs témoignent d'une attention soutenue du groupe dans la construction de la sous-collection des objets cachés, situation d'importance pour prendre conscience du grand nombre d'objets.

III.1.B Les manifestations d'opposition par rapport au grand nombre d'objets à cacher.

Lors de la présentation des sixième et septième objets, j'ai commencé à voir quelques regards d'élèves perplexes (e.g. les sourcils se fronçaient, ils s'agitaient un peu plus). J'ai décidé de

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L23	PE	Il va falloir vous souvenir dans votre tête de tout ça [voix d'accroche plus forte et descendante dans la phrase]
L24	SAF.	Il y aura beaucoup, beaucoup, beaucoup [Il ne termine pas sa phrase].
L25	PE	Beaucoup d'objets. Je rajoute la balle cassée. [objet #8]

faire une pause dans les présentations, en rappelant le but du jeu (L23). L'accroche de la phrase était plus marquée que celle des présentations (voix douce et linéaire), afin de faire sortir de leur songe tous les

élèves en questionnement ou inattentifs. Cela a amorcé la verbalisation du grand nombre d'objets (L24), par SAL., avec l'adverbe de portion de choses, beaucoup. Il l'a répété à trois

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L25	PE	Beaucoup d'objets. Je rajoute la balle cassée. [objet #8]
L26	Groupe	La balle, la balle cassée
L27	ZAK.	Ça va pas, ça va...
L28	1 élève	La balle cassée
L29	PE	[Je montre la bougie, sans parler.] [objet #9]
L30	Groupe	Une bougie.
L31	ZAK.	Ça va, ça va...

reprises, comme le témoignage d'un grand nombre qu'il ne savait quantifier. J'ai terminé sa phrase (L25) pour amplifier son intervention et essayer de la transformer en déclencheur de réactions auprès du groupe. J'ai repris le cours des choses, pensant que

l'ajout d'autres objets provoquerait aussi des manifestations. ZAK. semblait vouloir réagir, d'abord avec une position topogénétique basse : sa voix était faible, haletant sa phrase sans arriver à exprimer son intention (L27, L31). Je lui ai donné la parole (L32) pour lui permettre d'aller au bout de sa phrase, tout en confiance. Et là, il a chantonné, un petit sourire en coin

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L32	PE	Qu'est-ce que tu veux dire?
L33	ZAK.	Ça ne va pas se fermer
L34	PE	Ça ne va pas se fermer? Mais tout ça c'est dans votre tête qu'il va falloir s'en souvenir
L35	SAF.	Ça peut pas se fermer
L107	WAS.	c'est plein.

« ça ne va pas se fermer » (L33). C'était un trait d'humour intéressant³⁶ (le premier qui s'exprimait dans la classe depuis le début de l'année scolaire) très à propos et tout en subtilité. A noter qu'au niveau

de la topogénèse, une coalition s'était mise en place entre les élèves pour essayer de m'influencer. SAF. avait renchéri sur ZAK. en étant plus affirmatif, vis-à-vis de la boîte qui ne se fermera pas (L35). WAS. a repris un plus tard cet argument de saturation (L107). Un lien émotif s'est tissé avec le jeu au travers de cette note ironique³⁷ et face à une

³⁶ ZAK. est un élève qui est souvent en colère contre lui-même, et les autres. Il reporte dans ses dessins ses émotions par des zébrures (très souvent de couleur noire). La séquence sur les émotions faite en période 2 et 3 semble lui permettre de mieux maîtriser ses émotions et d'être de plus en plus dans des registres plaisirs.

³⁷ Comme s'ils se réjouissaient que je puisse être pris à mon propre piège : le maître ne nous écoute pas, il prend et met de

compréhension grandissante de la situation qui était en train de se construire (L50). Et pour mieux la percevoir, WAS. a voulu visualiser l'ampleur de la quantité (L51) comme MAR. (L80).

Cette quantité, importante, était encore difficile à dénombrer. Le « beaucoup, beaucoup, beaucoup » qui

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L49	PE	Tout ça, ... tout ça, ...
L50	1 élève	T'as mis tout...
L51	WAS.	Est-ce qu'on peut voir?
L79	PE	Regardez donc les objets
L80	MAR.	Moi j'vois pas bien. [Elle se redresse pour mieux voir]

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L90	PE	Vous vous souvenez que ce matin, vous en aviez 2 objets à vous souvenir.
L92	PE	Là il y en a combien d'objets?
L93	des élèves	[en regardant en direction de la boîte] 5, ... 6 [nombres donnés sans dénombrement, instinctivement].
L94	PE	Regardez!
L95	des élèves	6 ...7 [nombres donnés sans dénombrement, instinctivement]

devait provoquer l'overdose de la boîte mystère, évoquait des nombres au signifiant imprécis, mais de l'ordre du grand nombre malgré tout pour eux (L93, L95). Pour rendre plus concret cette quantité, j'ai amorcé un comptage (L96 à L105), en montrant un à

un les objets avant de les placer dans la boîte.

Regard réflexif : j'ai réalisé ce comptage de manière erronée, en omettant à ce moment, l'itération de l'unité et la mise en correspondance du nombre obtenu avec l'ensemble des objets. Par manque de précision, j'ai fait un comptage-numérotage n'aidant pas les élèves à réellement associer la sous-collection au nombre douze.

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L92	PE	Là il y en a combien d'objets?
L96	Groupe	1, 2, 2, 3, 4, 5, 6, 7 [Je montre un à un les objets, et les élèves dénombrent].
L97	PE	6
L98	Groupe	6, 6, 7, 8, 8
L99	PE	8 [Je ralentis la dépose des objets dans la boîte]
L100	Groupe	9, et 10, et 10 [je n'ai pas posé la lampe de poche dans la boîte] et 10, et 10
L101	PE	9 [l'objet n'ayant pas été posé dans la boîte, nous restons à 9]
L102	Groupe	10
L103	PE	11
L104	Groupe	11, 12 et 12
L105	PE	12 objets,

III.1.C Les postures d'élèves face au saut informationnel.

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L23	PE	Il va falloir vous souvenir dans votre tête de tout ça [voix d'accroche plus forte et descendante dans la phrase]
L34	PE	Ça ne va pas se fermer? Mais tout ça c'est dans votre tête qu'il va falloir s'en souvenir
L49	PE	Tout ça, ... tout ça, ...
L52	PE	Tout ça va falloir s'en souvenir dans sa tête
L81	PE	Tout ça se sont des objets que vous allez devoir ...

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L52	PE	Tout ça va falloir s'en souvenir dans sa tête
L53	WAS.	C'est pas difficile, c'est pas difficile
L72	SAF.	Moi je peux m'appeler
L73	AïC.	Moi j'peux...
L115	SAF.	Moi je peux tout me souvenir.
L125	SAL.	Si, on peut se souvenir [d'une voix lente, calme, bien posée].
L126	PE	Tu peux, toi, te souvenir de tout?
L127	SAL.	Oui.
L134	ZAK.	Moi je vais tout me souvenir
L138	AïC.	[Inaudible] ... me souvenir.

Pour que s'expriment les ressentis des élèves, j'ai rythmé mes interventions en insistant sur le but du jeu (L23, L34, L49, L52 et L81). Les premières réactions ont été celles du maintien de leur confiance dans la mémoire interne : cinq élèves s'y raccrochent ouvertement (L72, L73, L125, L134), suite à l'intervention (L53) d'un élève « influenceur » de la classe (WAS.³⁸). Ces élèves qui ont pris la parole ont une

plus en plus d'objets. Il en met trop et la taille de la boîte sera incompatible.

³⁸ WAS. est un élève en aisance dans de nombreux domaines. Il s'affirme, bousculant les autres (verbalement et physiquement quelquefois). Il peut avoir une posture influençant certains élèves en moindre confiance en soi.

confiance en soi développée. Les autres restent plus ou moins observateurs, certains distraits³⁹. Pour fragiliser ces certitudes apparentes, j'ai rappelé à WAS. (L54 à L56) et SAL. (L130 à L132) qu'ils n'avaient pu le matin réussir à restituer les deux objets cachés (ce qui était étonnant au regard de leur implication importante au jeu).

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L54	PE	Ce n'est ... Ce matin tu en avais deux à te souvenir. Est-ce que tu as réussi?
L55	WAS.	[Il fait oui avec sa tête]
L56	PE	Non, tu n'as pas réussi.
L130	PE	Est-ce que ce matin tu t'es souvenu de tout?
L131	SAL.	[Il oscille de la tête pour dire oui.]
L132	PE	Non tu t'es pas souvenu de tout ce matin.

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L52	PE	Tout ça va falloir s'en souvenir dans sa tête
L53	WAS.	C'est pas difficile, c'est pas difficile
L61	PE	Ah, qu'est-ce que tu dis? [en montrant WAS. du doigt]
L62	Groupe	[les élèves regardent en direction de WAS. qui s'approche de moi]
L63	WAS.	On peut pas se souvenir y'en a plein
L65	WAS.	Parce que ... on peut se tromper
L114	WAS.	Parce qu'il y a trop de chose, et on peut pas dire ça tout le temps. On va pas mettre toutes ces objets, parce que parce que on peut pas se souvenir. On va dire [coupé par un autre élève].
L115	SAF.	Moi je peux tout me souvenir.
L118	WAS.	Après on va tous se tromper. On va dire dans l'autre boîte, dans la grande boîte
L139	WAS.	Est-ce qu'on peut faire, on peut faire ce jeu à l'après-midi?

WAS. a revu sa posture : initialement il adoptait une bravade (L53), pour évoluer vers le doute (L63) au regard de la pléthore d'objets (L114) : il a développé sa pensée en argumentant qu'en se trompant, il nommerait des objets restés dans l'autre grand carton⁴⁰ (L114). C'était là un raisonnement très fin d'une relation entre la sous-collection et le reste de la collection, témoin de son avancée cognitive. Il a pris une position topogénétique très haute prenant l'ascendant sur le groupe : selon lui, s'il perdait, alors toute la classe perdrait inéluctablement (L118). Mais WAS. n'aime pas perdre et il est pleinement dans ce rapport d'enquête en cherchant une solution : son idée est de restituer très vite, cet après-midi (L139) espérant s'en souvenir encore. Sa finesse de perception est grande, en avance sur le reste du groupe classe. Pour ne pas maintenir cette position hégémonique potentiellement annihilante pour le reste du groupe et essayer de débloquent la mésogénèse, j'ai remis en cause sa prédiction (L119). SAL. retrouve calmement confiance en lui, en se détachant de WAS. (L125). Cependant, il n'y a plus d'avancée dans cette situation qui bute tant qu'il n'y aura pas eu un essai de restitution. Le débat s'est arrêté là ; j'ai clos la séance en invitant tous les élèves à bien se rappeler des objets pour le surlendemain.

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L119	PE	Tu penses que vous allez vous tromper?
L125	SAL.	Si, on peut se souvenir [d'une voix lente, calme, bien posée].
L126	PE	Tu peux, toi, te souvenir de tout?
L127	SAL.	Oui.

Et comme à l'habituel, la boîte est restée ouverte sur la table à l'entrée de la classe, pour une consultation libre, jusqu'à la fin de la récréation de 15h35.

³⁹ Concentré sur le déroulé de la phase et les interventions d'élèves, je n'ai pas su interpréter l'attitude de certains d'entre eux : ils faisaient des gestes qui s'avéraient être pour se voir sur l'écran de la tablette d'enregistrement placée face à eux. Cette situation a détourné des attentions et amoindri sûrement la qualité de certaines interactions. Je ne m'en suis rendu compte que trop tardivement dans la séance pour la rejouer.

⁴⁰ Il faisait allusion au coffre aux trésors dans lequel est placée la collection des trente-deux objets (cf. annexe #3.1).

Regard réflexif : Les réactions des élèves ont été conformes à l'attendu. Par contre le trait d'humour pour s'opposer au trop plein a été une belle rencontre de classe. Je l'ai ré exploité le jeudi en classe en leur faisant écouter l'extrait vidéo. Cela a été, pour eux aussi, un regard réflexif sur leur évolution cognitive (remarque : un large réinvestissement a eu lieu le 1^{er} avril avec de nombreuses blagues amusantes des élèves). Cinq élèves émergent dans ce débat. D'autres biens en verve d'ordinaire, n'y ont pas pris part (e.g. BIL., YOU., KES., MAR.). D'autres, pourtant en grand éveil cognitif sont restés observateurs (e.g. OLI., LEA., EDD., LOU.). J'aurai dû masquer l'écran de la tablette pour éviter qu'ils ne s'y voient : cela a indéniablement biaisé le résultat, en détournant des attentions. Il m'aurait aussi fallu dans mes questions, plus les cibler auprès d'élèves en retrait, pour tenter de mieux les aider à passer au-delà du blocage qu'ils avaient, lié à l'expérience novatrice qu'ils vivaient et en même temps aux interventions vives et intéressantes de WAS.

III.2 La première restitution des douze objets : un obstacle infranchissable ?

L'enregistrement vidéo de la séance du jeudi 11 février n'a malheureusement pas fonctionné (nouvelle défaillance de la tablette). C'est par une retranscription dès la fin de cette séance, que les dires, attitudes, interactions ... ont été consignés dans le compte rendu de l'annexe #5. Une analyse des faits marquants est faite ci-après en y faisant référence *via* ses index de lignes ; au besoin le lecteur peut se référer à l'annexe pour en percevoir l'exhaustivité.

Durant cette séance, topogénèse et chronogénèse se sont combinées pour stimuler un grand nombre de participants : en tout seize élèves ont voulu s'essayer à la restitution verbale. Je ne m'attendais pas à cela. En première vague, neuf volontaires sont venus s'essayer au jeu. Malgré leur perte inéluctable, cinq autres élèves ont, semble-t-il, été mis en confiance sous l'effet de ce groupe précurseur, pour venir s'exposer (tels SEV. et DAV., élèves allophones, restés silencieux dans la séance de l'avant-veille). Le regard mésogénétique montre que les restitutions ont été faites avec un grand effort cognitif (L16 à L20); preuves en sont les nombreuses onomatopées euh entrecoupées de syllabes haletées et la faiblesse assez homogène en réponses justes (moyenne : 2,3, écart-type : 1,3) : l'obsolescence de la mémoire interne a été vécu par un très grand nombre d'élèves. Ceci a été amplifié avec un boulier artisanal (*cf.* annexe 3.4) pour éprouver tant la perte au jeu (L14 à L16) par le joueur que la visualisation de la difficulté par le reste du groupe en observation.

Regard réflexif : la chronogénèse de la séance a été scindée en deux pour donner une unicité de sens à chaque temps : au matin l'obsolescence de la mémoire (L1 à L67), à l'après-midi la

recherche de la solution gagnante (L69 à L92). Cela a été profitable pour favoriser une attention et une participation soutenues au jeu.

La liste n'a pas émergé du débat ; somme toute ai-je réussi en indiquant que les parents connaissaient la solution, à développer leur désir pour que leurs parents la leur donne (L79). C'était l'orientation souhaitée pour aboutir à parler d'un mot dans le carnet de liaison (cf. annexe #6) à l'attention des parents (L79 et suivantes).

Regard réflexif : je voulais que cela soit l'occasion d'un moment d'échange entre enfant/parents / savoir de classe comme un acte de coéducation pour estomper un peu, la distance imposée par la pandémie, aux parents sommés de rester au portail de l'école.

III.3 Comment représenter les objets sur une liste ?

Vendredi 12 février, à l'accueil du matin, nombreux ont été les élèves à dire « la liste » dès qu'ils m'ont vu au portail. La mésogénèse, désordonnée, commençait là, dans une topogénèse inhabituelle. L'impatience des élèves était intense et le débat de la veille a été vite rouvert. Le verbatim de cette séance est enregistré dans l'annexe #7.1 et les analyses qui en sont issues s'y réfèrent par les numéros de lignes⁴¹.

Une fois la liste énoncée, j'ai questionné la classe sur le comment réaliser une liste (L16).

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L13	PE	Et c'est quoi une liste?
L14	BIL.	Moi je sais pas.
L15	SAF.	... pour acheter quelque chose.
L16	PE	Et comment on fait une liste? oui WAS.
L17	WAS.	On écrit ... on écrit des choses. Si on veut acheter un, des choses, il faut écrire, il faut pas oublier, il faut pas oublier où on la met la liste parce que si on oublie on peut pas se souvenir [<i>inaudible, d'autres élèves parlent en même temps</i>]... pour acheter.
L18	SAF.	On peut acheter des lasagnes ou des ou du champignon.

SAF. qui avait donné un exemple d'usage de la liste (L15) a été déclencheur pour qu'un autre élève l'explique avec l'écriture, poursuivant par une argumentation raisonnée de la nécessité d'écrire (WAS. L17). Cet extrait montre l'écart cognitif important des élèves de la classe: l'un, très avancé, en capacité de raisonner à propos, avec des connecteurs logiques, un autre qui n'arrive pas à entrer dans la profondeur du débat (le comment) en restant dans l'usage (L15, L18) et un autre qui affirme ne pas savoir (L14). Afin ne pas laisser le débat se centrer autour de WAS., j'ai feint de ne pas entendre sa proposition d'écriture de la liste par le dessin (L59), avec LOU. qui était si proche avec d'autres élèves de trouver le dessin comme mode de représentation (L53, L56).

⁴¹ Les extraits de ce paragraphe ont tous la même origine : l'annexe #7.1. Ainsi, pour simplification d'écriture, leur référence est écourtée sans le préfixe SI2 propre à cette séance (*i.e* : L3 au lieu de SI2-L3, pour la référence à la ligne L3).

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L50	PE	C'est vous qui allez faire. Mais vous ne savez pas écrire. Oui LOU. [elle lève la main].
L51	LOU.	Moi je sais écrire une balle.
L52	PE	Ah! Tu sais écrire comment une balle?
L53	LOU.	Une balle. Une balle comme ça [elle dessine un cercle avec sa main].
L54	PE	Ben tu sais...ça c'est pas écrire, ça. C'est faire quoi ça? [je mime le geste qu'a fait LOU.]
L55	1 élève	Rond.
L56	LOU.	Un rond.
L57	PE	Quand on fait ...un rond [coupé par des élèves qui disent en canon "un rond"] ... quand on fait un ...
L58	WAS	On va faire des ... On va faire de, de dessiner. On va ... on va de trouver une idée.
L59	PE	Alors, vous devez, vous devez trouver une idée. Mais votre idée c'était... Attends! C'était une liste. D'accord? Et sur cette liste... ANG! ANG! [le silence revient] Sur cette liste vous vous ne savez pas écrire. Vous ne savez pas des mots comme ça encore?

Le débat a tourné en rond : les élèves n'arrivaient pas à imaginer une écriture autre que lettrée. MAR. (L60), SAF. (L63), BIL. (L64) puis GAB. (L78) sont venus à la charge en se désignant comme scripteurs. Pour arriver à leur faire éprouver leur immaturité en écriture lettrée de sens, GAB. est venu écrire scotch au tableau, lui qui affirmait savoir l'écrire (L78).

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L60	MAR.	Ben moi j'arrive à écrire;
L61	1 élève	Facile
L63	SAF.	Moi je sais écrire ça.
L64	BIL	Et moi je sais écrire balle en mousse
L75	PE	Alors qu'est-ce qu'il faut faire sur ...? Oui GAB. [il s'avance vers moi la main levé].
L76	GAB.	Il faut écrire [d'une voix tout en retenue].
L77	PE	Est-ce que tu sais écrire le mot scotch? [objet qui était en évidence au dessus de la boîte].
L78	GAB.	Ben oui [voix très faible à l'enregistrement]
L83	GAB.	[GAB. vient au tableau et écrit].
L84	PE	[quand il a fini] Tu as écrits quoi là GAB.?
L85	GAB.	Scotch [très faible à l'enregistrement].
L86	PE	Scotch? Alors tu as écrit I, F, P, I, IFPI. Voilà ce que tu as écrit: IFPI. Est-ce c'est scotch?
L87	GAB.	Non.
L91	MAR.	Moi j'arrive à écrire scotch.

J'ai épilé puis lu son écrit (L86) : « IFPI » (cf. annexe #7.2). Ces diverses démonstrations mésogénétiques vis-à-vis du savoir en écriture sont très fortes : les élèves revendiquent un profond désir d'écrire. Après que GAB. ait reconnu ne pas savoir écrire scotch (L87) devant la classe observatrice, MAR. fit un déni : elle reprit l'étendard et réaffirma qu'elle savait écrire, elle (L91).

Regard réflexif : je ne suis pas parvenu à guider avec efficacité ce débat, pour leur « faire entendre la raison graphique » malgré plusieurs contournements. Peut-être aurais-je du saisir l'évocation de WAS. (cf. L58), pour tout de suite partir dans cette direction ?

J'ai dû me résigner en reprenant l'échange en fin de matinée, à prendre cette voie en différé ; la situation s'est débloquée Elle s'est libérée quand j'ai précisé que dessiner était une forme d'écriture et que l'on pouvait se l'autoriser pour construire une liste. Rendez-vous était donné à 14h, pour un atelier de représentation de la sous-collection des douze objets, à tous ceux qui souhaitaient l'essayer.

III.4 La première liste et ses représentations.

Cette séance n'a pas été filmée⁴². Cinq élèves au retour du déjeuner ont souhaité réaliser leur liste. Ils se sont assis autour d'une grande table que j'avais préparée et disposée au centre de la classe. Les préambules ont été conformes aux préparatifs pensés : j'ai proposé la réglette à YOU. qui était le seul concerné par cette aide. J'ai nommé les objets en les posant sur la table devant eux. Les voyant commencer à agripper les objets avec une certaine frénésie, j'ai modifié immédiatement ma consigne : les objets restent posés, alignés, visibles de tous, au centre de la table, sans pouvoir les manipuler. Cette organisation allait donner d'autant plus du sens quand deux autres élèves ont voulu se présenter au jeu, en s'asseyant sur des chaises vacantes : OLI. et ANG. J'ai été agréablement surpris de la venue de ce dernier, lui qui était depuis le début de la phase, dans une position topogénétique basse⁴³. DAV. et SEV. sont venus se placer derrière ANG. nommant les objets et faisant des gestes avec leurs mains. Je me suis accroupi, ai posé mes mains sur leur épaule et j'ai saisi l'occasion de leur connivence pour demander s'ils voulaient réaliser une liste et essayer de gagner au jeu des trésors: étonnamment, ils se sont assis. Je leur ai proposé la réglette.

Regard réflexif: tous les trois sont des élèves souvent en retrait d'implication dans les apprentissages (DAV. et SEV. sont deux des élèves allophones). Cette mise au jeu enthousiaste, par « cooptation » topogénétique était intéressante : leur timidité respective s'était comme évaporée pour les libérer et leur permettre un engagement serein. J'ai dévié de ma ligne directrice qui était de rester en retrait, sans effectuer de recrutement actif ; je l'ai fait pour stimuler ces élèves de l'ombre, d'autant plus qu'étonnement l'élève moteur (WAS.) n'était pas volontaire ...

Deux types de listes se distinguent à partir d'une segmentation en écriture (cf. annexe #9):



A9.1: LEA. (écriture lettrée)

- Une écriture lettrée (cf. A9.1 ci-contre) dans la stricte lignée des élèves arc-boutés sur le « je sais écrire ». LEA. est allé jusqu'au bout de sa démarche pour l'éprouver. Lors de sa « lecture » le lundi suivant, il était sans hésitation sur les cinq premières lignes. Face à sa détermination, je lui ai demandé de me redire ce que signifiait la seconde ligne : il m'a regardé interrogatif, en me

⁴² Les arrêts maladie d'ATSEM à l'école et à St-Raphaël se sont amplifiés : mon ATSEM a dû aider les classes de petite section. J'ai privilégié la guidance de l'atelier à l'enregistrement. Il ne m'était plus possible de reporter la séance (incertitude du devenir de cette crise et nécessité de finir cette phase avant la fin de ma gestion de classe, dans quatre jours pour nourrir mon mémoire INSPE). Je voulais aussi profiter de la fin de la semaine pour que la lecture de la liste se fasse non avec une mémoire d'un jour, mais *via* une recherche par l'enquête de la signification de la représentation iconique.

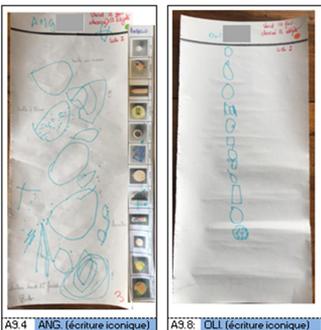
⁴³ Il était cependant parmi ceux qui venaient très souvent farfouiller dans la boîte mystère après la pose méridienne ou au début de la récréation, dans un moment calme et sans être exposés au regard des autres.

disant : « je te l'ai déjà dit ! Tu t'en souviens pas ? » Et il m'a redonné la même désignation qu'à l'initial: la balle en mousse. Un aplomb époustouflant !

- Une écriture graphique avec des petites boucles. YOU. (cf. A9.2 ci-contre) avait écrit onze prénoms, mais « je sais pas de qui ». J'ai approfondi lors de la lecture de sa liste : « juste à la maison je sais écrire », « j'arrive pas à écrire la liste ». Il y avait confusion, celle-là même qui émerge quelques fois avec YOU. par des régressions d'une connaissance déjà-là et qu'il ne veut appliquer (e.g. « je sais pas » pour scander son prénom au rituel de l'appel).
- Une écriture iconique, pour les autres élèves qui se subdivisait elle-même selon la différenciation des traits. Pour SEV. (cf. A9.3) et ANG. (cf. A9.4 ci-contre) le cercle a été omniprésent. Des signes distinctifs ont été mis sur de nombreuses représentations des listes de MAG. (cf. A9.7) et SAF. (cf. A9.9). OLI. a eu une structuration verticale et linéaire, épurée (cf. A9.8 ci-contre).



A9.2 YOU. (écriture graphique)



A9.4 ANG. (écriture iconique)

A9.8 OLI. (écriture iconique)

III.5 La construction terme à terme des représentations.

Le nombre des représentations sur les listes s'étale de huit à plus que douze (indénombrable chez ANG. par des superpositions confusantes). Aucun des élèves n'a utilisé la réglette de façon optimale : certaines amorces ont eu lieu, sans aboutir à une exhaustivité de biffages évocateur d'un lien terme à terme (cf. A9.3/4/5). YOU. l'a délaissée (cf. A9.2), en se concentrant principalement sur sa feuille, là où les autres faisaient de nombreux va-et-vient avec les objets. OLI. utilisait son doigt comme pour pointer les objets : elle a reproduit les douze objets dans l'ordre de disposition sur la table. Avait-elle déjà une pratique hors classe de la chose ? Elle a fait preuve d'une structuration prometteuse, ne laissant que peu de place à une équipotence de hasard. Lors de la restitution de la liste le lundi 15 février, elle a verbalisé sa technique : « j'ai regardé lui, lui » en montrant comme un métronome les objets dans la boîte. Les autres verbalisations n'ont pas été probante en explications, voire éprise de confusion pour certaines. Afin que l'élève perçoive l'écart de cardinal entre la sous-collection à douze et celui de sa représentation, nous avons dénombré (par l'itération de l'unité cette fois-ci) les icônes sur la liste: une comparaison au cardinal douze de la boîte lui a permis de valider ou non l'égalité de quantité.

Regard réflexif: aurais-je dû donner la réglette à tous les élèves pour améliorer les performances? Dans la préparation en amont de la séance, je pensais important de les laisser se confronter à l'obstacle d'une correspondance terme à terme : la compréhension de

l'exhaustivité peut passer par l'erreur, comme une étape bonifiante pour progresser. J'ai décidé de proposer la réglette à tous les élèves qui avaient déjà au moins fait une liste.

III.6 La restitution du lundi 15 février à la dernière liste de la phase #3a.

C'est au coin regroupement qu'elle a eu lieu. Les représentations iconiques ont été pourvoyeuses de bonnes énumérations. Là où la mémoire interne butait à six, la liste a, dès sa première tentative, élevé la performance à dix : c'est SEV. qui a su se relire avec une telle efficience (*cf.* annexe #A8.2) : sans qu'il n'ait gagné, toute la classe l'a applaudi⁴⁴. Cet acte mésogénétiqument fort a dû être fondateur pour associer la stratégie de la liste avec une réussite possible au jeu. OLI. avec huit objets corrects a profité de la clarté de sa liste. MAR. elle, a eu de la confusion, n'arrivant à restituer que quatre objets malgré de nombreux signes distinctifs ; elle signait là malgré tout sa meilleure performance. Tous ceux qui avaient dessiné une liste ont *a minima* égalé leurs prestations avec la mémoire interne, voire l'ont nettement améliorées. La position topogénétique haute de ce groupe d'élèves peut expliquer le fait qu'aucun autre élève n'ait voulu venir s'essayer à une restitution par la mémoire interne.

La performance de SEV. en restitution et la technique de la correspondance terme à terme d'OLI. ont été mises en avant lors du bilan de fin d'atelier du matin ; ceci pour appuyer ces progressions d'enquêtes et essayer de capitaliser en apprentissage avec le second atelier-liste de l'après-midi. Il s'est organisé en trois vagues successives (de cinq minutes) où les élèves voulaient venir réaliser leur liste ; j'ai rythmé la séance pour surfer sur leur désir de pratique et j'ai orienté ceux habituellement en retrait, à venir en premier afin de ne pas éteindre leur volonté. Seuls trois élèves n'ont pas eu envie d'y participer dont ANG. : était-ce un contre coup d'une certaine déception de n'avoir pas progressé dans ses restitutions, stagnant à trois ? Regard réflexif : cet engouement était plaisant à orchestrer, aidé par le triplet : l'exemplarité de SEV. et OLI. / le caractère attractif de tous les ateliers à base de dessins en classe / et sûrement la dynamique nouvelle de ce jeu qui dès le début fascine.

Le saut informationnel était dépassé ; pour la dernière réalisation de listes de la période 3, le jeudi 18 février, tous les élèves ont participé sauf BIL. et ANG. : cet instant a marqué la fin de la chronogénèse de la phase #3a, en accord avec les critères liés aux objectifs visés et (quasiment⁴⁵) atteints, dont l'entrée des élèves vers l'écrit en mathématiques.

⁴⁴ Pratique à laquelle j'ai quelquefois recours en classe, pour mettre en avant soit une progression significative d'un élève dans son parcours d'apprentissage, soit pour souligner une réussite collective et favoriser ainsi la confiance en soi.

⁴⁵ J'ai maintenu ma stratégie de laisser l'élève entrer librement dans la pratique de la liste. Par contre peut-être n'aurais-je pas dû autoriser la sortie du jeu, comme pour ANG., une fois l'amorce faite ? En tout cas, une approche aidée de grande proximité lui est nécessaire, car la confiance en soi est fragile et fluctuante dans la durée.

Le jeu est parti pour une nouvelle dormance de cinq semaines avant de poursuivre en présentiel, les enquêtes éprouvant la liste par des rétroactions successives dans la phase #3b, à partir du 26 avril, si, si, si ... (cf. annexe #12).

Conclusion.

Je me suis posé de nombreuses questions dans la préparation de cette séquence de mathématiques et durant les mises en application, tout au long des phases : elles oscillaient principalement sur la recherche des bons gestes, ceux qui permettent d'accompagner de manière efficiente, le groupe classe vers les savoirs ciblés. Et pour cela, il faut être attentif à ce que chaque élève entre dans les apprentissages pensés.

La relation plaisir et affective que les élèves ont eu avec ce jeu mathématique ne s'est jamais émoussée. Même après la longue interruption de cinq semaines, l'engouement s'est ravivé comme aux premiers jours. Malgré tout, j'ai rencontré, à l'instar des élèves, des obstacles qui m'ont fait faire des maladresses (e.g. le comptage numérotage), ou manquer de disponibilité (e.g. pour amener des élèves en difficultés tel ANG. dans une implication plus bénéfique). Il n'en demeure pas moins que des avancées en apprentissages ont eu lieu, en lien direct avec les enjeux (e.g. les avancées selon le principe d'enquêtes, ou la liste comme outils d'énumération) ou induites en pratique langagière, comme le trait d'humour de ZAK. et SAF. Le groupe s'en est trouvé renforcé et une connivence pédagogique plus grande s'est nouée entre élève et professeur. Et de manière transversale, le jeu a développé une collaboration entre les élèves (cf. phase #1) et ambitionne d'aller encore plus loin avec l'interactivité fédératrice de la phase #4. Le grand nombre de séances annoncé se révèle nécessaire pour que s'expriment crescendo les enquêtes des élèves et les rétroactions. La correspondance terme à terme, l'énumération ont progressé et vont murir (au travers des phases restant à jouer) dans les pratiques d'élèves afin d'en faire des techniques aisément réinvestissables.

Cette étude empirique, au travers du regard réflexif sur ma pratique, montre que les gestes du professeur conditionnent la relation que les élèves vont construire avec les savoirs en devenir. Ces gestes se doivent en amont d'être pensés, réfléchis à la lumière des (ré) actions possibles des élèves et de la connaissance fine de l'état cognitif de chacun d'eux. Ils se doivent sur l'instant d'être sans cesse bienveillants et guidants, tout en restant suffisamment alertes pour garder leur plastique pragmatique. Les gestes se doivent d'être décryptés par une analyse *a posteriori* afin de les rendre plus efficaces lors d'une prochaine mise en jeu pédagogique.

La robustesse de cette ressource, décrite en introduction, ne s'est pas démentie. Elle m'a assurée une architecture rassurante à chaque pas dans le contrat didactique mis en place. Je

m'y suis senti de plus en plus à l'aise au gré de la progression dans le jeu, même si le cadre de sa mise en place était un peu ankylosante :

- l'organisation en alternance de la gestion de classe m'a imposé des temps de pause très (trop) longs dans la progression du jeu, altérant le rythme et une perte de temps pour les réamorçages,
- les impacts de la Covid (sur les effectifs de classe, la disponibilité de l'ATSEM, les fermetures de classe) ont contraint les organisations à des ajustements restrictifs.

Et en même temps, cette situation fondamentale jouée en classe m'a beaucoup apporté. Si l'on affirme que les élèves de maternelle apprennent bien mieux par la manipulation, alors il en a été de même pour moi vis-à-vis de l'orchestration des séances. Par ce jeu au long cours, j'ai mieux ressenti l'impact du geste unitaire réalisé, son influence sur l'action des élèves, la « valence perlocutoire » de mon action sur le degré d'efficacité des apprentissages potentiellement durables chez l'élève. Mon regard réflexif s'est profondément amplifié avec les enregistrements de séances de la phase #3a. Ils m'ont permis par des visionnages successifs et espacés, une analyse ciselée et évolutive des échanges langagiers, tout comme une prise de hauteur et de recul par rapport aux faits ; cela m'a aidé à mieux comprendre ce qui s'est joué dans le maillage de l'apprentissage par mes élèves. Je pense fermement recourir à cette pratique plus tard, pour m'observer enseigner, m'écouter professer, me critiquer dans le sens de marquer ce qui est perfectible et le rendre meilleur.

Plus largement, le sujet de ce mémoire et la partie de recherche bibliographique m'ont permis d'approfondir de nombreuses notions en didactiques, en découvrant et/ou en cernant mieux leur définition, leurs imbrications, leurs usages et subtilités.

Le jeu des trésors est une séquence didactique qui s'articule autour d'environ cinquante instants pédagogiques, étalés sur plusieurs mois. Cela est très chronophage et peut débouter nombre d'enseignants pour l'inscrire dans leur programmation de maternelle ; et pourtant, certains professeurs disent que « cela vaut la peine de l'avoir faite une fois dans sa carrière ! » (SCHUBAUER-LEONI M-L. et *al.*, 2007, p. 25). Je fais mienne cette conclusion des auteurs, heureux d'avoir rencontré cette ingénierie du jeu des trésors. Si mon futur m'oriente demain dans une classe en maternelle, alors je rejouerai assurément cette situation mathématique. Et qu'importe le niveau de ma prochaine classe, car je sais que je veux que ma pédagogie puisse se faire au travers de ressources de cette envergure : avec une densité de savoirs, avec une profondeur dans ses articulations, avec un sens profond au service premier des apprentissages de mes élèves, selon le cadre strict des programmes. Puissent ainsi s'inscrire mes prochaines années de professorat, à la croisée de ressources puissantes et exigeantes.

Bibliographie – Sitographie.

- BACHELARD G.**, 1938, La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance objective, Paris, Vrin.
- BROUSSEAU G.**, mai 1970, In : Conférence Apprentissage des structures aux Journées de l'A.P.M., Clermont-Ferrand.
- BROUSSEAU G.**, 1986, Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques. Mathématiques, Thèse d'état, Université Bordeaux I.
- BROUSSEAU G.**, 1998a, Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques, [En ligne] consulté le 24 février 2021. URL : http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2010/09/Glossaire_V5.pdf
- BROUSSEAU G.**, 1998b, Théorie des situations didactiques, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- BROUSSEAU G.**, 2004, Les représentations : étude en théorie des situations didactiques. Revue des sciences de l'éducation, vol. 30, n° 2, pp. 241–277 [En ligne] mis en ligne le 12 avril 2006, consulté le 29 décembre 2020.
URL: <https://www.erudit.org/fr/revues/rse/2004-v30-n2-rse1025/012669ar.pdf>
- BROUSSEAU G.**, 2010, Dossier n°1 : « obstacles épistémologiques – premières découvertes des obstacles épistémologiques et didactiques en mathématiques 2010 », In : Dossiers thématiques [En ligne] mis en ligne le 14 septembre 2010, consulté le 6 janvier 2021.
URL : <http://guy-brousseau.com/541/presentation-du-dossier-1-%c2%ab-obstacles-epistemologiques-%c2%bb/>
- CDpE** (Collectif « Didactique pour Enseigner »), 2020, Enseigner, ça s'apprend, Paris, Retz.
- CDpE** (Collectif « Didactique pour Enseigner »), Théorie de l'Action Conjointe en Didactique, Glossaire de la TACD [En ligne] Consulté le 21 février 2021. URL : <http://tacd.espe-bretagne.fr/glossaire/>
- CHARRON A., MONTESINOS-GELET I. et MORIN M-F.**, 2008, La temporalité didactique dans les pratiques déclarées en orthographe approchées chez des enseignantes de maternelle, Revue française de pédagogie, n° 163, pp. 91-103.
- CHEVALLARD Y.**, 1992, Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique, Recherches En Didactique Des Mathématiques, vol. 12, n° 1, pp. 73–112, Grenoble, La pensée sauvage. [En ligne] consulté le 25 février 2021. URL : <https://revue-rdm.com/1992/concepts-fondamentaux-de-la-didactique/>
- DEWEY J.**, 2006, Logique : la théorie de l'enquête (traduit par DELEDALLE G.), Paris,

- PUF, (Ouvrage original publié en 1938 sous le titre *Logic: The theory of inquiry.*)
- DIGNEAU J-M.**, 1980, *Création d'un code à l'école maternelle : étude d'un saut informationnel*, DEA en didactique des mathématiques, Bordeaux, Université Bordeaux I.
- DOISE W. et MUGNY G.**, 1981, *Le développement social de l'intelligence*, Paris, Inter-éditions.
- GOODY J.**, 1977, *La Raison graphique. La domestication de la pensée sauvage*, (traduit de l'anglais par J. BAZIN et A. BENSA), Paris, Éd. de Minuit, 1979.
- GRUSON B.**, 2010, *Analyse comparative d'une situation de communication orale en classe ordinaire et lors d'une séance en visioconférence*, *Distances et savoirs*, vol. 8, n°3, pp. 395-423. [En ligne] mis en ligne le 14 janvier 2011, consulté le 7 mars 2021. URL : <https://www.cairn.info/revue-distances-et-savoirs-2010-3-page-395.htm>
- LAMBERT S.**, été 1982, « Jack GOOGY, *La raison graphique*, 1979 », In : *Communication information*, vol. 4, n° 3, pp. 234-236.
- MARGOLINAS C.**, 1992, *Eléments pour l'analyse du rôle du maître : les phases de conclusion*, *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, vol. 12, n°1, pp. 113-158, Grenoble, La Pensée sauvage.
- MARGOLINAS C. et WOZNIAK F.**, 2012, *Le nombre à l'école maternelle*, Bruxelles, De Boeck., Coll. « Pédagogie ».
- MEIRIEU P.**, 21 janvier 2021, "Former nos enfants à une démocratie solidaire : ce que peuvent les parents, l'école et l'éducation populaire", [Conférence] Les mercredis des savoirs [En ligne] mis en ligne le 5 février 2021, consulté le 10 février 2021. URL : <https://video.umontpellier.fr/video/9585-former-nos-enfants-a-une-democratie-solidaire-ce-que-peuvent-les-parents-lecole-et-leducation-populaire>.
- MILLER G-A.**, 1956, *The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information*, *Psychological Review*, vol. 63, n° 2, p. 81–97 [En ligne] consulté le 29 mars 2021, URL : <http://psychclassics.yorku.ca/Miller/>
- MORALES G. et FOREST B.**, 20 au 22 juin 2014, *L'enseignement et l'apprentissage de la représentation : une étude de cas en maternelle : le "Jeu des Trésors"*, [Conférence] 39ème colloque international des formateurs de professeurs des écoles en mathématiques à Quimper. [En ligne] consulté le 15 janvier 2021 URL : <http://www.arpeme.fr/documents/D039AAC243E21F41D8B.pdf>
- PERES J.**, 1984, *L'utilisation d'une théorie des situations en vue de l'identification de phénomènes didactiques au cours d'une activité d'apprentissage scolaire: construction*

d'un code de désignation d'objets à l'école maternelle, Thèse de psychologie, Bordeaux, Université Bordeaux II.

QUILIO S., 2020, S.QUILIO DOCUMENT DE FORMATION JEU DU TRESOR M2 MEEF [Fichier PDF], diffusé lors du cours de l'UE2 mathématiques à l'INSPE de Draguignan le 5 novembre 2020, pp. 1-9.

QUILIO S. et MERCIER A., 2010, Une phase du jeu du trésor dans une zone de discrimination positive: la mise en œuvre d'un collectif de pensée en moyenne-section de maternelle, communication au colloque AREF, Genève, Université de Genève.

SCHUBAUER-LEONI M-L., LEUTENEGER F. et FORGET A., 1-2 septembre 2007, «L'accès aux pratiques de fabrication de traces scripturales convenues au commencement de la forme scolaire », Éducation et didactique, vol. 1. [En ligne], mis en ligne le 1 septembre 2009, consulté le 31 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/educationdidactique/137>

SENSEVY G. et QUILIO S., 2002, « Les discours du professeur. Vers une pragmatique didactique », Revue française de pédagogie, vol. 1, n° 141, pp. 47-56.

SENSEVY G., 2005, Sur la notion de geste professionnel. In : La lettre de l'Association Internationale pour la Recherche en Didactique du Français, n° 36, vol. 1, pp. 4-6.

SENSEVY G., 2010, Notes sur la notion de geste d'enseignement, Travail et formation en éducation, n° 5. [En ligne] mis en ligne le 4 juin 2010, consulté le 2 février 2021. URL : <http://journals.openedition.org/tfe/1038>.

VERGNAUD G., 2011, « La pensée est un geste Comment analyser la forme opératoire de la connaissance », Enfance, n° 1, pp. 37-48.

VYGOTSKI, L., 1997, Pensée et langage [1933-1934], Paris, Ed. La dispute.

ZITTOUN T., PERRET-CLERMONT A-N. et CARUGATI F., 1997, Note sur la notion de conflit sociocognitif, Cahiers de psychologie et d'éducation, n° 33, pp. 27-30. [En ligne] s.d., consulté le 15 janvier 2021. URL : <http://doc.rero.ch/record/9488?In=fr>

Annexes du mémoire.

Annexe #1 : la description des objectifs et des enjeux des quatre phases du jeu des trésors.

Phase	Titre	Objectifs	Enjeux du professeur	Enjeux de l'élève
#1	Le jeu de nomination	Reconstituer collectivement et progressivement, une collection d'environ 35 objets, par l'usage de la mémoire.	<ul style="list-style-type: none"> - Faire mémoriser collectivement et progressivement, une collections de plusieurs objets hétéroclites, - Faire entrer dans une règle du jeu: savoir nommer précisément les objets, parler à son tour et nommer un objet et un seul. - Contribuer à la réussite du groupe classe, par une intervention individuelle efficiente, pour retrouver l'exhaustivité de la collection. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mémoriser autant d'objets que possible, et pouvoir les restituer unitairement, et en interaction avec les autres élèves, - Comparer la collection des objets déjà sortis avec la collection des objets mémorisés. - Se repérer dans un temps pour pouvoir réussir.
#2	Le jeu à deux objets.	Reconstituer individuellement, une collection de deux objets, par l'usage de la mémoire.	<ul style="list-style-type: none"> - Faire mémoriser deux objets, réutilisables ultérieurement, - Entraîner les élèves à la nouvelle règle du jeu, - Réaliser la transition d'une responsabilité de réussite collective à une responsabilité individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mémoriser la désignation de deux objets pour être capable individuellement de les restituer, - Se repérer dans un temps proche pour réussir, - Hiérarchiser sa mémorisation d'objets, pour ne pas faire de confusion entre les différentes sélections des différentes séances et se focaliser sur les 2 objets de la séance en cours, - Epruver la solidité de sa stratégie (mémoire interne) pour la réussite au jeu.
#3 3a & 3b	Le jeu des listes.	<p>3a/ (saut informationnel) Confronter individuellement l'élève à l'inefficacité de la mémoire pour se rappeler un grand nombre d'objets. Les amener à trouver et adopter la solution de la liste.</p> <p>3b/ Amener l'élève à affiner sa représentation de signes distinctifs pour sa relecture efficiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Engager la dévolution du problème avec la remotivation des élèves après l'échec de la stratégie de la mémoire, - Permettre à chaque élève d'affronter l'obstacle afin que la nouvelle stratégie soit reconnue et adoptée par chacun comme une vraie solution, - Faire évoluer le problème pour rendre inopérante la mémoire et pour que la liste soit la seule issue possible, - accompagner chaque élève pour l'aider au besoin, à assumer sa responsabilité personnelle dans l'échec et la réussite de ses actions. 	<ul style="list-style-type: none"> - S'autoriser à décentrer sa mémoire en construisant une nouvelle stratégie dessinée, - Représenter par le dessin les objets pour les restituer ultérieurement, - Repérer des signes distinctifs des objets pour les différencier par le dessin, - Construire une liste en vérifiant qu'il n'y a pas d'omission d'objet ni doublon, - Utiliser la liste pour restituer de façon efficiente les objets représentés.
#4	Le jeu de la communication et de validation.	<ul style="list-style-type: none"> - Faire émerger la nécessité d'un code commun pour permettre le décryptage des listes entre élèves. - Institutionnaliser la liste et le code commun comme solution de réussite systématique au problème quelque soit le nombre d'objets. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dévoluer une situation de communication aux élèves. - Faire évoluer les conditions de jeu pour qu'un code commun devienne incontournable dans la réussite - Faire émerger une relation collaborative entre élèves, avec la transition d'une responsabilité individuelle à celle collective (l'un doit arriver à restituer la liste de l'autre). 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrypter les représentations des autres élèves, - Représenter les objets pour une lecture par d'autres élèves, - Critiquer les productions des autres élèves, - Emettre des propositions de codage pour performer les représentations et leur lecture, - Se mettre d'accord sur un code commun et le tester - Rendre opérationnel ce code commun pour gagner à chaque fois.

(Source: S QUILIO_DOCUMENT DE FORMATION_JEU DU TRESOR_M2 MEEF, 2020)

Annexe #2 : rappel de l'atmosphère des phases préalables (#1 et #2) au saut informationnel (phase #3a), lors de leur application en classe.

Le déroulé de la phase #1 : le jeu de nomination.

La phase #1 du jeu des trésors a commencé au début de décembre 2020, lors de ma prise de gestion de la classe en période 2⁴⁶. Les élèves ont tous été acteurs lors des treize restitutions orales, témoignant leur intérêt et leur motivation. De même, leurs contributions ont été actives pour accroître, jour après jour, la sous-collection d'objets cachés. Le jeu s'est ritualisé durant cette phase, en assurant la réussite systématique au problème posé, grâce au mode collaboratif des restitutions. Et un rapport affectif des élèves s'est développé avec les objets du trésor, au travers d'une fréquentation et manipulation soutenue de leur part, durant les temps intermédiaires aux apprentissages.

Puis, pendant cinq semaines (durée entre mes deux périodes successives de gestion de classe), le jeu est resté en attente⁴⁷. C'est donc en période 3, à partir du jeudi 28 janvier 2021 et sur cinq jours, que j'ai réactivé la phase #1 ; les élèves se sont auto-remémorés (et sous mon contrôle) le code commun oral, lors des restitutions incrémentales des objets de la collection⁴⁸. Après une semaine, une lassitude de classe s'est faite ressentir, exprimée par certains élèves : « c'est facile/ on sait/ on gagne toujours ». Ces signes topogénétiques éclairent la chronogénèse : le groupe classe était mûr pour avancer dans le jeu.

Le déroulé de la phase #2 : le jeu à deux objets.

La phase #2 s'est déroulée du jeudi 4 au mardi 9 février. Elle a commencé, comme prévu, en changeant la dimension mésogénétique de la relation de l'élève avec le milieu: c'était désormais individuellement que l'élève a éprouvé ses réussites, pour l'aider à assumer ses échecs à venir. Cette modification a impacté la dynamique même du jeu.

Les trois parties matinales, d'environ dix minutes, se sont répétées selon le même schéma, comme prévu en partie 2: deux objets différents étaient choisis dans le coffre aux trésors (cf. annexe #3.1), par un élève ; il les montrait à toute la classe ; et les autres élèves les nommaient en chœur, terminant ma phrase « et le premier (second) objet que l'on cache dans la boîte mystère est ... », juste avant de le placer dans la boîte. Le lendemain, tous les élèves

⁴⁶ Le temps scolaire est découpé en périodes (#1 à #5), elles-mêmes bornées par les vacances scolaires. En tant que PFSE, j'ai la gestion de la classe à mi-temps (vague B), établie sur la seconde moitié de chaque période. En vague B, la période 2 va du 26/11 au 18/12/2020, la période 3, du 28/01 au 19/02/2021.

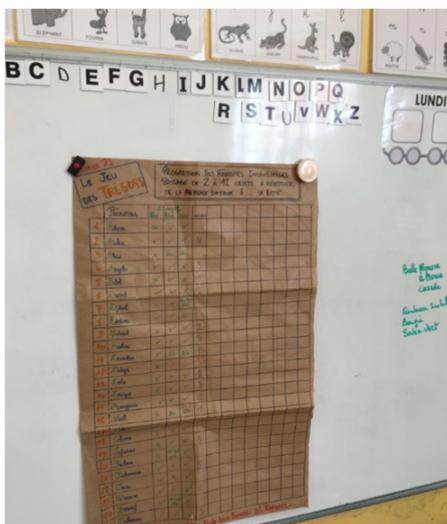
⁴⁷ Mon binôme PFSE n'a pas souhaité le maintenir en veille, par crainte de biaiser mon objet d'étude pour ce mémoire.

⁴⁸ J'ai introduit chaque jour de cinq à huit objets dans la boîte mystère. Ce rappel de phase était une redite des tâches quotidiennes effectuées durant la période 2.

présents ont participé au jeu. J'ouvrais la tâche de restitution individuelle par « maintenant, ouvrez bien votre mémoire [en mimant une légère rotation de l'index au niveau de ma tempe], recherchez-y les noms des deux objets. Quand vous serez prêts, alors vous pourrez lever la main afin que je vous interroge. Est-ce bien compris par chacun d'entre vous ? » Un « Ouiiiiiiiiiii » à l'unisson des élèves, validait le début des récitations, à tour de rôle.

En se présentant, tous, sans exception, n'ont nommé qu'un seul nom d'objet. Il fallait à chaque fois les relancer pour obtenir le nom d'un second objet ; celui-ci était susurré avec un temps de réflexion de quelques secondes. La condition d'un couple d'objets à nommer n'était donc pas intuitive pour les élèves, bien qu'explicite dans la consigne. Peut-être était-ce la concentration de ne pas oublier le nom du premier objet, qui a occulté le second ? L'effort cognitif des élèves démontre cependant l'engagement réel dans cette tâche, en prenant bien conscience du travail solitaire à effectuer : c'est un élément mésogénétique d'importance pour venir se confronter à l'obstacle avec un fort désir de réussite. Trois jours de pratique ont abouti à la fluidité en restitution spontanée de deux objets.

Analyse des parties de la phase #2.



Les trois parties de jeu ont été assez homogènes en résultats :

- le taux de réussite oscille entre 80 et 83%,
- ~20% des élèves se sont trompés, bien que je leur aie laissé la possibilité de donner plus que deux noms, m'arrêtant à quatre propositions si la partie n'était toujours pas gagnée. L'intérêt à ce stade était d'avoir le plus grand nombre de gagnants pour consolider la méthode en mémoire interne, sans pour autant la fragiliser par trop de propositions erronées.

A la première tentative le 5 février⁴⁹, tous ont essayé. Le lundi 8 février, un élève a exprimé un refus : YOU. « Je veux pas ! ». Je ne l'ai pas contraint, rappelant simplement mon leitmotiv⁵⁰ Je ne voulais pas que la position topogénétique de YOU. prenne une position haute et puisse être contagieuse au groupe classe. Cela n'a pas été le cas, n'altérant pas la chronogénèse des apprentissages.

⁴⁹ La séance du jeudi 4 février a été consacrée à cacher deux objets : ceux qu'il faut renommer le lendemain.

⁵⁰ « Le plus important, c'est d'essayer, de vouloir essayer. Même si on se trompe, ce n'est pas grave. Car on grandit toujours en essayant de faire, de participer ».

Le mardi 9 février, c'est DJI. qui a refusé de jouer. Personne ne l'a suivi : le groupe classe était toujours topogénétiquement en position forte, plus haute que celle de DIJ. Le jeu a avancé, démontrant la solidité du processus engagé.

Le résultat de la partie était verbalisé par l'élève restituant afin qu'il ressente sa réussite ou non. Le groupe classe avait une double position topogénétique : basse, en tant qu'observateur de la situation et à la fois haute, avec la possibilité de commenter et aussi de dire si la partie était gagnée ou perdue. Ce double effet a ainsi permis à chacun des élèves observateur d'être dans le jeu avec un regard réflexif : « et moi, serais-je capable de réussir quand viendra mon tour ? »

Il a pu en découler un exercice de recherche mental de leur part, pour se remémorer le nom des deux objets, une sorte d'échauffement avant le passage.

Le fait que ce soient eux qui levaient la main pour vouloir venir nommer les objets cachés (et non une présentation face à moi à partir d'une injonction), pointe sur deux constats :

- l'élève effectue une démarche volontaire de participation. Lever le doigt signifie « je veux jouer et je suis prêt(e) ». Sans être imposé au jeu, le rappel de la mémoire apparaît sans contrainte, moins anxiogène, donc potentiellement efficient,
- en leur laissant un temps propre pour se remémorer, ils ont réalisé ce travail de recherche, d'enquête en eux-mêmes.

Aussi, je m'attendais à un taux de réussite très proche des 100% : il en a été bien moindre (~80%). Je n'ai cependant pas voulu prolonger les parties ; l'objectif visé reste la pratique de la liste et non l'optimisation de la mémorisation.

Le matin de la troisième partie, j'ai prévenu que ce serait la dernière fois que nous jouerions ainsi. Cette action chronogénétique a induite une liaison stimulante entre les deux phases, en maintenant du jeu dans son atmosphère mystique, par l'annonce floue d'un changement, tout en créant une intrigue d'attente. Tous les éléments étaient réunis pour initier la phase suivante.

Annexe #3.1 : le coffre aux trésors et la collection des trente-deux objets.



Forme	Nb objets	Code commun oral	Date introduction
SPHERE	1	La balle cassée	14/12/2020
	2	La balle à trous	07/12/2020
	3	La balle en mousse	04/12/2020
CYLINDRE (petit)	4	Le jeton	14/12/2020
	5	La petite boîte	11/12/2020
	6	Le rouleau de scotch	15/12/2020
	7	La médaille	05/12/2020
	8	Le yoyo (disparu en classe)	01/12/2020
	9	La bougie	07/12/2020
CYLINDRE (grand)	10	Le savon vert	01/12/2020
	11	Le bouchon	10/12/2020
	12	Le tube à perles	08/12/2020
	13	Le baume à lèvres	02/12/2020
	14	La lampe de poche	02/12/2020
	15	Le tube pour faire des bulles	27/11/2020
PARALLELE-PIPEDE RECTANGLE	16	Le crayon	27/11/2020
	17	Le dé	04/12/2020
	18	L'éponge	17/12/2020
	19	Le petit carnet	05/12/2020
	20	Le miroir	10/12/2020
	21	Le livre	15/12/2020
DIVERSE	22	Le playmobil®	04/12/2020
	23	Le bateau	26/11/2020
	24	Le cadenas	08/12/2020
	25	Le coquillage	07/12/2020
	26	Les lunettes	26/11/2020
	27	La lune	17/12/2020
	28	La peluche	01/12/2020
	29	Le gant	15/12/2020
	30	La chaussette	14/12/2020
	31	La trousse	11/12/2020
	32	Le ptit sac	17/12/2020

Remarque : la date d'introduction correspond la date de la présentation de l'objet aux élèves et de sa dépose dans la boîte mystère (durant la phase #1 du jeu).

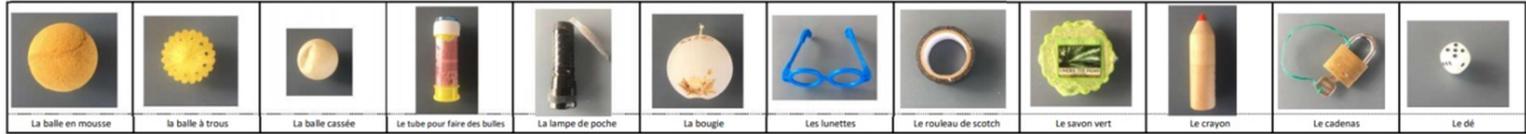
Annexe #3.2 : la boîte mystère et la sous-collection des douze objets.



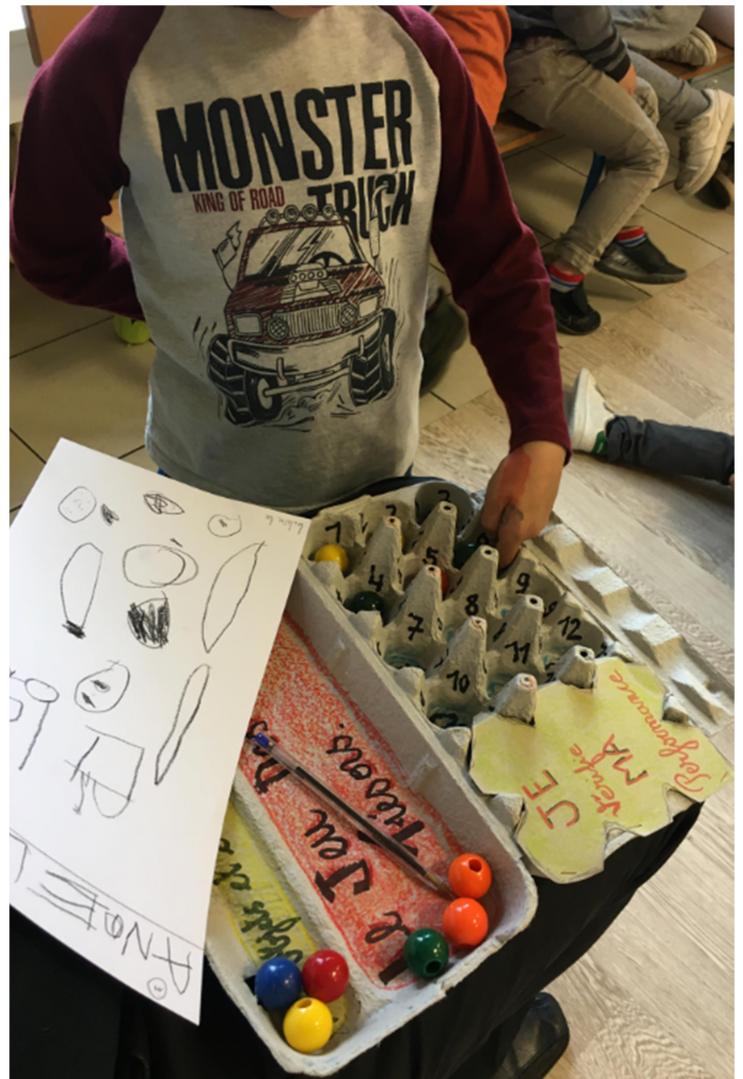
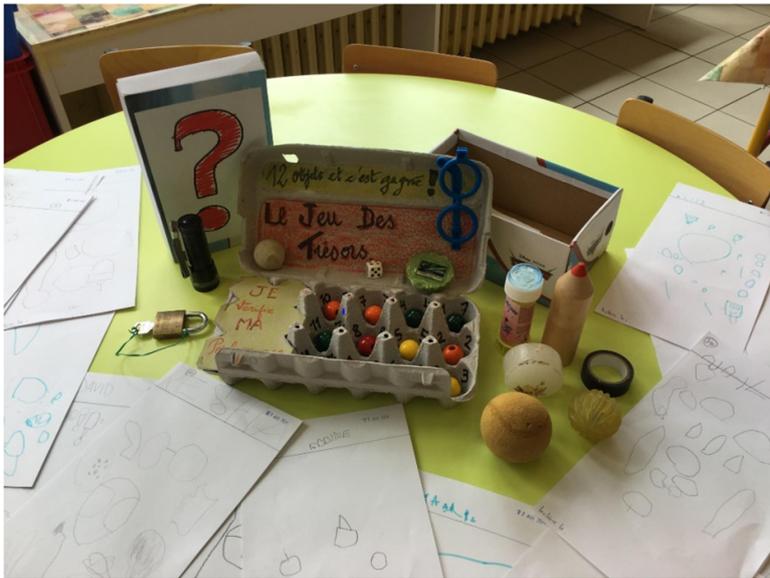
Liste des 12 objets cachés dans la boîte mystère. Nomination selon le code commun oral des élèves.

- 1/ La balle en mousse.
- 2/ La balle à trous.
- 3/ La balle cassée.
- 4/ Le tube pour faire des bulles.
- 5/ La lampe de poche.
- 6/ La bougie.
- 7/ Les lunettes.
- 8/ Le rouleau de scotch.
- 9/ Le savon vert.
- 10/ Le crayon.
- 11/ Le cadenas.
- 12/ Le dé.

Annexe #3.3 : la réglette des photographies des douze objets pour servir d'aide en différenciation des élèves en difficulté.



Annexe #3.4 : le boulier artisanal à 12 alvéoles.



Annexe #4 : verbatim de l'enregistrement vidéo de la première séance de la phase #3a du mardi 9 février : le saut informationnel.

Phase	#3a / Le jeu des trésors
Séance	LE SAUT INFORMATIONNEL
Nature	PASSAGE DE 2 A 12 OBJETS
Date	mardi 9 février 2021
Code	SI1-
Durée	6 MN 09

Toute référence à une ligne de cette transcription doit s'écrire selon la règle : code + N° Ligne. (e.g. **SI1-L1** pour l'extrait de la ligne L1).

Le début de l'enregistrement a été défaillant. Je l'ai relancé en m'en apercevant, en recommençant la présentation du 1^{er} objet : « j'ai dit qu'il y avait ... » (L2).

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L1	PE	Alors, nous allons refaire les objets ... les objets que vous allez devoir vous souvenir.
L2	PE	J'ai dit qu'il y avait ... [<i>en montrant l'objet à toute la classe, bras tendu et balayant de gauche à droite pour que tous le voient</i>]
L3	1 élève	Une balle en [<i>Il ne finit pas sa phrase</i>]
L4	PE	Une balle en mousse, non une balle à trous. [objet #1]
L5	Groupe	Une balle à trous, ahhhh. [<i>fou rire</i>].
L6	Remarque	[<i>"j'ai dit que" car j'ai dû recommencer l'enregistrement à cause de problème de stabilité de la tablette.</i>]
L7	PE	Je vais ajouter une balle en mousse [objet #2]
L8	Groupe	Une balle en mousse, une balle en mousse
L9	PE	Le tube pour faire des bulles [objet #3]
L10	Groupe	Le tube pour faire des bulles
L11	PE	Je mets un cadenas [objet #4]
L12	Groupe	Cadenas, cadenas, un cadenas
L13	YOU.	Euh, pourquoi il y a des clefs?
L14	PE	Je rajoute la lampe de poche [objet #5]
L15	Groupe	La lampe de pochhhhhe
L16	PE	Je rajoute le crayon [objet #6]
L17	Groupe	Le crayon, un crayon
L18	YOU.	Le crayon il est cassé
L19	PE	Je rajoute ... [<i>silence</i>] [objet #7]
L20	SEV.	Non! [<i>en regardant YOU. Pour s'opposer au fait que le crayon n'est pas cassé.</i>]
L21	1 élève	Le scotch,
L22	Groupe	Le rouleau de scotch.
L23	PE	Il va falloir vous souvenir dans votre tête de tout ça [<i>voix d'accroche plus forte et descendante dans la phrase</i>]
L24	SAF.	Il y aura beaucoup, beaucoup, beaucoup [Il ne termine pas sa phrase].
L25	PE	Beaucoup d'objets. Je rajoute la balle cassée. [objet #8]
L26	Groupe	La balle, la balle cassée
L27	ZAK.	Ça va pas, ça va...
L28	1 élève	La balle cassée
L29	PE	[<i>Je montre la bougie, sans parler.</i>] [objet #9]
L30	Groupe	Une bougie.
L31	ZAK.	Ça va, ça va...
L32	PE	Qu'est-ce que tu veux dire?
L33	ZAK.	Ça ne va pas se fermer
L34	PE	Ça ne va pas se fermer? Mais tout ça c'est dans votre tête qu'il va falloir s'en souvenir
L35	SAF.	Ça peut pas se fermer
L36	PE	Qu'est-ce qu'il y a? [EDD. Semble vouloir parler]

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L37	EDD.	[inaudible]
L38	PE	Hein?
L39	Remarque	[inaudible, mais a priori, cela n'avait de relation avec le propos]
L40	PE	Je vais rajouter, ... je vais raj ... [objet #10]
L41	Groupe	Des lunettes, des lunettes
L42	PE	Des lunettes
L43	PE	Je rajoute aussi... [objet #11]
L44	Groupe	Un savon
L45	PE	... un savon
L46	1 élève	Savon vert
L47	PE	Et je vais rajouter ... le dé [objet #12]
L48	Groupe	Le dé, dé.
L49	PE	Tout ça, ... tout ça, ...
L50	1 élève	T'as mis tout...
L51	WAS.	Est-ce qu'on peut voir?
L52	PE	Tout ça va falloir s'en souvenir dans sa tête
L53	WAS.	C'est pas difficile, c'est pas difficile
L54	PE	Ce n'est ... Ce matin tu en avais deux à te souvenir. Est-ce que tu as réussi?
L55	WAS.	[Il fait oui avec sa tête]
L56	PE	Non, tu n'as pas réussi.
L57	PE	Là je vous mets tout cela pour demain, pour jeudi.
L58	Groupe	Wouahhhh [surprise].
L59	AïC.	Et demain est pas école.
L60	WAS.	[Il lève la main, se lève et commence à parler.]
L61	PE	Ah, qu'est-ce que tu dis? [en montrant WAS. du doigt]
L62	Groupe	[les élèves regardent en direction de WAS. qui s'approche de moi]
L63	WAS.	On peut pas se souvenir y'en a plein
L64	PE	Pourquoi y en a plein?
L65	WAS.	Parce que ... on peut se tromper
L66	PE	On peut se tromper.
L67	AïC.	Parce que est pas école.
L68	EDD.	Parce que c'est facile.
L69	Groupe	Une bougie, ... un savon vert
L70	SAF.	[Il se lève, avance vers moi, balançant les bras, fixant le regard sûr] Moi je peux me rappeler de tout, je peux me rappeler de tout.
L71	Groupe	Une bougie, ... un savon vert
L72	SAF.	Moi je peux m'appeler
L73	AïC.	Moi j'peux...
L74	Remarque	coupure d'enregistrement
L75	PE	Sur lequel vous allez devoir vous en souvenir demain.
L76	1 élève	OK
L77	PE	D'accord. Vous voyez tous les obj...
L78	Remarque	[Petite coupure de l'enregistrement]
L79	PE	Regardez donc les objets
L80	MAR.	Moi j'vois pas bien. [Elle se redresse pour mieux voir]
L81	PE	Tout ça se sont des objets que vous allez devoir ...
L82	SAF.	Un bateau
L83	PE	Vous souvenir demain
L84	SAF.	Y a un savon vert [regardant dans la direction d'ANG.]
L85	ANG.	Un savon vert

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L86	PE	Vous vous souvenez ...
L87	PE	Une boîte à bulles.
L88	SAF.	Une boîte à bulles [<i>regardant ANG.</i>]
L89	ANG.	Un crayon, ... un crayon
L90	PE	Vous vous souvenez que ce matin, vous en aviez 2 objets à vous souvenir.
L91	SAF.	Y a un dé
L92	PE	Là il y en a combien d'objets?
L93	des élèves	[en regardant en direction de la boîte] 5, ... 6 [nombres donnés sans dénombrement, instinctivement].
L94	PE	Regardez!
L95	des élèves	6 ...7 [<i>nombres donnés sans dénombrement, instinctivement</i>]
L96	Groupe	1, 2, 2, 3, 4, 5, 6, 7 [<i>Je montre un à un les objets, et les élèves dénombrent</i>].
L97	PE	6
L98	Groupe	6, 6, 7, 8, 8
L99	PE	8 [<i>Je ralentis la dépose des objets dans la boîte</i>]
L100	Groupe	9, et 10, et 10 [<i>je n'ai pas posé la lampe de poche dans la boîte</i>] et 10, et 10
L101	PE	9 [<i>l'objet n'ayant pas été posé dans la boîte, nous restons à 9</i>]
L102	Groupe	10
L103	PE	11
L104	Groupe	11,12 et 12
L105	PE	12 objets,
L106	Groupe	Tous...
L107	WAS.	c'est plein.
L108	PE	12 objets, à se souvenir. Est-ce que ça vous va pour demain?
L109	1 élève	auhhhh!
L110	Groupe	Nonnnnnnnn! Ouiiiiii, Nonnnnn!
L111	PE	Pourquoi?
L112	3 élèves	Parce que ... [<i>un premier élève</i>] / Moi oui ... [<i>un autre élève</i>] / Parce que [<i>un autre élève</i>]...
L113	PE	Un à la fois. Un à la fois. Pourquoi?
L114	WAS.	Parce qu'il y a trop de choses, et on peut pas dire ça tout le temps. On va pas mettre toutes ces objets, parce que parce que on peut pas se souvenir. On va dire [<i>coupé par un autre élève</i>].
L115	SAF.	Moi je peux tout me souvenir.
L116	WAS.	On va dire [<i>coupé</i>].
L117	ANG.	Pas moi.
L118	WAS.	Après on va tous se tromper. On va dire dans l'autre boîte, dans la grande boîte
L119	PE	Tu penses que vous allez vous tromper?
L120	SAF.	Ah, moi je peux me tromper
L121	PE	On lève le doigt quand on a envie de parler
L122	PE	Oui EDD.?
L123	EDD.	Et j'ai pas levé le doigt.
L124	PE	Oui SAL.?
L125	SAL.	Si, on peut se souvenir [d'une voix lente, calme, bien posée].
L126	PE	Tu peux, toi, te souvenir de tout?
L127	SAL.	Oui.
L128	PE	Est-ce que ce matin [<i>coupé par un élève</i>].
L129	SAL.	Moi peut-être je peux...
L130	PE	Est-ce que ce matin tu t'es souvenu de tout?
L131	SAL.	[<i>Il oscille de la tête pour dire oui.</i>]

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L132	PE	Non tu t'es pas souvenu de tout ce matin.
L133	PE	ZAK., oui, qu'est-ce que tu veux dire?
L134	ZAK.	Moi je vais tout me souvenir
L135	PE	Toi tu vas arriver à tout te souvenir?
L136	1 élève	Moi je sais pas à quoi je vais me souvenir. Peut-être que ...
L137	PE	AïC.?
L138	AïC.	[Inaudible] ... me souvenir.
L139	WAS.	Est-ce qu'on peut faire, on peut faire ce jeu à l'après-midi?
L140	PE	Ah, ça sera jeudi.
L141	Remarque	[Silence]
L142	PE	Souvenez-vous en, puisque vous dites que vous allez y arriver. Non, non, vous gardez dans votre tête, d'accord, tous les objets Et vous verrez on essayera jeudi.
L143	WAS.	Moi je veux faire.
L144	PE	Je vous rappelle ce qu'il y a: [je montre les objets les uns après les autres en les posant dans la boîte mystère]
L145	Groupe	Une boîte à bulles,
L146	KES.	Une boîte pour faire des bulles.
L147	Groupe	Une balle en mousse. ⁴
L148	PE	SAL. tu regardes s'il te plaît. SEV. aussi. [Ils se reconcentrent en regardant les objets].
L149	Groupe	une bougie, des lunettes, une balle à trous, un cadenas, un savon vert, une lampe de poche, un rouleau de scotch, la balle cassée, un dé. [chaque mot est répété plusieurs fois]
[Fin d'enregistrement.]		

Légende : PE : Professeur des écoles,
YOU. : pour des raisons de confidentialité, tous les prénoms des élèves sont codés avec les trois premières lettres de leur prénom,
Groupe : représente de manière unitaire, le groupe classe.

Annexe #5 : compte rendu de la seconde séance de la phase #3a, du jeudi 11 février : la première restitution des douze objets.

Il a été établi avec une exhaustivité maximale au regard de la justesse de ma mémoire interne. Toute référence à une partie de cette annexe se fait en précisant l'index de la (ou des) ligne(s) mise(s) en extrait (e.g. L1 à L4 : de la ligne 1 à 4).

Index L

1 Le surlendemain matin (le jeudi 11 février), à 10h05, après avoir terminé les ateliers du matin,
2 le groupe classe s'est réuni au coin de regroupement. Nous avons chanté la comptine
3 numérique initiatique au jeu des trésors, puis j'ai invité un élève à aller chercher la boîte
4 mystère sur la table, à l'entrée de la classe.
5 Une fois la boîte en main, j'ai rappelé le but du jeu « il faut ouvrir dans votre tête, votre
6 mémoire, pour arriver à nommer les douze objets contenus dans la boîte mystère. Si vous
7 voulez jouer au jeu, alors vous viendrez me voir à tour de rôle, pour chuchoter dans mon
8 oreille le nom des objets. Pour gagner au jeu des trésors, il faudra retrouver les douze objets.
9 Non, pas cinq⁵¹, pas six, pas sept ni huit, pas neuf ou dix objets, ni onze. Non. Ce sont les
10 douze objets que vous devez me dire. Et rappelez-vous que mardi, certains ont dit qu'ils
11 allaient y arriver ! »
12 Neuf élèves ont levé la main pour venir jouer. Certains objets ont été cités avec une fréquence
13 de un (dont la balle cassée et la lampe de poche), certains n'ont jamais été nommés (la bougie
14 et le rouleau de scotch). L'étendue des bonnes réponses est allée de zéro à cinq objets⁵². A
15 chaque bonne réponse d'un élève, je la matérialisais en déplaçant une des douze perles, d'un
16 bout à l'autre d'un boulier artisanal (cf. annexe #3.4). Les passages se sont faits avec des
17 élèves qui montraient des signes de recherches importantes : verbales avec de très nombreux
18 « euh », silence croisés avec « je sais, je sais » comme pour stimuler un rappel en mémoire,
19 ou des syllabes d'accroche d'objets répétées en saccades espérant voir une réaction
20 d'approbation de ma part, pour terminer le mot. Je restais impavide. Quand l'élève n'avait
21 plus d'idées, je lui demandais de dire s'il avait gagné ou non. Tous ont été dans l'échec ; trois
22 ou quatre ont voulu poursuivre en essayant encore de se souvenir : sans succès. Je les ai
23 laissés retenter, car je voulais qu'ils ressentent l'obstacle épistémologique. Pour intégrer le
24 groupe classe à cette tentative, je montrais à chaque fois le boulier, et rappelais que pour

⁵¹ J'ai commencé à cinq, car je me suis appuyé sur la première réponse faite par un élève dénombrant la grande quantité de la sous-collection des douze objets (cf. S11-L93 en annexe #4). Je voulais montrer que c'était « beaucoup, beaucoup » (pour reprendre l'expression de SAF. (S11-L24)), c'est-à-dire plus que cinq objets.

⁵² Les résultats ont été consignés sur l'affiche des performances (cf. annexe #8.2).

25 gagner il fallait nommer tous les douze objets. Les élèves en observation du candidat,
26 devaient dire si ce dernier avait gagné ou perdu, après mon annonce du nombre de bonnes
27 réponses. Leur réponse devait les aider à percevoir la grande difficulté d'utiliser la mémoire
28 pour réussir. Tous les élèves ont perdus. J'ai systématiquement reporté la performance
29 nominative sur l'affiche d'enregistrement des progressions (cf. annexe #8.2).

30 Après que cinq élèves soient passés, sans succès, j'ai fait une pause en demandant au groupe
31 classe, s'ils croyaient toujours pouvoir y arriver.

32 L'objectif était d'éprouver l'enthousiasme que certains élèves avaient affiché le jeudi 4
33 février, pour redonner une émulation à l'essai.

34 Des interventions ont fusé faisant s'opposer deux points de vue :

35 - Le premier exprimé par des convaincus d'une réussite toujours accessible. Un
36 élève qui était déjà passé disait « je me souviens il y a aussi ... les lunettes / la
37 balle ... euh ». Ils voulaient poursuivre le jeu. Des élèves qui n'avaient pas levé la
38 main pour essayer le jeu, se sont mis à nommer des objets. Le groupe collaboratif
39 était en train de se reformer, pour rejouer selon les règles de la phase #1. J'ai arrêté
40 cet élan, rappelant les règles du jeu: il est « individuel, et c'est tout seul qu'il faut
41 se souvenir. Par contre on peut suivre les tentatives de ses camarades. »

42 - Les défaitistes reprenaient des arguments de mardi : « je sais pas-plus / j'ai oublié /
43 on peut pas dire / y a beaucoup, beaucoup ». Et de ces ceux s'exprimant, il faut y
44 agréger tous les élèves mutiques qui semblaient s'économiser à un jeu perdu
45 d'avance. J'ai demandé à NOL. que j'avais perdu, s'il voulait venir jouer. Il est
46 venu, et a nommé 3 objets (le gant, le bateau et le yoyo). Ils étaient tous absents de
47 la boîte mystère. Il n'était pas dans le jeu, ni à priori dans la mémorisation
48 d'objets. Je l'ai invité à s'asseoir à côté de moi pour vivre le jeu en observateur de
49 proximité.

50 J'ai tout de suite ré invité les élèves à reprendre le cours du jeu, et dix autres élèves sont venus
51 chuchoter à mon oreille. Certains ont prononcé un peu fort un nom d'objet ; cela faisait le
52 plaisir des élèves observateurs : « il-elle a dit ... » (en répétant l'objet nommé), d'entendre
53 furtivement un objet qu'ils pensaient fermement appartenir à la boîte. Ces interventions
54 complémentaires ont nourri le temps de passage des élèves volontaires, sans avoir trop de
55 souci en gestion du groupe classe. Ses « fuites » avaient peut-être contribué à prêter une
56 oreille (plus) attentive.

57 J'ai arrêté le passage des élèves, dès qu'il n'y avait plus de volontaire, sans cependant essayer
58 d'en récupérer de nouveaux. L'atelier durait depuis près de 20 mn, et certains signes avant-

59 coureur m'alertaient à ne plus faire durer le jeu, au risque de provoquer un décrochage massif
60 (*i.e.* maintenir l'attention au jeu du groupe, alors qu'un seul élève participe de manière active,
61 trouve ses limites).

62 Un bilan a été fait avec le groupe : j'ai nommé les seize participants, les ai remerciés pour leur
63 tentative individuelle, pour avoir osés et s'exposer. J'ai demandé à chacun d'eux s'il avait
64 réussi. A partir de leur reconnaissance à l'échec, je leur ai dit que « la technique de la
65 mémoire n'était plus suffisante et efficace avec autant d'objets : personne ne réussit.
66 Cependant il existe bien une autre solution, toujours gagnante. On en reparlera, plus tard, cet
67 après-midi. Tout de suite, direction les toilettes, car c'est bientôt l'heure de la récréation.

68

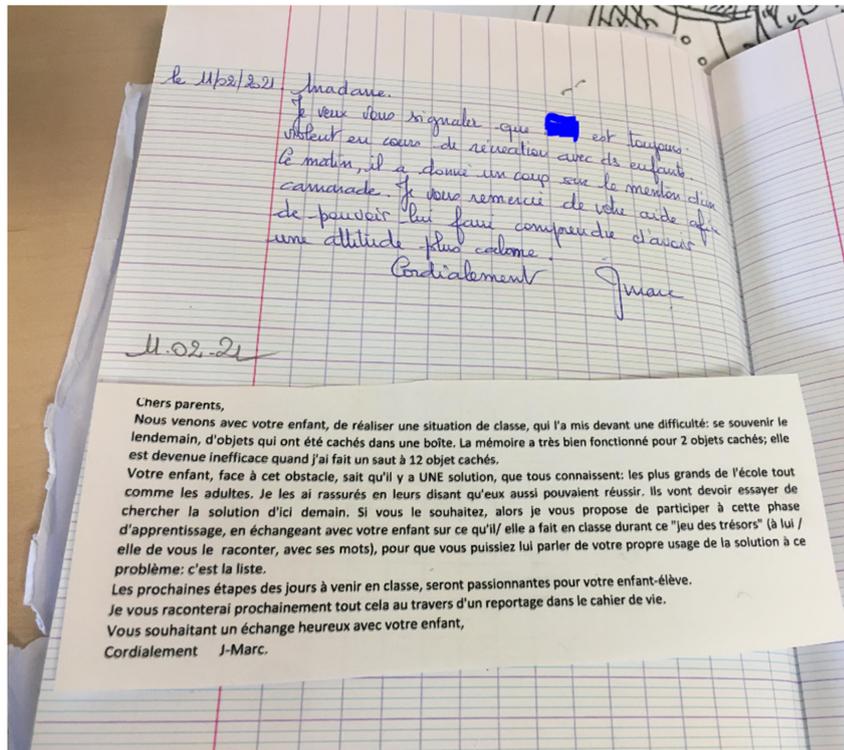
69 Après la récréation de l'après-midi, en groupe classe, je suis revenu sur la première tentative
70 des élèves, faite le matin, pour tenter de retrouver individuellement les douze objets cachés
71 dans la boîte mystère. J'ai rappelé que personne n'avait pu tous les nommer, en utilisant sa
72 mémoire. Au maximum, SAL. a trouvé un maximum de 5 objets. Il n'a cependant pas gagné,
73 car bien c'est douze objets qu'il fallait nommer.

74 En rappelant qu'une solution existe, que cette solution permet de gagner au jeu à chaque fois,
75 j'ai précisé que tous les adultes la connaissaient, même certaines grandes section de l'école.
76 Aucun n'élève n'a pu la proposer ou l'esquisser, car aucun ne la connaissait. Certains
77 voulaient que je la leur donne, car « toi tu sais / t'es le maître ». En disant que leurs parents
78 savaient la solution, j'ai orienté leurs demandes qui se faisaient maintenant à l'encontre de
79 leur parents : « il va me dire / ma mère sait / ma mère, mon père ... ». J'ai proposé aux élèves
80 qu'ils racontent à leurs parents, une fois à la maison, ce qui venait de se passer en classe. Et
81 qu'ils leur demandent de les aider à trouver la solution. Ils ont voulu que je lise le mot que
82 j'avais préparé dans le cahier de liaison (*cf.* annexe #6). La classe s'est terminée sur cette
83 lecture, et sont partis avec le cahier de liaison et le mot, pour un enquête familiale.

84 Remarque : cette situation faisait échos à celle que j'avais faite quelques jours auparavant,
85 avec un autre saut informationnel. Il mettait en jeu la transition de connaissances entre le
86 soupèsement et l'usage de la balance de Roberval pour la comparaison de la masse de deux
87 objets. Les élèves ont demandé l'aide de leurs parents pour trouver l'instrument qui permet de
88 toujours de savoir si deux objets, l'un des deux est le plus lourd.

89 Je voulais donc ici, réitérer cet acte de coéducation, en intégrant les parents *via* une demande
90 de leur enfant. Cela devait provoquer un échange entre enfant-parents à la maison, dont le
91 sujet serait la tâche de classe, et dont l'issue devait permettre le lendemain à l'élève de donner
92 la solution : la liste.

Annexe #6 : mot placé dans le cahier de liaison pour demander l'aide des parents.



Annexe #7.1 : verbatim de l'enregistrement audio de la troisième séance de la phase #3a du vendredi 12 février : comment représenter les objets sur une liste ?

Phase	#3a / Le jeu des trésors
Séance	LE SAUT INFORMATIONNEL
Nature	Comment représenter les objets sur une liste ?
Date	vendredi 12 février 2021
Code	SI2-
Durée	5 MN 47

Toute référence à une ligne de cette transcription doit s'écrire selon la règle : code + N° Ligne. (e.g. **SI2-L1** pour l'extrait de la ligne L1).

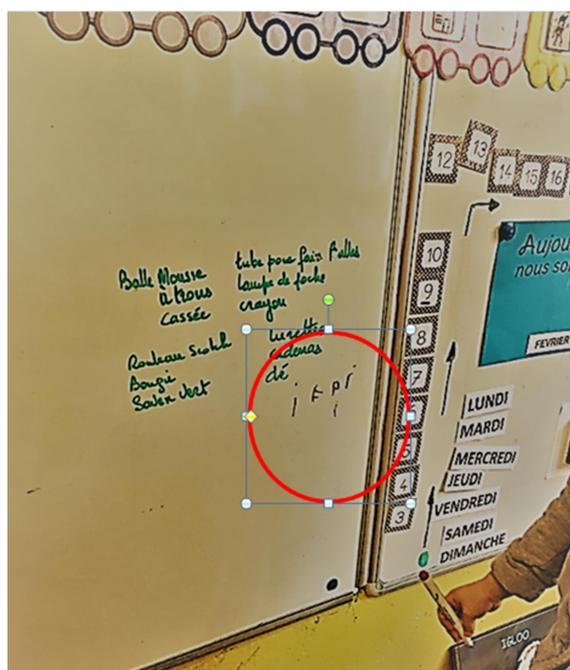
Le début de l'enregistrement a démarré quelques secondes après le début du débat, accéléré par une envie forte des élèves d'entrer dans le jeu des trésors.

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L1	1 élève	En regardant une carte ...
L2	PE	En regardant une carte. Et qu'est-ce qu'on fait en regardant une carte?
L3	SAF.	Pour choisir on achète quoi.
L4	PE	Pour choisir on achète quoi? Est-ce que quelqu'un a déjà vu ça une carte ou une liste? [AïC. lève le doigt] Oui AïC. [Elle reste silencieuse].
L5	ZAK.	Moi.
L6	PE	Oui ZAK.? [il a levé la main].
L7	ZAK.	Moi j'en ai déjà vu, ... quand j'ai fait les courses ... y avait une liste.
L8	PE	Et c'est quoi une liste?
L9	BIL.	Et moi j'ai pas fait une course avec mon vélo.
L10	NAI.	C'est DJI. ...
L11	PE	On écoute s'il te plaît. ... On lève le doigt si on a besoin de parler. Oui LOU.
L12	LOU.	Hier j'ai acheté un jouet et après j'ai vu une liste.
L13	PE	Et c'est quoi une liste?
L14	BIL.	Moi je sais pas.
L15	SAF.	... pour acheter quelque chose.
L16	PE	Et comment on fait une liste? oui WAS.
L17	WAS.	On écrit ... on écrit des choses. Si on veut acheter un, des choses, il faut écrire, il faut pas oublier, il faut pas oublier où on la met la liste parce que si on oublie on peut pas se souvenir [<i>inaudible, d'autres élèves parlent en même temps</i>]... pour acheter.
L18	SAF.	On peut acheter des lasagnes ou des ou du champignon.
L19	PE	Mais alors WAS. dit, sur la liste, on va ... il faut écrire. Mais est-ce que vous savez écrire?
L20	1 élève	Non. Ah je sais qui sait écrire... [<i>brouhaha, des élèves parlent en même temps</i>].
L21	PE	Oui LOU. [<i>LOU. lève la main</i>].
L22	LOU.	Moi, ... [<i>inaudible</i>]
L23	WAS.	Notre mère.
L24	ZAK.	Notre mère ou notre père.
L25	SEV.	Arrête DJI
L26	PE	Mais on ne sait pas, on ne sait pas écrire, alors ...
L27	KES.	Ma mère.
L28	WAS.	Ah je sais. C'est notre père ou mère.
L29	MAR.	Peut-être un modèle
L30	PE	Alors, c'est ton papa et ta maman qui vont écrire.
L31	SAF.	Ah, je voulais dire ça.
L32	PE	Ils ne sont pas dans la classe ton papa et ta maman,
L33	WAS.	Ah, mais on va les y ramener à l'école.
L34	MAR.	Maître ...

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L35	PE	Les objets restent ici [c'est-à-dire à l'école]. Comment vous pouvez ...
L36	Remarque	[je me lève pour faire rassoir qui tire les cheveux d'une fille et lui redonne une balle anti stresse].
L37	MAR.	Maître, maître
L38	PE	Comment sur la liste vous voulez écrire, vous ne savez pas écrire?
L39	MAR.	Maître
L40	PE	Oui MARG.
L41	Remarque	[plusieurs élèves parlent. Inaudible].
L42	PE	On écoute! MAR. est en train de parler.
L43	MAR.	Avec, avec un modèle on peut écrire.
L44	PE	Avec un modèle? Mais par exemple le modèle il est là [je montre à tous, un objet de la boîte: la balle en mousse]. Comment on peut écrire? Tu sais écrire la balle en mousse?
L45	BIL.	Un mousse, la balle en mousse. Mousse [1 autre élève]. Balle en mousse.
L46	PE	Tu sais écrire balle en mousse?
L47	MAG.	No, no, non! C'est toi qui va écrire.
L48	PE	C'est moi qui vais écrire? Ahhh, nooon!
L49	MAR.	Et après nous on ben, ben, on va écrire.
L50	PE	C'est vous qui allez faire. Mais vous ne savez pas écrire. Oui LOU. [elle lève la main].
L51	LOU.	Moi je sais écrire une balle.
L52	PE	Ah! Tu sais écrire comment une balle?
L53	LOU.	Une balle. Une balle comme ça [elle dessine un cercle avec sa main].
L54	PE	Ben tu sais...ça c'est pas écrire, ça. C'est faire quoi ça? [je mime le geste qu'a fait LOU.]
L55	1 élève	Rond.
L56	LOU.	Un rond.
L57	PE	Quand on fait ...un rond [coupé par des élèves qui disent en canon "un rond"] ... quand on fait un ...
L58	WAS	On va faire des ... On va faire de, de dessiner. On va ... on va de trouver une idée.
L59	PE	Alors, vous devez, vous devez trouver une idée. Mais votre idée c'était... Attends! C'était une liste. D'accord? Et sur cette liste... ANG.! ANG.! [le silence revient] Sur cette liste vous vous ne savez pas écrire. Vous ne savez pas des mots comme ça encore?
L60	MAR.	Ben moi j'arrive à écrire;
L61	1 élève	Facile
L62	PE	Tu sais écrire balle?
L63	SAF.	Moi je sais écrire ça.
L64	BIL	Et moi je sais écrire balle en mousse
L65	PE	Alors [voix un peu plus forte], qu'est-ce qui faut faire, qu'est-ce qui faut faire, qu'est-ce qui faut faire [en montant un peu plus le son de la voix à chaque répétition] pour arriver à faire une liste avec des objets?
L66	WAS.	Je sais, je sais, ... on fait...
L67	WAS.	Ecrire [non entendu à l'enregistrement]
L68	PE	On ne sait pas écrire [en réponse du tac au tac].
L69	1 élève	Mon papa [inaudible à l'enregistrement]
L70	PE	Ton papa il n'est pas à l'école [réponse du tac au tac]. Qu'est-ce qu'il faut faire alors? Il faut
L71	WAS.	Ecr [il s'arrête nef].
L72	PE	Oui LOU. qu'est-ce que tu proposes? [elle lève la main].
L73	LOU.	La balle en mousse

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L74	PE	Tu ne sais pas écrire la balle en mousse.
L75	PE	Alors qu'est-ce qu'il faut faire sur ..? Oui GAB. [il s'avance vers moi la main levé].
L76	GAB.	Il faut écrire [d'une voix tout en retenue].
L77	PE	Est-ce que tu sais écrire le mot scotch? [objet qui était en évidence au-dessus de la boîte].
L78	GAB.	Ben oui [voix très faible à l'enregistrement]
L79	1 élève	Sc, sc [en scandant la syllabe d'attaque].
L80	PE	Viens l'écrire; Allez viens! Viens prendre un crayon et viens me montrer comment tu écris scotch. Tu l'écris là [je lui montre un coin sur le tableau blanc].
L81	1 élève	un B, B, un B.
L82	GAB.	Allez GAB. tu écris scotch.
L83	GAB.	[GAB. vient au tableau et écrit].
L84	PE	[quand il a fini] Tu as écrits quoi là GAB.?
L85	GAB.	Scotch [très faible à l'enregistrement].
L86	PE	Scotch? Alors tu as écrit I, F, P, I, IFPI. Voilà ce que tu as écrit: IFPI. Est-ce c'est scotch?
L87	GAB.	Non.
L88	PE	C'est pas scotch. Tu vois, est-ce que tu sais écrire scotch?
L89	GAB.	Non [d'une voix très faible].
L90	PE	Ah. Tu ne sais pas écrire scotch. Tu fermes ton crayon, s'il te plaît. Tu le reposes. Donc ...
L91	MAR.	Moi j'arrive à écrire scotch.
L92	PE	On n'y arrive pas à écrire scotch. Qu'est-ce qui faut faire si on n'y arrive pas à l'écrire?
L93	Remarque	[Coupure de l'enregistrement].
[Fin de l'enregistrement.]		

Annexe #7.2 : tentative d'un élève démontrant qu'il peut écrire le mot scotch.





Annexe #8.1 : photographie de l'affiche d'enregistrement, à la fin de la phase #2.

Phase 2a
LE JEU DES TRÉSORS

PROGRESSION DES RÉUSSITES INDIVIDUELLES
PASSAGE DE 2 À 12 OBJETS À RESTITUER
DE LA MÉMOIRE INTERNE À ... LA LISTE.

Prénoms	Phase 2a			Phase 2b			Phase 2c		
	2 objets	3 objets	4 objets	5 objets	6 objets	7 objets	8 objets	9 objets	10 objets
1 Adam	✓	X	✓						
2 Aicha	✓	✓	✓						
3 Alice	X	Ab.	Ab.						
4 Angèle	✓	✓	X						
5 Bilal	X	✓	✓						
6 David	✓	✓	✓						
7 Djamel	✓	X	✓						
8 Edine	✓	✓	✓						
9 Gabriel	✓	✓	✓						
10 Heshia	✓	✓	✓						
11 Leandre	✓	Ab.	✓						
12 Lilya	✓								
13 Lota	✓	✓	✓						
14 Louiza	X	✓	✓						
15 Margaux	✓	✓	✓						
16 Nail	✓	Ab.	Ab.						
17 Nolan	✓	✓	✓						
18 Olivia	✓	✓	✓						
19 Fajwane	X	✓	✓						
20 Palma	X	✓	✓						
21 Fabiane	✓	✓	X						
22 Jeva	✓	X	✓						
23 Wassim	✓	✓	X						
24 Youcef	✓	✓	✓						
25 Zahava	✓	✓	✓						

- Classe Moyenne Section # 5 - Ecole Léon ISNARD - St RAPHAEL -

Phase 2a
LE JEU DES TRÉSORS

PROGRESSION DES RÉUSSITES INDIVIDUELLES
PASSAGE DE 2 À 12 OBJETS À RESTITUER
DE LA MÉMOIRE INTERNE À ... LA LISTE.

Légende:
100 maximum interne
Liste. mémoire externe

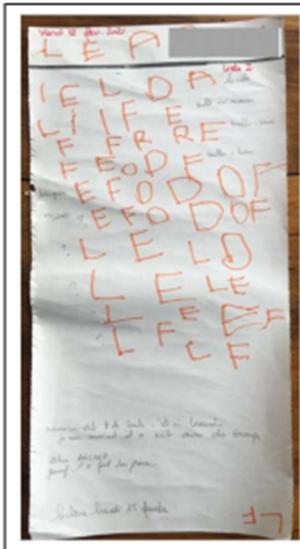
Prénoms	Phase 2a			Phase 2b			Phase 2c		
	2 objets	3 objets	4 objets	5 objets	6 objets	7 objets	8 objets	9 objets	10 objets
1 Adam	✓	X	✓	2	2				
2 Aicha	✓	✓	✓	4	6	7	9	9	
3 Alice	X	Ab.	Ab.	0			2		
4 Angèle	✓	✓	X	3	3	3			9
5 Bilal	X	✓	✓						
6 David	✓	✓	✓	1	4	4	8	6	
7 Djamel	✓	X	✓	7	5	5			
8 Edine	✓	✓	✓	2	3	8	Ab.		
9 Gabriel	✓	✓	✓	2	4	6	8	Ab.	
10 Heshia	✓	✓	✓	3	2	9	6	8	
11 Leandre	✓	Ab.	✓	7	3	5	9	Ab.	Ab.
12 Lilya	✓								
13 Lota	✓	✓	✓	1	3	6	3		
14 Louiza	X	✓	✓	3	4	8	9		
15 Margaux	✓	✓	✓	2	4	4	8	10	12
16 Nail	✓	Ab.	Ab.	1	1	0	2		
17 Nolan	✓	✓	✓	0	1	2			
18 Olivia	✓	✓	✓	2	8	9	11	12	
19 Fajwane	X	✓	✓	3	4	7	9	10	10
20 Palma	X	✓	✓			2	4		
21 Fabiane	✓	✓	X	5	6	9	5		
22 Jeva	✓	X	✓	3	7	10	6	8	10
23 Wassim	✓	✓	X	2	5	9	10		
24 Youcef	✓	✓	✓	2	0	7	9		
25 Zahava	✓	✓	✓	3	4	7	Ab.	Ab.	

- Classe Moyenne Section # 5 - Ecole Léon ISNARD - St RAPHAEL -



Annexe #8.2 : photographie de l'affiche d'enregistrement, à la fin de la phase #3a.

Annexe #9 : les neuf premières listes produites lors de la séance du vendredi 12 février.
Trois catégories d'écritures différentes émergent : lettrée, graphique et iconique.



A9.1 LEA. (écriture lettrée)



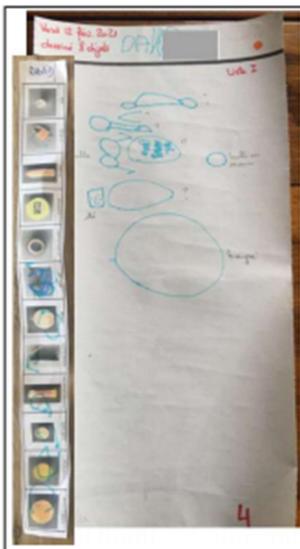
A9.2 YOU. (écriture graphique)



A9.3 SEV. (écriture iconique)



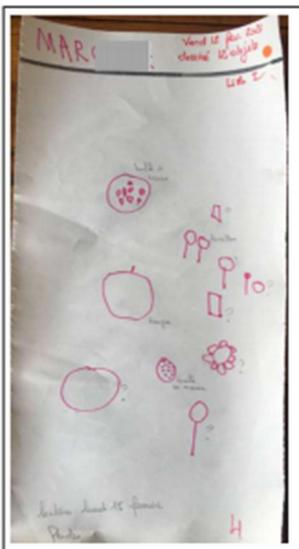
A9.4 ANG. (écriture iconique)



A9.5 DAV. (écriture iconique)



A9.6 AIC. (écriture iconique)



A9.7 MAR. (écriture iconique)



A9.8 OLI. (écriture iconique)



A9.9 SAF. (écriture iconique)

Annexe #10 : les listes produites lors de l'ultime séance de la phase #3a, le vendredi 12 février.

Toutes les listes sont en écriture iconique.

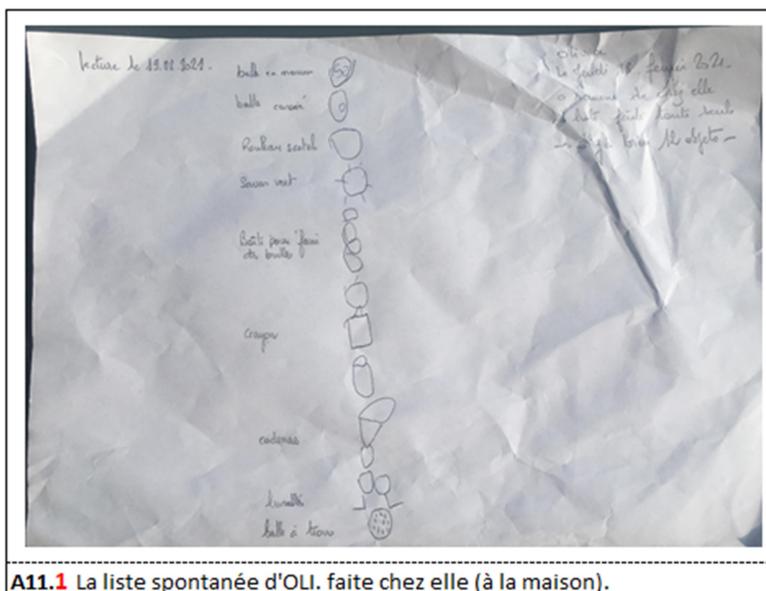


Annexe #11 : la liste d'OLI. faite spontanément chez elle : le point de départ pour le défi d'une liste à la maison.

Jeudi 18 février 2021, OLI. a ramené dans la classe, sa liste qu'elle avait faite la veille à la maison. Elle n'avait que sa mémoire pour s'en souvenir : elle a représenté douze objets exactement et en a énuméré neuf dans la matinée. C'était du très bon travail : applaudissements obligés de toute la classe!



Annexe #11.1 : la liste faite spontanément à la maison par OLI.



A11.1 La liste spontanée d'OLI. faite chez elle (à la maison).

Jeudi 18 février 2021 / OLIVIA

LE JEU DU TRESOR

But du jeu : Arriver à se souvenir, sans l'aide de ses camarades, le lendemain, des 12 objets qui ont été cachés dans la boîte mystère.

Avec la mémoire, tu n'as pas réussi à gagner au jeu. Aussi, nous avons trouvé en classe une autre stratégie qui doit te faire gagner à tous les coups : réaliser une liste (comme pour les courses) en les dessinant. Encore faut-il arriver à se relire le lendemain !

Voici les 12 objets. Dessine les avec attention au dos de cette feuille (mets les détails qui de permettront de bien les différencier), ce soir chez toi, à la maison.

Pense à ramener ta liste, vendredi 19 février en classe, pour que tu puisses arriver à te relire et me renommer ces 12 objets. Prêt pour essayer de gagner ?

(Remarque pour les parents : le but de cette séquence d'apprentissage est de trouver un code en représentation pour arriver à se relire, puis qu'un autre élève puisse le relire. Et voilà un code commun qui ouvre sur celui des nombres, des lettres de l'alphabet pour écrire, dans quelques classes, puis se relire, puis être lu. Je poursuivrai ce travail début avril).

Liste des 12 objets:

- 1 / balle en mousse
- 2/ balle à trous
- 3/ balle cassée
- 4/ tube pour faire des bulles
- 5/ lampe de poche
- 6/ bougie
- 7/ lunettes
- 8/ rouleau de scotch
- 9/ savon vert
- 10/ crayon
- 11/ cadenas
- 12/ dé



Annexe #11.2 : le mot aux parents pour la réalisation d'une liste à la maison.

Cette réalisation audacieuse d'OLI. m'a donné envie de lancer un défi aux élèves : leur demander de réaliser une liste à la maison et de la ramener le jour suivant de classe, pour une nouvelle tentative en restitution.

Annexe #11.3 : verbatim de l'enregistrement vidéo de la séance du jeudi 18 février.

Phase	#3a / Le jeu des trésors
Séance	LE SAUT INFORMATIONNEL
Nature	LA LISTE A LA MAISON.
Date	Jeudi 18 février 2021
Code	SI3-
Durée	6 MN 50

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L1	PE	Regardez voir ce qu'a fait OLI. [<i>Olivia va chercher dans son cartable la liste qu'elle a faite</i>] ... On, on reste assis, elle va nous montrer.
L2	WAS.	Elle a fait un dessin [<i>c'est une habitude pour les élèves de ramener des dessins faits à la maison; ils les montrent à toute la classe en expliquant leurs intentions</i>].
L3	PE	Je ne sais pas elle va nous expliquer. Tu vas voir.
L4	PE	Montre à tout le monde. Qu'est-ce que tu as fait OLI.? Qu'est-ce que tu as fait?
L5	qq élèves	Moi je ne vois pas. Moi aussi je vois pas. Moi si, moi je vois moi.
L6	PE	C'est quoi que tu as fait OLI.?
L7	OLI.	Des objets.
L8	PE	Des objets. Et des objets de quoi?
L9	OLI.	De la boîte.
L10	PE	De la boîte mystère. Alors vous voyez que ... OLI. est la seule qui a fait une liste chez elle; Et qui l'a ramenée à l'école en tout cas. Et regardez: tu en as dessinés combien? 1, 2,3 ... 11, tu as fait les 12 objets et tu as réussi à t'en souvenir dans ta tête? [<i>de nouveau un comptage-énumération (sic)</i>] [<i>elle n'avait aucun support de classe pour s'aider; elle n'a pas pu s'en souvenir que par sa mémoire interne</i>].
L11	OLI.	[<i>Elle dit oui en hochant de la tête</i>].
L12	PE	Oui! Eh bien dis donc! Tu sais quoi, je te propose de nous dire ce que c'est! C'est quoi? [<i>je pointe avec mon doigt sa première représentation</i>].
L13	OLI.	Une balle en mousse, une balle cassée, un rouleau de scotch, le savon vert, une boîte à bulles, le crayon, ...
L14	PE	Tu ne t'en souviens plus de celui-ci.
L15	OLI.	Un cadenas, des lunettes, une balle à trous. [<i>elle dit à voix basse qu'elle ne se souvient plus des autres objets</i>].
L16	PE	Tu as fait du très bon travail. On peut l'applaudir. [<i>applaudissement des toute la classe</i>].
L17	MAG.	Bravo OLI.
L18	PE	Bravo OLI. Tu peux aller t'asseoir. Eh bien, ce que vous propose, regardez, ...
L19	1 élève	Maître! BIL. il a un truc dans sa main il a fait ça [<i>il a mis de la morve sur le dossier du banc</i>].
L20	PE	BIL. quand on étérnue on s'essuie sur un chiffon, d'accord? Un petit mouchoir. D'accord? Pas sur le banc. OK? [<i>il nettoiera à la fin de la séance</i>].
L21	PE	Regardez voir, je vous ai préparé une page, une feuille,
L22	MAR.	Ah, c'est une liste ça!
L23	PE	Sur le dessus il y a la photo de tous les objets.
L24	1 élève	On va le ramener dans notre maison?
L25	1 élève	BIL.! [<i>énervement d'un élève par les agissements de BIL.</i>]
L26	PE	Arrête BIL.!
L27	1 élève	On va le ramener dans notre maison?

N° Ligne	Acteur	Action (verbale et/ou [attitude ou contexte])
L28	PE	Oui, ce soir en partant vous aurez chacun un papier, chacun une feuille. Vous pourrez regarder à la maison les objets Et ici [je montre la photographie avec la légende des objets selon le commun oral] avec votre papa et votre maman j'ai mis le nom des objets. Comme ça vous pourrez échanger avec votre papa et votre maman. D'accord? Et, et derrière vous pourrez dessiner les objets.
L29	1 élève	Est-ce, est-ce qu'on peut voir derrière y'a quoi, y'a quoi on va dessiner?
L30	PE	Et comme ça et tu tournes. [je montre successivement le recto-verso de la feuille : recto où il y a la photographie des objets / verso avec une page blanche pour représenter les objets]. Tu fais comme ça et tu tournes. Tu peux regarder et vous noter les douze objets. Il faut faire très attention.
L31	WAS.	Il faut les faire petit, parce que si on les fait grand, ça va pas avoir plein de place.
L32	PE	Très bien, il faut effectivement [un élève veut parler]
L33	ZAK.	j'ai fait des gros, des gros chez moi ... pas de place.
L34	PE	Eh bien voilà, il faut gérer la feuille pour que tout rentre dedans. Oui SAF. [// lève la main].
L35	SAF.	Je sais pas c'est écrit quoi en haut.
L36	PE	En haut? Vous voulez que je vous lise?
L37	qq élèves	Oui. Oui
L38	PE	J'ai marqué ... [Je lis le mot pour les parents. Les élèves écoutent avec attention] [Il y a quelques interventions durant ma lecture]. ... Réaliser une ... [je fais silence pour laisser trouver le mot de la suite de la phrase]
L39	Groupe	Liste. [réponse des élèves qui suivent avec beaucoup d'attention]
L40	PE	Une liste (Comme pour les courses) ... Dessine les avec attention. Avec attention ça veut dire ...
L41	YOU.	J'y arrive pas.
L42	PE	Pourquoi tu n'y arriverais pas? Je suis sûr que tu peux t'y essayer.
L43	qq élèves	Et moi non. Moi j'y arrive pas. [1 autre élève] Moi j'y arrive
L44	MAR.	Moi j'y arrive maître.
L45	YOU.	Tout à l'heure, tout à l'heure à l'école j'ai essayé et j'y arrivé.
L46	PE	Et bien alors tu vois que tu peux y arriver. Alors dessinez les 12 objets avec attention au dos de la feuille, c'est-à-dire la derrière [je montre le recto et verso]
L47	SAF.	Et pourquoi on voit pas?
L48	PE	Parce je ne pouvais pas tout mettre du même côté. Comme ça vous laisse beaucoup de place pour dessiner.
L49	SAF.	Ah si je vois.
L50	PE	Avec beaucoup d'attention ça veut dire que vous devez mettre des détails, des préci...
L51	MAG.	C'est quoi les "détails"?
L52	PE	Ce sont des précisions pour pouvoir être différent entre une balle en mousse et une balle à trous. Si vous faites un cercle pour les deux balles, vous n'allez pas savoir, et vous l'avez vu, quelle est la balle en mousse et quelle est la balle à trous.
L53	WAS.	Je sais, je sais il faut faire quoi. Tu as dit il faut faire un ... et après on va, on va ... en fait on va trouver c'est ... il faut faire que ... un rond et pour se souvenir, il faut qu'on, qu'on il faut fait ... un par jour. Et pour se souvenir il faut prendre, il faut dessiner un rond sur une feuille...la ramener et après ... après ...on va dire c'est une balle en mousse ou une balle à trous ... On va ramener
L54	PE	Exactement
L55	WAS.	Ramener qu'une ... et on va dessiner que ... une un objet rond.

Annexe #12 : une fiction pédagogique : et si, et si ... le confinement s'était poursuivi avec le maintien de la fermeture des écoles au-delà du 26 avril.

Et si, et si... Depuis l'annonce de cette pandémie début 2020, la vie des français est rythmée au gré des affres de la Covid. L'activité économique dans ses moindres recoins, la scolarité des élèves de tous cycles confondus sont impactés comme jamais depuis la Seconde Guerre Mondiale, avec un troisième confinement en un an. Le souvenir de la fermeture des écoles pendant un trimestre en mars 2020 a laissé des stigmates tant dans le corps professoral que chez les élèves et leurs parents.

Par décision du Président de la République, tous les établissements scolaires ont été fermés au soir du vendredi 2 avril 2021 : il s'en est suivi une semaine d'enseignement à distance en continuité pédagogique, avant deux semaines de vacances unifiées sur tout le territoire. Et si, et si ... le nombre de personnes en réanimation pour Covid 19⁵³ continuait d'augmenter malgré la campagne de vaccination amorcée depuis décembre 2020, ... jusqu'à poursuivre le confinement et la fermeture des lieux d'enseignement.

La continuité pédagogique en distanciel serait donc la règle. Et qu'en serait-il pour la progression du jeu des trésors et de ses apprentissages de l'écrit en mathématiques ? Il reste à « jouer » les phases #3b et #4 ; elles doivent viser à stabiliser le code commun écrit des douze objets cachés, afin d'en permettre leur représentation iconique codifiée et à en garantir une lecture ultérieure, sans interprétation ni faille, qu'importe le lecteur de la classe. La phase #3b implique que les élèves entrent individuellement dans un rapport d'enquêtes itératives pour faire évoluer les signes distinctifs de leurs représentations. La phase #4 impose des interactions importantes entre les élèves pour faire émerger le code commun définitif avec des traits oppositifs sur chacune des représentations.

Animer des réunions en distanciel, avec de nombreux intervenants est déjà délicat avec des adultes ; cela devient mission impossible avec des élèves de maternelle, d'autant plus dépendants de la disponibilité concomitante de leurs parents pour la connexion informatique.

Il faut donc s'éloigner un peu de la structure originelle de l'ingénierie du jeu des trésors et faire preuve de flexibilité et d'une certaine innovation.

La continuité pédagogique avec la classe à la maison ne peut se faire qu'avec un minimum d'implication parentale. La coéducation s'intensifie dès lors, tout en se complexifiant avec les

⁵³ Il s'est établi à 5 914 malades au vendredi 16 avril 2021 (dernières données à la date d'écriture de ces lignes), vs 2 573 personnes au 7 janvier 2021 (chiffres publiés par Santé Publique France).

disponibilités, intentions, possibilités de leur part, variables selon la situation propre à chaque famille.

La première action vise à réduire la variable didactique du nombre d'objets en étude de représentation : autant douze objets ont sens par une application en classe, autant le cardinal « manipulable » par le couple parents/ enfant pourrait se réduire à quatre. Les objets à retenir devraient avoir une forme commune pour imposer les évolutions en traits, inhérents aux spécificités des phases du jeu (par exemple, quatre objets de forme cylindrique). Ces objets seraient photographiés et fixés sur des cartes-objets découpables et manipulables par les élèves.

Il en va de même au niveau du nombre des séances. En théorie, chacune de ces phases requiert une ritualisation d'application sur une quinzaine de jours de classe. Il n'est pas concevable d'imposer cette pratique, au risque d'un essoufflement des acteurs familiaux : les facteurs de cause pourraient être une possible mauvaise explication des consignes de ma part (par l'effet de la distance), ou une incompréhension de la portée pédagogique des séances successives par les parents, ou une menstration des accompagnants à la maison selon des critères d'adultes dans les représentations, ... Le nombre des séances par phase ne devrait pas excéder une semaine de tentatives (soit l'équivalent de quatre jours de « classe »).

A partir de cela, les objectifs des élèves resteraient les mêmes que ceux initialement établis pour une application en présentielle (*cf.* annexe #1).

Pour présenter le mode opératoire des séances à réaliser à la maison, une capsule vidéo à l'attention des parents et des élèves serait un bon support pédagogique: elle mettrait en situation un enfant (*e.g.* ma fille) s'essayant à représenter les quatre cartes-objets sur une feuille de papier, avec un seul crayon (il ne faut pas que cette pratique dérive vers du coloriage, car les représentations doivent rester iconiques). La représentation terme à terme serait implicitement montrée avec les cartes-objets déplacées sur la table, vers une sous-collection virtuelle objet-représenté, à chaque fin de tracé de ce dernier. La consigne serait par contre elle explicite pour demander la représentation de chaque objet, sans omission ni doublon, ni aide des parents.

Il resterait à l'enfant à manipuler les cartes pour réaliser une représentation sur sa liste et le lendemain à arriver à lire sa production sans l'aide d'autrui, ni du support des cartes-objets.

Une seconde capsule (annoncée en amont et envoyée le jour de la première lecture) pourrait guider sur les réflexions et les enquêtes à mener pour améliorer la représentation graphique de chacun des objets, avec l'ajout de quelques traits distinctifs. Et de recommencer ce rituel sur quelques jours, jusqu'à une lecture sans équivoque de sa propre liste.

Je demanderais aux parents de faire nommer / dater/ écrire le nombre de bonnes réponses sur chacune des productions de la liste, de les photographier et de me les envoyer par MMS ou courriel ou *via* un dépôt sur un padlet interactif.

Remarque : je compilerais les représentations des dernières productions des élèves, afin d'avoir le spectre iconique exhaustif de la classe pour chacun des objets. L'usage en serait ultérieur.

En différenciation, le nombre de jours d'application pourrait être variable et laissé à l'appréciation des parents (selon le besoin de chaque enfant pour arriver à stabiliser sa lecture de ses propres représentations et fonction de la disponibilité parentale). De même, le nombre d'objets pourrait être plus important pour les élèves en aisance cognitive (eu égard à ce jeu, et aux représentations indicatives déjà produites en classe préalablement).

A partir des retours faits par les parents, l'analyse des productions me montrerait les progressions de chacun des élèves. Au-delà d'un commentaire individuel fait en retour à chacun d'eux, je distribuerais à chaque élève la dernière production d'un autre élève. Charge à eux d'essayer de la lire en me faisant un retour de leur réussite : cela annoncerait l'entrée dans la dernière phase du jeu (celle du jeu de la communication et de la validation).

Face aux réussites incertaines, je présenterais aux élèves, deux objets par jour, avec :

- soit son spectre iconique avec l'ensemble des réalisations de la classe,
- soit uniquement les quatre ou cinq tracés les plus représentatifs,

pour leur demander de voter pour celui qui leur semblerait être le plus évocateur.

Je synthétiserais leur vote pour initier le code commun écrit de base, qui deviendrait le seul support iconique pour réaliser leur prochaine liste. De même que précédemment, ils me la renverraient, et je les répartirais unitairement et aléatoirement entre les élèves. En cas d'erreur en retranscription verbale, l'élève serait invité à soumettre une nouvelle représentation de l'objet en y ajoutant un et un seul signe complémentaire, sur sa nouvelle liste quotidienne. Ceci ferait progresser la finesse des graphismes qui seraient de nouveau soumis au vote le lendemain, pour stabiliser jour après jour le code commun écrit. Au bout d'une semaine, et si les lectures en sont efficaces, le code serait figé car abouti et établi comme étant dès lors le code commun en usage dans la communauté de la classe. A partir de ce cet instant, quiconque représenterait une liste partielle ou complète de ces 4 objets devrait être assuré d'être compris par son camarade.

L'évaluation pourrait se faire à partir d'une fiche demandant de relier la représentation graphique établie (le code commun écrit) avec la photographie de l'objet qu'il évoque. Pour

différenciation auprès des élèves en aisance, le nombre de photographies ou de représentations graphiques pourrait être augmenté avec d'autres objets de la boîte mystère.

En bilan de ces apprentissages, je pourrais demander à chacun d'exprimer sur une courte vidéo ce qu'il a aimé dans ce jeu, à partir d'un téléphone portable. De mon côté je ferais un message vidéo leur expliquant l'intérêt de la liste à l'école pour dénombrer, garder en mémoire, classer, se souvenir au travers de quelques exemples de situations de classe passées. Concernant le code commun écrit finalisé, pour communiquer efficacement entre eux, je parlerais d'un prolongement d'application d'autres codes communs à portée large à défaut d'être universelle, telles les lettres de l'alphabet (ils connaissent les majuscules scriptes), les nombres, les panneaux de signalisation (les panneaux stop et sens interdit ont été vus en EPS durant la séquence avec les tricycles) ... La découverte de quelques lettres minuscules scriptes pourrait être la transition vers une séquence de graphisme lettré.

Je remercie Pascale ARZILLI pour son idée de mise en questionnement, selon un scénario fiction, intéressant à plus d'un titre. Notre métier demande des adaptations et de la flexibilité, avec des ajustements fréquents et incessants, selon les contextes de classe et des organisations, prévisibles ou subites. Les épisodes passés de continuité pédagogique en distanciel, pourraient être d'actualité demain ou plus tard, selon la virulence de nouveaux variants et la perte d'efficacité des vaccins développés.

Epilogue : toutes les écoles ont bien rouvert le lundi 26 avril 2021 : 4 971 personnes étaient en réanimation le dimanche 9 mai, signe d'une lente décrue nationale de la pression hospitalière qui ne cesse de se poursuivre.

Annexe #13 : exemple d'autorisation d'enregistrement et d'utilisation de l'image/ de la voix d'une personne mineure pour un projet (RGPD).

Merci de me rendre ce document complété et signé svp, Cordialement J-Marc

Elève: 2 (24)

ACADEMIE DE NICE
 Direction
 Académique

Autorisation d'enregistrement et d'utilisation de l'image/de la voix d'une personne mineure pour un projet

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 mapour (photographie, voix) quel que soit le procédé envisagé. Elle est formulée dans le cadre du projet spécifié ci-dessous.

Vo la Code Civil (article 8), 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 et 8).
 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 28 juin 2018 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

1- Désignation du projet audio-visuel

Projet : « mise en place d'un jeu mathématique pour faire découvrir l'usage de la liste pour énumérer des objets. »

Finalité du projet : enregistrer quelques séances de ce jeu, afin de pouvoir analyser les réactions des élèves face aux difficultés pédagogiques rencontrées par les élèves. Ces enregistrements permettront une analyse par l'enseignant, a posteriori, pour comprendre comme les apprentissages des élèves ont eu lieu, selon les interactions entre le professeur et les élèves. Ce travail est fait dans le cadre d'un mémoire de Master 2 à l'Université de Nice.

Titre de l'œuvre si applicable : Le jeu des trésors.

L'enregistrement aura lieu aux dates et moments et lieux indiqués ci-après.

Date(s) d'enregistrement entre février 2021 et juin 2021

Lieu(x) d'enregistrement : Ecole Maternelle Léon Isnard 95 rue Charles HATREL 83700 Saint-Raphaël

2- Modes d'exploitation envisagés

Autorisation*	support	Conservation	Étendue de la diffusion*
<input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	Support de stockage amovible + transcription typographique	Février 2021 à décembre 2021	Précisez les destinataires du support : Enseignant de la Classe n°5 Ecole Léon ISNARD + transcription typographique dans un mémoire Master 2.
<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	Projection collective		<input type="checkbox"/> Usage collectif dans les classes <input type="checkbox"/> Autres usages institutionnels

* Cocher les cases qui concernent le projet

3- Consentement de l'élève

On m'a expliqué et j'ai compris à quoi servent les prises d'images et de son.
 On m'a expliqué et j'ai compris qu'il pourrait voir cet enregistrement ou les images.
 Et je suis d'accord pour que l'on enregistre, pour les usages expliqués, mon image ma voix.

Nom prénom de l'élève :

Signature :

4- Autorisation parentale

Nous soussignés F.....
 8.....
 Et F.....
 Demeurant (adresse à préciser si différente)

Agissant en qualité de représentant(s) légal(aux) de : F..... ia

Scolarisé (e) en classe n°5 de Moyenne Section.

Je reconnais être entièrement invest de mes droits civils à son égard. Je reconnais expressément que le mineur que je représente n'est lié par aucun contrat exclusif pour l'utilisation de son image et/ou de sa voix, voire de son nom et

autorise(ons) la captation de l'image / de la voix de l'enfant et l'utilisation qui en sera faite par son école / établissement scolaire.
 n'autorise(ons) pas la captation de l'image / de la voix de l'enfant.

Merci d'écrire lisiblement le mot « REFUS » :

Fait à Saint-Raphaël
 Le 2 février 2021 Signature :

préciser de la mention « Lu et approuvé » ainsi que nom et prénom

La présente autorisation est consentie à titre gratuit.

5- Pour exercer vos droits

Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée par la loi 2018-493 du 20 juin 2018 et au Règlement européen n°2016/679/UE du 27 avril 2016 sur la protection des données, vous bénéficiez d'un ensemble de droits concernant vos données personnelles que vous pouvez exercer auprès de (Fonction et coordonnées (personne ou services) de l'établissement pour l'exercice des droits) et du délégué à la protection des données de l'académie en écrivant à :

Rectorat de l'académie de Nice
 À l'attention du délégué à la protection des données (DPD)
 53 Avenue Cap-de-Croix, 06181 Nice
 Courriel : dpd@ac-nice.fr

Réclamation auprès de la CNIL
 Toute personne estimant après avoir contacté le chef d'établissement / l'inspecteur d'académie – directeur académique des services de l'éducation nationale agissant sur délégation du recteur ou la délégation académique à la protection des données, que le droit à la protection des données n'est pas assuré, peut introduire une réclamation auprès de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL), 3 Place de Fontenay – TSA 80715 – 75334 PARIS CEDEX 07 ou sur <https://www.cnil.fr/fr/plaintes>

Fait en autant d'originaux que nécessaire (intéressé, organisateur projet).

Rectorat de l'académie de Nice 53 avenue cap de Croix 06181 Nice
 mis à disposition sous licence CC BY-SA

Résumé :

Il est une ressource issue de la recherche (le jeu des trésors) qui concentre dans sa cinquantaine de séances, une grande densité de connaissances mathématiques : énumération, correspondance terme à terme, dénombrement, représentation. Si l'on sait que les postures de l'enseignant sont essentielles pour l'ancrage des savoirs chez les élèves, alors comment celles-ci doivent-elles s'articuler pour guider, tutorer les élèves de moyenne section placés au cœur du réacteur de ce jeu, afin de les faire entrer dans l'écrit en mathématiques ?

Après le décryptage théorique des diverses strates didactiques du jeu mathématique, l'analyse est portée sur le moment central de cette situation fondamentale : le saut informationnel. Il s'agit de faire vivre l'obsolescence d'un savoir établi (la mémoire interne), pour faire émerger chez et par l'élève, une nouvelle stratégie (la mémoire externe) : en maîtrisant la construction de sa liste, il pourra faire énumérer par quiconque dans la classe, l'exhaustivité des douze objets cachés dans une boîte.

Ce mémoire porte un regard réflexif sur la « valence perlocutoire » de mes gestes professionnels lors de cette phase d'apprentissage de mes élèves, en classe ordinaire de maternelle : il aide en cela à faire évoluer sa pratique pédagogique pour grandir à l'aune de ses critiques.

Abstract :

It is a resource derived from research (the game of treasures) that concentrates in its fifty sessions, a high density of mathematical knowledge: enumeration, term-to-term correspondence, counting, representation. If we know that the teacher's methods are essential for anchoring knowledge in pupils, then how should they be articulated to guide and tutor the nursery reception pupils placed at the heart of the reactor of this game, in order to get them into the written mathematics?

After the theoretical deciphering of the various didactic strata of the mathematical game, the analysis is focused on the central moment of this fundamental situation: the informational leap. It is a question of bringing to life the obsolescence of an established knowledge (internal memory), in order for the pupils to develop a new strategy (external memory): by mastering the construction of his list, he will be able to have anyone in the class list the completeness of the twelve objects hidden in a box.

This dissertation takes a reflexive look at the "perlocutory valence" of my professional methods during this phase of teaching my pupils, in the ordinary kindergarten class: it helps to evolve my pedagogical practice to grow in the light of my criticisms.

Mots clefs :

Jeu des trésors

Gestes professionnel

Représentations iconiques

Saut informationnel

Code commun écrit

Liste