



HAL
open science

Nature et efficacité des renforcements sur l'attention des élèves lors des tâches de résolution de problèmes en mathématiques

Elodie Bricout, Jaimie Tourneux

► To cite this version:

Elodie Bricout, Jaimie Tourneux. Nature et efficacité des renforcements sur l'attention des élèves lors des tâches de résolution de problèmes en mathématiques. Education. 2012. dumas-00825127

HAL Id: dumas-00825127

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00825127>

Submitted on 23 May 2013

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

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

**MASTER 2 SMEEF
SPECIALITE « PROFESSORAT DES
ECOLES »
ANNEE 2011/2012
SEMESTRE 4**

INITIATION A LA RECHERCHE

MEMOIRE

**NOM ET PRENOM DE L'ETUDIANT : BRICOUT Elodie et TOURNEUX Jaimie
SITE DE FORMATION : Site IUFM de Villeneuve d'Ascq
SECTION : 1**

Intitulé du séminaire de recherche : Déterminants psychologiques et difficultés d'apprentissage.

Intitulé du sujet de mémoire : Nature et efficacité des renforcements sur l'attention des élèves lors des tâches de résolution de problèmes en Mathématiques.

Nom et prénom du directeur de mémoire : Mme Agnès DESBIENS

Direction

365 bis rue Jules Guesde
BP 50458
59658 Villeneuve d'Ascq cedex
Tel : 03 20 79 86 00
Fax : 03 20 79 86 01

Site web : www.lille.iufm.fr

Ecole interne de l'Université d'Artois

Institut Universitaire de Formation des Maîtres

Sommaire

INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE	3
I) CADRE THEORIQUE	4
A) DEFINITIONS DES CONCEPTS UTILISES DANS LA QUESTION DE RECHERCHE	4
B) ECRITS QUI APPORTENT DES ELEMENTS DE REPONSE A LA QUESTION DE RECHERCHE	6
C) LES COMPETENCES A TRAVAILLER (EN LIEN AVEC LES INSTRUCTIONS OFFICIELLES)	7
D) HYPOTHESES GENERALES ET OPERATIONNELLES	8
II) METHODOLOGIE	9
A) PRESENTATION DU LIEU D'OBSERVATION	10
B) L'INSTRUMENTATION	10
1) <i>Test des deux Barrages de Zazzo</i>	10
2) <i>Observation en résolution de problèmes</i>	12
3) <i>Conception des problèmes additifs en Mathématiques</i>	13
4) <i>L'utilisation de renforçateurs</i>	15
C) LE DEROULEMENT	16
1) <i>Evaluation initiale : Première série en Résolution de Problèmes</i>	17
2) <i>Pré-test</i>	18
3) <i>Post-test</i>	18
D) LA METHODE D'ANALYSE DES DONNEES	19
1) <i>Méthode d'analyse des données recueillies avec les tests de Zazzo</i>	19
2) <i>Méthode d'analyse des données recueillies à partir des observations</i>	20
III) RESULTATS	23
A) LES TESTS DE BARRAGES DE ZAZZO	23
B) L'OBSERVATION EN RESOLUTION DE PROBLEMES	25
1) <i>Hypothèse n°1</i>	25
2) <i>Hypothèse n°2</i>	28
3) <i>Hypothèse n°3</i>	29
4) <i>Hypothèse n°4</i>	31
5) <i>Autres pistes de réflexion</i>	32
IV) DISCUSSION	35
CONCLUSION	38
BIBLIOGRAPHIE	40
ANNEXES	42

ANNEXE 1 : EXTRAIT DU TEST DES DEUX BARRAGES DE ZAZZO

ANNEXE 2 : GRILLE D'OBSERVATION

ANNEXE 3 : PREMIERE SERIE DE PROBLEMES

ANNEXE 4 : SECONDE SERIE DE PROBLEMES

ANNEXE 5 : TROISIEME SERIE DE PROBLEMES

ANNEXE 6 : TABLEAU D'ANALYSE DES DONNEES DIVISE EN 4 (POUR POUVOIR ETRE INSERE AU DOSSIER)

ANNEXE 7 : ETALONNAGE ET TABLES DES ECARTS SEMI-INTER-QUARTILES

Thème : Nature et efficacité des renforcements sur l'attention des élèves lors des tâches de résolution de problèmes en Mathématiques.

Introduction et problématique

« Tout enseignant sait bien que capter l'attention des élèves est la porte d'entrée sine qua non de l'apprentissage et que c'est parfois la plus dure à franchir » (Houart, et al., 2003 p. 43). L'objectif de notre recherche sera d'étudier l'attention des élèves en classe. On s'intéressera plus particulièrement à la façon dont l'enseignant peut influencer cette attention de par ses méthodes d'enseignement. Clément et al. (2006) ont montré que l'utilisation de renforçateurs¹ peut être favorable dans le maintien de l'attention des enfants. En effet, les renforçateurs ont pour objectif « de renforcer des comportements désirés et adaptés à la situation » et peuvent donc favoriser leur attention. De plus, selon Poissant et al. (1993), les utiliser permet d'encourager l'attention car on félicite l'élève lors de pratiques adéquates ou on le réprimande lors de postures inadéquates.

Tous les enfants ont besoin de recevoir des feed-back pour avancer et progresser dans les apprentissages. C'est pourquoi travailler sur ce sujet aura un grand intérêt pour notre future pratique professionnelle. Il paraît important que les enseignants connaissent les moyens les plus efficaces pour capter ou recentrer l'attention de leurs élèves. En effet, « l'attention est un prérequis à toute autre fonction cognitive et notamment aux apprentissages » (Cortadellas, et al., 2009 p.14). Une personne qui focalise son attention sur un élément extérieur à la tâche demandée ne parviendra pas à entrer immédiatement dans les apprentissages. C'est pourquoi, il faut s'attacher à capter l'attention des enfants dès le début de la séance afin qu'ils négligent les éléments alentours. Il conviendra donc à l'enseignant de ne pas négliger ce point mais aussi de mettre en œuvre des méthodes efficaces pour capter l'attention des enfants lors d'une tâche mais aussi et surtout de réussir à la garder tout au long de cette dernière.

Nous nous focaliserons principalement sur les tâches de résolution de problèmes en Mathématiques. Cette tâche nous paraît importante puisqu'un problème comporte deux parties :

¹ C'est le stimulus (punition, récompense, encouragement...) qui provoque un renforcement.

- Une partie informative : il s'agit des données importantes du problème qui nous serviront à observer l'attention sélective².
- Une partie injonctive : il s'agit de la phase de recherche qui fait l'objet d'une question posée et qui nous servira à étudier l'attention maintenue³ des élèves.

Il s'agit d'une des matières fondamentales à l'école primaire car elle est porteuse de difficultés. L'élève devra donc sélectionner les données de la partie informative pour prendre des informations qui lui permettront de répondre à la question posée. Cela va donc lui demander de se représenter la situation présentée et de raisonner. Cette tâche mobilise ainsi toutes les fonctions cognitives. Ce sont aussi des tâches sensibles à la perception que l'élève a de lui-même sur ses capacités. En effet, un enfant qui se dévalorise sur ses aptitudes à réaliser la tâche aura plus de mal à entrer dans les apprentissages et à persévérer durant l'activité.

Dans ce mémoire, nous essayerons donc de répondre à la question suivante : Quels sont les effets des renforçateurs utilisés par le maître sur l'attention maintenue des élèves dans les tâches de résolution de problèmes en mathématiques ? Et, de ce fait, quels sont les renforçateurs les plus efficaces ?

La première partie apportera les connaissances théoriques nécessaires à la compréhension de la question de recherche. La seconde exposera les méthodologies utilisées sur le terrain afin de répondre à cette question. Pour terminer avec les résultats obtenus ainsi qu'une discussion.

I) Cadre théorique

A) Définitions des concepts utilisés dans la question de recherche

Etant donné l'étendue des recherches réalisables sur le thème de l'attention, nous avons décidé de centrer notre étude sur les facteurs qui jouent un rôle sur l'attention maintenue et sur les méthodes pour la favoriser.

L'attention, au sens où nous l'entendons ici, peut être définie comme une fonction cognitive qui permet le traitement de certaines informations significatives en dépit d'autres laissées de côté, cela demande diverses opérations telles que « la sélection de

² Terme défini dans la partie I) Cadre théorique – Définitions des concepts (page 4).

³ Terme défini dans la partie I) Cadre théorique – Définitions des concepts (page 4).

l'information, la focalisation ou encore la résistance à la distraction » (Houart, et al., 2003 p. 44), le maintien en mémoire d'informations utiles pendant le traitement d'une tâche. On distingue donc souvent trois types d'attention : l'attention sélective (ou focalisée), l'attention maintenue (ou soutenue) et l'attention partagée (ou divisée). La première consiste à focaliser son attention sur une source d'information particulière sans se laisser distraire par des éléments extérieurs. Selon Goudreau et al. (2000), cela s'apparente à un processus qui permet de traiter de façon privilégiée certaines informations plutôt que d'autres. En d'autres termes, c'est « la capacité à orienter ses ressources mentales vers une source d'information ou un stimulus particulier (un son, une image...) et la capacité à inhiber les informations non pertinentes » (Cortadellas, et al., 2009 p.16). Censabella (2002) donne l'exemple d'une institutrice qui recherche un élève dans la cour de récréation. Celle-ci sollicitera son attention sélective pour retrouver cet enfant en particulier et ne pas se laisser distraire par les autres. De même, pour pouvoir suivre une conversation dans un environnement bruyant, il est nécessaire de focaliser son attention sélective sur la (ou les) personne(s) qui parle(nt) en ignorant tous les sons non pertinents.

A l'inverse, l'attention maintenue est caractérisée par la capacité à maintenir son attention dans le temps. Goudreau et al. (2000) parlent de « persévérance au travail » pour un élève. Il s'agit alors pour l'enfant d'arriver à accomplir une tâche dans le temps sans se laisser distraire. L'attention soutenue est primordiale dans les apprentissages.

L'attention partagée, quant à elle, est la capacité à traiter simultanément deux ou plusieurs catégories d'informations pertinentes. Par exemple, lire des informations au tableau en écoutant le maître, construire un récit par écrit sans faire de fautes, prendre des notes (retranscrire par écrit des informations entendues) ou encore concernant l'apprentissage de la lecture (déchiffrer le sens en même temps que lire).

Ensuite, il est important de préciser ce que nous entendons derrière le terme de renforcement. Grâce aux connaissances que nous avons pu acquérir antérieurement en Psychologie, nous allons nous appuyer sur ce que dit Skinner dans les années 1950 sur le conditionnement opérant. L'apprentissage Skinnerien repose sur deux éléments : le renforcement et la punition. Concernant le premier, il s'agit d'une procédure par laquelle la probabilité de fréquence d'apparition d'un comportement tend à augmenter suite à l'ajout ou au retrait d'un stimulus (le renforçateur). Renforcer de façon positive signifie que l'on

ajoute un stimulus appétitif de sorte que le comportement voulu se reproduise. Par exemple, à l'école, il peut s'agir des notes, des bons points, des félicitations...

Quand on punit l'enfant, on parle de procédure où la probabilité de fréquence d'apparition d'un comportement tend à diminuer car on ajoute un stimulus aversif (on ajoute une obligation par exemple des mots à copier x fois) ou on retire un stimulus appétitif (par exemple des « privilèges »).

On distingue généralement les renforçateurs primaires des secondaires. Les premiers correspondent à un besoin « vital », nécessaire à la survie de l'individu (besoins de se nourrir, de dormir, de se reproduire...). Les seconds sont des renforçateurs qui le deviennent après un apprentissage et sont liés à des besoins d'estime, de satisfaire sa curiosité intellectuelle... (Par exemple, l'argent, les sorties, les jouets, les bons points à l'école...).

Selon Clément et al. (2006), il existe différents types de renforçateurs secondaires qui sont utilisés à l'école comme les images, les autocollants, l'attribution de rôle de capitaine d'équipe ou de responsabilités en classe, l'obtention de privilèges, de félicitations ou encore des marques d'affection...

Ainsi, nous nous intéresserons particulièrement à la seconde catégorie de renforçateurs qui sont les plus utilisés à l'école primaire. Lors des stages que l'on a pu effectuer, nous avons pu remarquer que les enseignants utilisaient beaucoup de renforçateurs concrets tels que l'attribution d'images, de bons points, de responsabilités dans la classe... et beaucoup moins de renforçateurs abstraits comme les encouragements et les félicitations. C'est pourquoi, dans le paragraphe qui suit, nous allons nous appuyer sur ce que disent les auteurs afin d'apporter des éléments de réponse à notre question de recherche.

B) Ecrits qui apportent des éléments de réponse à la question de recherche

D'après CTREQ (2004), les renforcements peuvent avoir des effets positifs et bénéfiques sur les comportements des élèves à l'égard des tâches scolaires. Les auteurs pensent tout de même qu'utiliser des renforcements comprend des risques. Les renforcements matériels par exemple peuvent capter l'attention des élèves sur l'objet à gagner et non plus sur les apprentissages. Il y a donc un risque de développer une motivation extrinsèque pour les apprentissages, c'est-à-dire faire les tâches par obligation, pour éviter une punition ou obtenir un avantage.

Les auteurs ont un avis favorable quant à l'utilisation des félicitations et les encouragements seulement si ceux-ci sont utilisés dans certaines conditions. Mal employés, ils peuvent avoir des conséquences opposées à celles attendues. Par exemple, « féliciter uniquement les élèves qui obtiennent les meilleures notes ou remettent les meilleurs travaux revient plus souvent qu'autrement à renforcer toujours les mêmes élèves et à négliger les élèves qui réussissent moins bien, élèves qui auraient un plus grand besoin de renforcement » (CTREQ, 2004). Effectivement, selon l'expérience de Rosenthal et Jacobson relatée dans l'article de Begué-Simon (2010), l'enseignant renforce les élèves qu'il pense être les meilleurs et inversement il n'encourage pas les enfants dont il pense qu'ils obtiendront de mauvais résultats. Au final, on constate qu'un maître, à qui on fait croire que ses élèves ont moins de difficultés qu'ils n'en ont en réalité, aura un impact positif sur les futurs résultats scolaires des enfants de par ses comportements vis-à-vis d'eux. La croyance dans les capacités de ses élèves va créer des attentes de réussite et le maître va, sans s'en rendre compte, renforcer positivement les élèves, ce qui contribuera chez eux à faire des efforts (on parle de l'effet Pygmalion).

C) Les compétences à travailler (en lien avec les Instructions Officielles)

L'enseignant doit s'attendre à des niveaux d'attention différents en fonction des âges. En effet, les élèves de maternelle seront attentifs beaucoup moins longtemps sur une tâche que des élèves de CM2. Le Bulletin Officiel de 2008 distingue trois cycles adaptés à l'âge des élèves pour l'apprentissage des connaissances et des compétences :

- Cycle 1 : cycle des apprentissages premiers (Petite et Moyenne Section)
- Cycle 2 : cycle des apprentissages fondamentaux (Grande Section, CP, CE1)
- Cycle 3 : cycle des approfondissements (CE2, CM1, CM2)

Cette répartition montre bien que les attentes envers les enfants ne sont pas les mêmes en fonction de leur âge. Selon le socle commun, à la fin de la scolarité obligatoire, les élèves doivent maîtriser un certain nombre de connaissances et de compétences :

Compétence n°3 : *Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique* :

« Dans chacun des domaines que sont le calcul, la géométrie et la gestion des données, les mathématiques fournissent des outils pour agir, choisir et décider dans la vie quotidienne. [...] Il s'agit aussi de développer le raisonnement logique et le goût de la démonstration. La

maîtrise des principaux éléments de mathématiques s'acquiert et s'exerce essentiellement par la résolution de problèmes, notamment à partir de situations proches de la réalité. » En effet, selon les programmes officiels des cycles 2 et 3, « la résolution de problèmes joue un rôle essentiel dans l'activité mathématique. Elle est présente dans tous les domaines et s'exerce à tous les stades des apprentissages ». Ainsi, résoudre des problèmes en mathématiques implique l'attention sélective des enfants à travers la prise d'informations mais aussi l'attention soutenue car ils devront raisonner et chercher la réponse au problème en s'aidant des informations données.

Compétence n°7 : L'autonomie et l'initiative.

« La motivation, la confiance en soi, le désir de réussir et de progresser sont des attitudes fondamentales. Chacun doit:

- avoir la volonté de se prendre en charge personnellement ;
- exploiter ses facultés intellectuelles et physiques ;
- avoir conscience de la nécessité de s'impliquer, de rechercher des occasions d'apprendre »

A travers ces connaissances et compétences, on se rend compte que l'élève n'apprend pas seulement à résoudre un problème en mathématiques. L'enseignant doit lui donner les clés pour pouvoir réinvestir ceci dans des situations de la vie quotidienne. De plus, à travers les différentes tâches proposées, l'enseignant doit veiller à trouver des stratégies et des méthodes qui feront que l'élève prendra goût à apprendre en s'impliquant et en persévérant dans la tâche. La recherche de la mobilisation efficace de l'attention est donc un facteur capital pour que l'élève acquière ces comportements vis-à-vis des activités scolaires.

D) Hypothèses générales et opérationnelles

Tout au long de notre réflexion nous tenterons de répondre à l'hypothèse générale selon laquelle les renforçateurs abstraits positifs ou négatifs (encouragements félicitations... ; rappels à l'ordre...), et concrets positifs ou négatifs (bons points, barème de points, punitions...) utilisés par l'enseignant ont des effets favorables ou non sur l'attention maintenue des élèves lors des tâches de résolution de problèmes en mathématiques.

Ainsi, nos variables indépendantes (VI) seront la nature du renforçateur (abstrait ou concret) et sa valeur (positive ou négative). Les variables dépendantes (VD) seront

l'attention maintenue, l'attention sélective et la performance en résolution de problèmes (nombre de problèmes résolus).

Les hypothèses opérationnelles que nous testerons afin d'affirmer ou d'infirmer notre hypothèse générale sont les suivantes :

- Un stimulus concret positif donné avant la tâche de résolution de problèmes en mathématiques ne favoriserait l'attention maintenue que d'une certaine partie des élèves. En effet, ceux qui se dévalorisent ou ne se sentent pas capables de réaliser la tâche se diront qu'ils n'arriveront jamais à réussir la tâche et à avoir la récompense éventuelle.
- Utiliser des renforçateurs abstraits négatifs ne permettrait pas de favoriser l'attention maintenue des élèves. En effet, recevoir une réprimande ou un rappel à l'ordre, par exemple, n'encouragerait pas l'élève à rester attentif sur la tâche.
- Les renforçateurs positifs abstraits (encouragements, félicitations) permettraient davantage d'améliorer l'attention maintenue que les renforçateurs négatifs abstraits (réprimandes). C'est un des fondements de l'effet pygmalion, encourager et féliciter un sujet fera améliorer ses performances dans le sens où il se sentira valorisé et plus compétent. Nous pensons donc qu'en renforçant négativement un élève, il se sentira moins capable d'effectuer la tâche et donc sera moins attentif pour la réaliser.
- Selon le niveau scolaire des enfants, nous pouvons supposer également que plus l'élève a un niveau « faible », plus il a besoin de renforcements pour réussir la tâche. A nouveau, les expériences sur l'effet pygmalion nous semblent aller dans ce sens puisqu'en croyant en la performance des plus faibles et donc en les renforçant positivement, l'enseignant favorise ainsi leur réussite et donc, pour cela, leur persévérance et leur attention.
-

II) Méthodologie

Dans cette partie, afin d'éviter de répéter nos prénoms respectifs, nous avons trouvé plus professionnel de se renommer. Ainsi, Jaimie sera l'examineur n°1 et Elodie, l'examineur n°2.

A) Présentation du lieu d'observation

Pour effectuer nos observations, nous avons choisi le lieu de stage sur lequel l'examineur 1 a été affecté en responsabilité dans une école primaire de Venette dans l'Oise (60). Les sujets sont des élèves d'une classe de CE1 âgés de 7 à 8 ans. L'effectif total est de 21 élèves dont 11 garçons et 10 filles. L'école primaire se situe dans un milieu ordinaire et de population issue majoritairement de classe moyenne. Les enseignants présents dans l'école ont tous décrit les élèves de cette classe comme étant attentifs sans connaître notre projet de mémoire.

Dans cette situation, travailler en binôme nous a été très utile. Effectivement, pendant que l'examineur 1 avait la classe en charge, l'examineur 2 pouvait observer. Le stage en responsabilité durait trois semaines, nous avons donc commencé les observations et les tests après une semaine de prise en charge afin de connaître les élèves et de pouvoir faire le lien entre ce qu'ils étaient en train d'étudier en Mathématiques et les tâches de résolution de problèmes qu'ils ont eu à effectuer par la suite. Les élèves sortaient d'une phase d'apprentissage sur les nombres à trois chiffres et commençaient donc les additions avec ces nombres. L'examineur 1 a donc poursuivi cet apprentissage durant la première semaine et introduit des problèmes simples sur les additions à trois chiffres.

B) L'instrumentation

Les méthodes que nous avons choisies sont l'observation et la passation du test des deux Barrages de Zazzo.

1) Test des deux Barrages de Zazzo

D'après la définition de Zazzo (1969) : « Un test est une épreuve strictement définie dans la passation et la notation, avec pour objectif de situer le sujet parmi une population strictement définie (population de référence) ».


Le test des deux barrages de René Zazzo est validé par les Etablissements d'application psychotechniques. L'avantage est que le matériel nécessaire est facilement accessible puisque pour le réaliser, deux feuilles de format A3 suffisent. Sur chaque feuille sont représentés 1000 signes répartis en 40 lignes et 25 colonnes. L'épreuve se déroule en deux temps :

Première partie: Présentation de la première feuille sur laquelle figure un modèle (un carré avec une pointe vers le haut). Les sujets doivent repérer et barrer les représentations du

modèle, parmi les 1000 signes, le plus vite possible, sans en oublier. Le temps mis pour réaliser cette épreuve sera chronométré et les élèves auront 10 minutes maximum.

La consigne donnée aux élèves :



Première partie : Barrage d'un signe.

- *Ecrivez votre prénom au dos de la feuille.*
- *Posez le crayon et écoutez-moi bien.*
- *Vous allez barrer dans cette feuille tous les signes qui ont un bâton comme ça, droit au-dessus  (l'examineur 1 dispose de la feuille A3 avec les 1000 signes et montre le modèle du signe à barrer devant les élèves).*
- *Vous avez compris ?*
- *Vous barrerez bien les signes de gauche à droite et en faisant bien attention de ne pas sauter de ligne (l'examineur 1 montre sur sa feuille exemple, avec son doigt, le sens de lecture des signes). Vous retournerez bien à gauche à chaque nouvelle ligne.*
- *Eh bien, dites-moi le premier que vous allez barrer. Bon, dites m'en encore un. (Les élèves répondaient en disant le rang du signe dans la première ligne).*
- *Vous allez commencer quand je vous dirai « allez-y ».*
- *Écoutez-moi encore.*
- *Il faut travailler vite et bien. Bien, ça veut dire qu'il faut bien faire attention de ne pas en oublier. Vite, ça veut dire le plus vite que vous pouvez. Mais...en faisant bien attention de ne pas en oublier.*
- *Si vous vous trompez, vous avez le droit de corriger en gribouillant.*
- *Attention... allez-y (l'examineur 2 fait partir le chronomètre).*

Deuxième partie : Présentation de la seconde feuille (Cf. Annexe 1). Cette dernière contient cette fois deux modèles à retrouver parmi les 1000 signes. Les sujets doivent retrouver et barrer les représentations des modèles, pour se faire ils disposent également de 10 minutes.

La consigne donnée aux élèves :

Deuxième partie : Barrage de deux signes.

- *Ecrivez votre prénom au dos de la feuille.*
- *Vous avez très bien fait la première feuille.*
- *On va voir si vous faites aussi bien cette feuille-là. C'est à peu près la même chose, mais maintenant vous allez barrer tous ceux qui ont un bâton de ce côté-là— et tous ceux qui ont un bâton de ce côté-là  (l'examineur 1 dispose encore de la feuille A3 avec les 1000 signes et montre le modèle des deux signes à barrer devant les élèves).*
- *Vous avez compris ?*

- *Vous barrerez bien les signes de gauche à droite et en faisant bien attention de ne pas sauter de ligne (l'examineur 1 montre sur sa feuille exemple, avec son doigt, le sens de lecture des signes). Vous retournerez bien à gauche à chaque nouvelle ligne.*
- *Eh bien, on va commencer ensemble pour voir si vous avez compris. Dites-moi le premier signe que vous allez barrer.* (Les élèves annoncent le rang du premier signe à barrer dans la première ligne. On fait la même procédure pour les trois signes suivants).
- *Vous pouvez regarder le modèle si vous ne vous souvenez pas.*
- *Reprenez votre crayon. Vous commencerez quand je vous dirai « allez-y ».* Alors, je vous répète encore une fois : *Il faut travailler vite et bien. Bien, ça veut dire qu'il faut bien faire attention de ne pas en oublier. Vite, ça veut dire le plus vite que vous pouvez. Mais...en faisant bien attention de ne pas en oublier.*
- *Si vous vous trompez, vous avez toujours le droit de corriger en gribouillant.*
- *Attention... allez-y* (l'examineur 2 fait partir le chronomètre).

La première étape sera utile pour mesurer l'attention sélective des élèves. En effet, le sujet doit « trier des éléments de l'épreuve par rapport à une caractéristique physique : l'orientation du trait vers le haut attendant au carré, tout en laissant de côté tous les autres stimuli comportant une orientation différente » (Cortadellas, et al., 2009 p.26). Avec cette épreuve, nous observerons donc l'attention focalisée des élèves.

La seconde permettra de mesurer l'attention soutenue des élèves. « Dans cette deuxième épreuve, deux stimuli différents mais de même nature sont présentés au sujet » (Cortadellas, et al., 2009 p.26). Ici, nous n'observons pas uniquement l'attention maintenue car cette épreuve fait intervenir l'attention divisée soutenue puisque le sujet doit barrer deux cibles différentes parmi d'autres sur une durée de 10 minutes. Son attention est donc divisée entre les deux cibles à trouver.

En conséquence, ces épreuves mesurent l'attention soutenue. Les sujets pourront commettre alors deux types d'erreurs : signes barrés à tort et/ou omission.

Le test de Zazzo sera présenté en pré-test et en post-test indépendamment des épreuves de résolution de problèmes.

2) Observation en résolution de problèmes

Nous avons fait le choix d'observer les élèves lors de séances de résolution de problèmes additifs en Mathématiques. Le but étant d'observer le niveau d'attention des

élèves lors de ces tâches scolaires car elles demandent une attention particulière pour pouvoir être réussies.

Afin d'élaborer notre grille d'observation, nous nous sommes aidées de la grille « d'observation pour la classification et la description des comportements d'attention et d'inattention à la tâche des élèves » exposée dans l'article de Fortin et Mercier (1994) et tirée de l'ouvrage de Forget et Al. (1988). Elle présente 12 catégories de 52 comportements observables pour évaluer l'attention maintenue des élèves lors de la réalisation d'une tâche.

Pour concevoir la grille, les auteurs s'étaient appuyés principalement sur des comportements inattentifs. Cependant, nous voulions obtenir un score d'attention et d'inattention à la tâche, c'est pourquoi, nous avons fait le choix de répartir nos items en deux grandes catégories : l'attention et l'inattention. De ce fait, chacune d'elles comportent le même nombre d'éléments observables (Cf. Annexe 2). En ligne, étaient placés les différents comportements à prendre en compte et en colonne, les 21 prénoms des élèves. Pendant les tâches de résolution de problèmes en autonomie, l'examineur 2 observait et plaçait des bâtons dans les cases correspondantes.

N'ayant pas eu l'autorisation, nous avons été dans l'impossibilité de filmer les enfants durant les tâches de résolution de problèmes.

3) Conception des problèmes additifs en Mathématiques

Nous avons conçu trois séries de problèmes en Mathématiques. Le choix des problèmes additifs s'est imposé à nous car les enfants sortaient d'une séquence d'apprentissage sur les nombres à trois chiffres et avaient déjà commencé les additions sur ces nombres.

Les types de problèmes que nous proposerons aux élèves seront des problèmes d'application. Ces derniers sont destinés à fixer les connaissances des élèves. En effet, ce ne sont pas des situations-problèmes permettant la découverte d'une notion ni des problèmes de recherche où les élèves devront émettre des hypothèses. Les problèmes proposés aux élèves seront des problèmes additifs de nombres jusqu'aux centaines. Ils interviendront à la suite d'une séquence sur les additions de nombres à trois chiffres. Ils permettront donc un réinvestissement des connaissances acquises durant cette séquence. Ils ne se contentent cependant pas d'application stricte puisqu'on demande aux élèves de

réfléchir et de se représenter la situation pour pouvoir sélectionner les informations nécessaires à leur résolution.

Selon Gérard Vergnaud, directeur de recherche au CNRS (ERMEL, 1991), il existe une typologie des problèmes qui est prise en compte dans les programmes officiels. Les problèmes que nous proposerons aux élèves seront de type additif. Et seront :

- Des problèmes de transformation d'états
 - ➔ Les enfants doivent rechercher l'état final : « Avant la récréation, Henri avait 423 images et Jules 568. Pendant la récréation, ils ont chacun gagné 101 images. Combien Henri a-t-il d'images maintenant ? ». Les enfants ont l'état initial et la transformation que ce dernier a subie. L'objectif est pour eux de déterminer l'état final.
- Des problèmes de composition d'états
 - ➔ Les élèves doivent rechercher le tout : « Ce matin au supermarché, Mathilde a acheté un poulet à 16€, une montre à 195€ et un dictionnaire à 39€. Elle n'a pas acheté le téléviseur à 105€. Combien a-t-elle dépensé en tout ? ».
 - ➔ Ils sont également amenés à rechercher une partie : « Les sacs contiennent des balles. Le nombre de balles est marqué sur les sacs. Je veux exactement 161 balles. Entoure les deux sacs que je dois prendre ». Dans ce problème, les enfants connaissent l'état final, on leur demande de retrouver les parties qui le composent.

D'après la classification de Gérard Vergnaud (ERMEL, 1991), il existe également des problèmes additifs portant sur :

- Des problèmes de comparaison d'états
- Des problèmes de composition de transformations

Ces deux derniers types de problèmes additifs ne seront pas utilisés dans les tâches de résolution de problèmes proposées aux enfants.

Pour les trois séries de problèmes, les sujets disposaient de 20 minutes. Grâce à la première série de problèmes (Cf. Annexe 3) qui nous a servi d'essai, nous avons pu procéder à quelques modifications pour la création des deux séries suivantes. Effectivement, la première série n'était composée que de trois problèmes et nous nous sommes aperçues que leur résolution, par les élèves, était rapide et ne nous suffisait pas à contrôler leur attention

maintenue. Effectivement, la plupart des sujets terminaient la série avant le temps imparti. C'est pourquoi, il nous a été judicieux d'augmenter le nombre de problèmes pour les séries suivantes.

Les deux autres séries de problèmes sont de difficulté semblable. Elles se composent toutes deux de six problèmes (Cf. Annexes 4 et 5).

Concernant les deux premières séries, nous nous sommes inspirées de problèmes trouvés sur des sites pédagogiques. Pour la troisième, il s'agit des mêmes problèmes que la seconde série dont nous avons simplement modifié les noms des personnages et les objets à acheter. Le raisonnement à appliquer reste le même.

La consigne des séries de problèmes était : « *Souligne les informations importantes dans les énoncés puis résous les problèmes.* »

Chaque problème comportait une information inutile afin de vérifier l'attention sélective des enfants. Selon nous, réussir à trouver toutes les informations importantes d'un énoncé, et donc négliger les informations inutiles, est déjà un premier facteur les amenant vers une résolution correcte.

4) L'utilisation de renforçateurs

Pour la première série de problèmes, nous n'avions pas défini de renforçateurs à donner afin de pouvoir constater si les élèves en avaient besoin ou non pour effectuer la tâche. Nous nous sommes rendues compte que les enfants sollicitaient souvent l'aide de l'examineur 1 et qu'ils se démobilitaient de la tâche en bavardant avec leur camarade ou encore en se déplaçant de leur place habituelle. Ils se décourageaient facilement face à la difficulté. Nous avons donc fait le choix d'utiliser différents renforçateurs pour les deux séries de problèmes suivantes.

Les renforçateurs utilisés dans les deux séries de problèmes n'étaient pas les mêmes, nous voulions les diversifier afin de comparer leurs effets sur l'attention des enfants.

Dans la deuxième série de problèmes, les renforçateurs pouvant être utilisés seront les suivants :

- Si un élève a besoin d'aide ou se décourage, l'examineur 1 les renforcerait positivement et de manière abstraite (encouragements « Allez, tu peux y arriver », « Essaie encore »...).

- Si un élève se démobilise (parle avec ses voisins, se déplace...), l'examineur 1 les renforcerait négativement et de manière abstraite (rappel à l'ordre, « Arrête de bavarder avec tes voisins », « Concentre-toi sur ton travail ! »). Ici, les élèves percevront ces remarques comme négatives grâce à l'intonation et à la façon dont l'examineur 1 les énoncera.
- Si la majorité de la classe se démobilise, l'examineur 1 la renforcerait de manière positive et abstraite (promesse de la réalisation d'une tâche, connue comme étant attrayante pour eux, s'ils finissent l'activité dans le temps imparti). En effet, il s'agit ici d'une simple promesse d'une tâche qui, elle, sera concrète. Cette promesse ne repose pour le moment que sur des paroles, c'est donc un renforçateur abstrait.

Dans la troisième série de problèmes, les renforçateurs pouvant être utilisés seront les suivants :

- Si un élève a besoin d'aide ou se décourage, l'examineur 1 les renforcerait positivement et de manière abstraite (encouragements « Allez, tu peux y arriver », « Essaie encore »...).
- Si un élève se démobilise (parle avec ses voisins, se déplace...), l'examineur 1 les renforcerait négativement et de manière abstraite (rappel à l'ordre).
- Lors de cette série, nous avons fait le choix d'un renforçateur concret puisque nous avons ajouté un barème de points sous chaque exercice. L'examineur 1 a signalé aux élèves que la série de problèmes serait notée. Ce renforçateur est pour nous concret, en effet, le barème sera visible par les élèves et détaillé pour chaque problème. De plus, la note que l'élève se verra attribuer restera comme trace de l'évaluation de son travail (à l'inverse d'une félicitation).

C) Le déroulement

Toutes les épreuves (Tests de Zazzo et tâches de résolution de problèmes) ont été réalisées à la même heure de la journée, à savoir juste après la récréation du matin à 10h30.

En effet, si les observations auraient été réalisées à des heures différentes, on peut supposer qu'elles auraient été influencées par des fluctuations journalières de l'attention. D'après nos lectures, il a été démontré qu'en fonction des différents moments de la journée, le niveau d'attention des enfants varie. L'attention de la majorité des enfants de 6 à 11 ans par exemple est à son minimum au début de la journée (entre 8h30 et 9h), puis s'améliore

jusqu'à 11h-11h30, et baisse durant la pause déjeuner pour progresser de nouveau au cours de l'après-midi et ainsi atteindre son niveau le plus élevé entre 16h et 16h30 (Batejat et al., 1999 ;Janvier et al., 2005). En effet, il a été démontré par Leconte (2011) qu'il existe des courbes attentionnelles matinales et vespérales. Autrement dit, la plupart des enfants sont plus attentifs en fin de matinée alors que les autres le seront davantage en fin d'après-midi. Ici, nous avons donc fait le choix de passer les épreuves en fin de matinée.

1) Evaluation initiale : Première série en Résolution de Problèmes

Nous avons utilisé la première série composée de trois problèmes. La consigne a été donnée aux élèves en classe entière. Ils devaient souligner les informations importantes dans l'énoncé des problèmes (il leur a été précisé que les informations importantes étaient celles qui leur permettaient de résoudre les problèmes) puis résoudre les problèmes. Chacun devant les résoudre individuellement. Le temps laissé aux sujets pour effectuer les problèmes était de 20 minutes.

Après cette phase, nous avons ramassé les problèmes que nous avons ensuite analysés et corrigés sur une feuille à part, hors de l'école. Nous avons remarqué que malgré le fait que tous les enfants avaient résolu les problèmes relativement vite :

- Seuls 3 sujets sur 21 ont eu bon à la totalité des problèmes.
- 5 sujets ont résolu deux problèmes corrects sur les trois.
- 10 sujets, un seul.
- 3 sujets en ayant résolu aucun.

De plus, seulement deux sujets ont réussi à souligner toutes les informations importantes à la résolution des problèmes.

Cette étape nous a permis d'évaluer le niveau des élèves en résolution de problèmes, n'ayant jamais pu rencontrer l'enseignante titulaire de la classe ou accéder aux livrets de compétences. Les élèves ayant compris les trois problèmes (résolus + simple erreur de calcul) se sont vu attribuer un niveau de 3/3, ceux ayant compris deux problèmes ont eu 2/3 et ceux ayant compris 0 ou 1 problème ont eu 1/3.

Suite aux résultats obtenus, il nous a paru indispensable de procéder à une phase de correction collective afin de leur montrer que ce qu'ils pensaient facile ne l'était pas forcément et que beaucoup avait commis des erreurs de calculs. Aussi, nous voulions reposer les bases des éléments importants à souligner dans les problèmes. En effet,

beaucoup n'avaient pas souligné ou avaient souligné toutes les informations (or, certaines n'étaient pas nécessaires à la résolution des problèmes). Les problèmes proposés étaient adaptés pour des élèves de niveau de CE1. Cependant, nous pouvons expliquer le manque de réussite par le fait que les sujets avaient déjà été confrontés à des problèmes additifs de composition d'états mais jamais à des transformations d'états ni à l'introduction d'une donnée non pertinente au problème. De ce fait, ils n'ont pas essayé de comprendre la situation et se sont contentés d'ajouter toutes les données chiffrées des problèmes. La correction a, en conséquent, servi d'apprentissage en familiarisant les sujets avec le raisonnement adapté à ces types de problèmes.

C'est ainsi que nous avons décidé d'augmenter le nombre de problèmes dans les séries suivantes. En effet, suite à cette correction, les élèves auraient eu d'autant plus de facilité à résoudre les problèmes rapidement.

2) Pré-test

Le pré-test se divise en deux étapes :

- Le test des deux barrages de Zazzo décroché de l'activité de résolution de problèmes. Il a été réalisé le mardi de la seconde semaine du stage en responsabilité.
- Deux jours plus tard (c'est-à-dire le jeudi) : Observation en tâche de résolution de problème avec la seconde série. Le temps laissé aux sujets était de 20 minutes pour réaliser les exercices.

Nous avons récolté tous les problèmes des enfants. Aucun retour n'a été effectué avec les enfants. De même, concernant le test de Zazzo, les enfants ont posé des questions pour savoir s'ils avaient obtenu de bons résultats. L'examineur 1 a acquiescé.

3) Post-test

Le post-test se divise également en deux étapes :

- Nous avons refait le test de Zazzo une semaine après le premier test, à savoir le mardi de la troisième semaine du stage en responsabilité.
- Nouvelle observation de l'attention des élèves en résolution de problèmes avec la troisième série, deux jours après, le jeudi. Les sujets avaient 20 minutes.

Pour refaire le test de Zazzo, la raison donnée aux élèves était qu'il nous fallait revoir s'ils arrivent toujours à travailler vite et bien après une semaine.

D) La méthode d'analyse des données

1) Méthode d'analyse des données recueillies avec les tests de Zazzo

Afin de pouvoir analyser les tests de Zazzo, nous avons repris ses techniques de calcul exposées dans son ouvrage (Zazzo, 1969).

Nous avons ainsi effectué les calculs suivants :

Soit, O_m = le nombre d'omissions (oubli d'un signe qui était à barrer) et A = le nombre d'additions (barrage d'une signe qui n'était pas à barrer).

$$- \text{ L'inexactitude au barrage d'un signe } In_1 = \frac{O_m + A}{\text{Nombre de signes à barrer} + A}$$

C'est le rapport du nombre total d'erreurs (additions + omissions) sur le nombre total de signes à barrer augmenté du nombre des additions (signes barrés à tort).

$$- \text{ L'inexactitude au barrage des deux signes } In_2 = \frac{O_m + A}{\text{Nombre de signes à barrer} + A}$$

La formule est la même que pour In_1 Le nombre de signes à barrer n'est pas fixe puisque le temps est chronométré et ici la quantité de travail est variable.

$$- \text{ La vitesse au barrage d'un signe } V_1 = \frac{\text{Nombre de signes examinés} \times 60}{t}$$

C'est le nombre de signes examinés à la minute. Soit t (en secondes) le temps mis à l'examen de la feuille qui comporte 1000 signes. En effet, durant les épreuves, les examinateurs 1 et 2 notaient le temps des élèves si ces derniers finissaient la feuille avant le temps imparti à savoir 10 minutes.

$$- \text{ La vitesse au barrage des deux signes } V_2 = \frac{\text{Nombre de signes examinés} \times 60}{t}$$

C'est toujours le nombre de signes examinés à la minute.

$$- \text{ Le rendement au barrage d'un signe } R_1 = \frac{(\text{Nombre de signes à barrer}) - O_m \times 60 \times 10}{\text{Temps (en secondes)}}$$

C'est le nombre moyen de signes correctement barrés à la minute, multiplié par 10. Cette multiplication par 10 est un artifice permettant une comparaison plus facile avec R₂.

- Le rendement au barrage des deux signes $R_2 = \text{Nombre de signes à barrer} - Om$.

C'est le nombre de signes correctement barrés pendant les 10 minutes de l'épreuve.

- Quotient des vitesses $QV = \frac{2 \times V_2}{V_1}$
- Quotient des rendements $QR = \frac{R_2}{R_1}$

Nous avons réalisé ces calculs pour chaque sujet aux deux séries de tests de barrages effectués en pré-test et en post-test.

2) Méthode d'analyse des données recueillies à partir des observations

Afin d'analyser les observations, nous avons élaboré un tableau récapitulatif des données que nous avons recueillies lors des tâches en résolution de problèmes. Nous avons donc établi un plan de codage pour faciliter l'analyse statistique avec le logiciel Hector.

Cf. Annexe 6.

Plan de codage :

Zazzo 1 ^{ère} série (Pré-test)			
Barrage d'un signe			Explications
Nombres d'erreurs (additions)	T1Z1ER	0-875	Le nombre d'erreurs correspond aux barrages de signes qui n'étaient pas à barrer. Il varie entre 0 et 875 car la feuille se compose de 875 signes qu'il ne fallait pas rayer parmi les 1000.
Nombres de signes reconnus sur total de signes à reconnaître	T1Z1EX	0-1	L'exactitude : c'est le rapport du nombre de signes reconnus sur le nombre total de signes à reconnaître. Le rapport entre ces deux items ne peut donc se situer qu'entre 0 et 1.
Barrage de deux signes			
Nombres d'erreurs (additions)	T1Z2ER	0-750	Le nombre d'erreurs correspond aux barrages de signes qui n'étaient pas à barrer. Il varie entre 0 et 750 car la feuille se compose de 750 signes qu'il ne fallait pas rayer parmi les 1000.
Nombres de signes reconnus sur total de signes à reconnaître	T1Z2EX	0-1	L'exactitude : c'est le rapport du nombre de signes reconnus sur le nombre total de signes à reconnaître. Le rapport entre ces deux items ne peut donc se situer qu'entre 0 et 1.

Zazzo 2 nd e série (Post-test)		
Barrage d'un signe		
Nombres d'erreurs (additions)	T2Z1ER	0-875
Nombres de signes reconnus sur total de signes à reconnaître	T2Z1EX	0-1
Barrage de deux signes		
Nombres d'erreurs (additions)	T2Z2ER	0-750
Nombres de signes reconnus sur total de signes à reconnaître	T2Z2EX	0-1

Problème n°1			Explications
Nombre de problèmes résolus	P1NBR	0-1	C'est le rapport entre le nombre de problèmes résolus et le nombre total de problèmes à résoudre (0/3, 1/3, 2/3 ou 3/3).
Nombre de problèmes compris (résolus + erreurs de calcul)	P1NBC	0-1	C'est le rapport entre le nombre de problèmes compris sur le total des problèmes à résoudre (0/3, 1/3, 2/3 ou 3/3).
Nombre de problèmes traités	P1NBT	0-1	C'est le rapport entre le nombre de problèmes traités par les enfants sur le total des problèmes à résoudre (0/3, 1/3, 2/3 ou 3/3).
Trouve toutes les données pertinentes	P1DON	0-1	C'est le rapport entre toutes les informations importantes soulignées (moins les erreurs) sur celles qui étaient à souligner au total.
Niveau en RP	NIV	1-3	Cet item correspond au niveau des élèves basé sur leur niveau de compréhension de cette série de problèmes (P1NBC) : 1 : faible (0 ou 1 problème compris) 2 : moyen (2 problèmes compris) 3 : fort (les 3 problèmes sont compris).
Score comportement attentif	P1A	0 et +	Total des comportements décrits dans notre grille d'observation comme étant attentifs.
Score comportement inattentif	P1IN	0 et +	Total des comportements décrits dans notre grille d'observation comme étant inattentifs.
Temps de réalisation (sur 20 min)	P1TR	0-20	Temps mis pour effectuer la tâche. Nous avons arrêté l'épreuve au bout de 20 minutes.

Problème n°2			Explications
Nombre de problèmes résolus	P2NBR	0-1	C'est le rapport entre le nombre de problèmes résolus et le nombre total de problèmes à résoudre (0/6, 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, 5/6 ou 6/6).
Nombre de problèmes compris (résolus + erreurs de calcul)	P2NBC	0-1	C'est le rapport entre le nombre de problèmes compris sur le total des problèmes à résoudre (0/6, 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, 5/6 ou 6/6).
Nombre de problèmes traités	P2NBT	0-1	C'est le rapport entre le nombre de problèmes traités par les enfants sur le total des problèmes à résoudre (0/6, 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, 5/6 ou 6/6).
Trouve toutes les données pertinentes	P2DON	0-1	/
Score comportement attentif	P2A	0 et +	/
Score comportement inattentif	P2IN	0 et +	/
Temps de réalisation (sur 20 min)	P2TR	0-20	/
Feed Back reçus	P2FB	0 et +	C'est le nombre de feed back reçus (renforceur concret positif + renforceurs abstraits négatifs et/ou positifs).
Feed Back abstraits positifs reçus	P2FBAP	0 et +	C'est le nombre de feed back reçus (somme des renforceurs abstraits positifs reçus)
Feed Back abstraits négatifs reçus	P2FBAN	0 et +	C'est le nombre de feed back reçus (somme des renforceurs abstraits négatifs reçus)

Problème n°3		
Nombre de problèmes résolus	P3NBR	0-1
Nombre de problèmes compris (résolus + erreurs de calcul)	P3NBC	0-1
Nombre de problèmes traités	P3NBT	0-1
Trouve toutes les données pertinentes	P3DON	0-1
Score comportement attentif	P3A	0 et +
Score comportement inattentif	P3IN	0 et +
Temps de réalisation (sur 20 min)	P3TR	0-20
Feed Back reçus	P3FB	0 et +
Feed Back abstraits positifs reçus	P3FBAP	0 et +
Feed Back abstraits négatifs reçus	P3FBAN	0 et +

Grâce au logiciel d'analyse de traitement statistique Hector, nous obtenons le coefficient r de Bravais-Pearson qui est un indice statistique. Ce dernier exprime l'intensité et le sens (positif ou négatif) de la relation linéaire entre deux variables quantitatives. Il se situe dans l'intervalle qui va de -1 à +1, plus r est proche de ces deux valeurs plus il y a de relation linéaire entre les deux variables. Plus r est proche de 0, moins il y a de corrélation entre les deux variables. Dans le cas où r est positif, la relation est directe et croissante. Dans le cas contraire, la relation est inverse et décroissante. Pour chaque calcul du coefficient r de Bravais-Pearson, il existe un indice de fiabilité, un pourcentage d'erreur. Plus ce pourcentage est proche de 0, plus la corrélation trouvée entre les deux variables est fiable.

<u>Corrélations</u>	Négatives	Positives
Faibles	r compris entre -0.5 et 0.0	r compris entre 0.0 et 0.5
Fortes	r compris entre -1.0 et -0.5	r compris entre 0.5 et 1.0

III) Résultats

A) Les tests de barrages de Zazzo

Profil aux tests de barrage de Zazzo (moyenne de nos sujets âgés de 8 ans)



Zone normale contenant 50% des enfants de 8 ans (Zazzo, 1969).



Zone contenant la moyenne de nos sujets qui ont passé le test en fonction de la table des écarts semi-inter-quartiles réalisés par Zazzo pour les enfants âgés de 8 ans (Cf. Annexe 7).

Pré-test de l'épreuve des deux Barrages de Zazzo

	V ₁	V ₂	R ₁	R ₂	In ₁	In ₂	QV	QR
Valeurs	86,3	43,9	100,9	91,05	7,8%	16,8%	102	90
+3								
+2								
+1								
-1								
-2								
-3								
-4								

Les 8 indices numériques se subdivisent en deux catégories :

- Ceux qui évoluent avec l'âge (vitesses et rendements : V_1 , V_2 , R_1 , R_2). Ils nous renseignent sur le niveau de développement.
- Ceux qui évoluent peu ou pas avec l'âge (inexactitudes et quotients : In_1 , In_2 , QV, QR). Ce sont les indices « d'adaptation ».

En ordonnée se trouve l'échelle de mesure. L'unité de mesure est l'écart semi-interquartile, c'est-à-dire que les sujets compris entre -1 et +1 représentent 50% des sujets de l'étalonnage.

Ce tableau met en évidence que nos sujets se trouvent dans la moyenne des enfants de 8 ans concernant la vitesse, le rendement, l'inexactitude et le quotient au premier test des deux barrages de Zazzo. Par conséquent, l'attention de nos sujets se trouve dans la moyenne des enfants de 8 ans.

Post-test de l'épreuve des deux Barrages de Zazzo

	V_1	V_2	R_1	R_2	In_1	In_2	QV	QR
Valeurs	122,6	52,83	144,27	107,19	5,6%	19,3%	87	74
+3								
+2								
+1								
-1								
-2								
-3								
-4								

Ce tableau nous montre ici que les sujets ont été plus performants au test de barrage d'un signe de Zazzo par rapport à la même épreuve en pré-test. En effet, les sujets ont nettement amélioré leur vitesse et leur rendement. C'est pourquoi QR sort de la zone de normalité et QV, étant à la limite, reste tout de même dans la norme. Les sujets ont privilégié la vitesse au barrage d'un signe sans sacrifier l'exactitude puis le score d'inexactitude au barrage d'un signe reste dans la moyenne. L'explication que nous pouvons apporter est qu'il s'est produit un effet d'apprentissage chez les sujets.

B) L'observation en résolution de problèmes1) Hypothèse n°1

Un stimulus concret positif donné avant la tâche de résolution de problèmes en mathématiques ne favoriserait l'attention maintenue que d'une certaine partie des élèves. En effet, ceux qui se dévalorisent ou ne se sentent pas capables de réaliser la tâche se diront qu'ils n'arriveront jamais à réussir la tâche et à avoir la récompense éventuelle.

		Attention sélective en RP ⁴	Attention maintenue en RP		Attention sélective ⁵ (1 ^{ère} épreuve de Zazzo)	Attention maintenue ⁶ (2 ^{ème} épreuve de Zazzo)		
			Niveau d'attention par rapport au niveau d'inattention					
Problème 2 : Renforceurs abstraits et aucun concret	Fort	45%	8,09		Pré-test	Fort	93%	81%
	Moyen	34%	0,39			Moyen	96%	89%
	Faible	44%	2,27			Faible	88%	80%
Problème 3 : Un Renforceur concret et des abstraits	Fort	53%	1,75		Post-test	Fort	91%	84%
	Moyen	45%	1,43			Moyen	96%	86%
	Faible	33%	1,26			Faible	93%	76%

Ce tableau nous expose les effets du renforceur concret utilisé lors de la troisième série de problèmes. Cette série est la seule comportant un renforceur concret à savoir un barème de points. Pour pouvoir démontrer notre hypothèse, nous avons pris le soin de comparer cette situation avec la seconde série dans laquelle l'examineur 1 n'employait que des renforceurs abstraits. Cependant, nos résultats sont à nuancer car il ne nous a pas

⁴ Attention sélective en résolution de problèmes correspond à la moyenne, pour chaque niveau à chaque série de problèmes (n°2 et n°3), de la part des éléments importants soulignés dans les problèmes (P2DON et P3DON)

⁵ Pourcentage d'exactitude à la première épreuve de Zazzo (Barrage d'un signe).

⁶ Pourcentage d'exactitude à la seconde épreuve de Zazzo (Barrage de deux signes).

été possible d'isoler les effets produits par l'utilisation seule du renforçateur concret. Effectivement, il nous a été impossible de retirer les renforçateurs abstraits à la troisième série de problèmes notamment car les élèves étaient régulièrement en demande d'aide.

De plus, il nous semble important de préciser que les effectifs des enfants ne sont pas les mêmes pour chaque catégorie. Ainsi, les résultats peuvent être biaisés à cause de valeurs extrêmes qui peuvent faire baisser ou augmenter la moyenne significativement. Par exemple, pour le groupe des forts : $n=3$.

Concernant les catégories d'élèves (forts, moyens et plus faibles), nous nous sommes basées sur les niveaux des élèves (P1NIV) calculés grâce à la première série de problèmes.

Concernant l'attention sélective :

- A la première épreuve de Zazzo (barrage d'un signe), nous pouvons observer que le groupe des moyens a le plus fort taux d'exactitude que ce soit au pré-test ou au post-test.
- Aux épreuves de résolution de problèmes, nous avons pu calculer l'attention sélective des sujets grâce aux éléments importants qui étaient à souligner (P2DON et P3DON). Nous pouvons affirmer, grâce au logiciel de traitement de données Hector, qu'il n'existe aucune corrélation entre le fait d'avoir compris le problème et le fait d'avoir souligné les informations pertinentes que ce soit pour la série n°2 ou pour la série n°3. Aussi, il n'existe aucune corrélation entre le fait de souligner les informations et le niveau des élèves. Nous pouvons donc en déduire que les valeurs obtenues, en P2DON et P3DON, correspondent bien à l'attention sélective en résolution de problèmes.
- On constate une amélioration de l'attention sélective pour les groupes des forts et des moyens entre la seconde et la troisième série de problèmes. Nous pouvons donc supposer que le fait d'avoir introduit un barème de points, a eu un effet positif sur ces sujets uniquement. Au contraire, le groupe des plus faibles n'a pas connu d'amélioration de son niveau d'attention sélective. La notation n'a donc eu aucun effet sur cette attention.
- Plus généralement, nous pouvons affirmer qu'il n'y a pas eu de nette amélioration de l'attention sélective entre la seconde et la troisième série. Les sujets soulignent en moyenne 40% des informations importantes aux problèmes 2 contre 41% aux problèmes 3.

Concernant l'attention maintenue :

- Nous remarquons que le groupe des moyens obtient le meilleur score d'exactitude à la deuxième épreuve de barrage de Zazzo (barrage de deux signes) en pré-test et en post-test. Leur attention maintenue est donc supérieure à celle des autres groupes.
- Nous notons que seuls les plus forts améliorent leur attention maintenue entre le pré-test et le post-test.
- Le groupe des plus forts a vu son niveau d'attention (par rapport à son niveau d'inattention) baisser considérablement entre la deuxième et la troisième série de problèmes. En effet, leur niveau d'attention est 8,09 fois plus élevé que leur niveau d'inattention à la série n°2 contre 1,75 seulement à la série n°3. Le stimulus concret n'a donc eu aucun effet positif sur leur attention maintenue.
- Le niveau d'attention des moyens est inférieur de 61% de leur niveau d'inattention (ils émettent donc plus de comportements inattentifs qu'attentifs). A l'inverse, leur niveau d'attention est supérieur de 143% de leur niveau d'inattention. Le stimulus concret, ici, a donc eu un effet positif sur l'attention maintenue de ces sujets.
- Enfin, pour le groupe des plus faibles, leur niveau d'attention (par rapport à leur niveau d'inattention) s'est vu diminuer entre les deux séries de problèmes. Cela confirme notre hypothèse dans le sens où les plus faibles n'améliorent pas leur attention à la vue du stimulus concret.
- Le logiciel Hector nous confirme qu'il n'y a pas de corrélation entre le niveau des élèves et leur niveau d'attention ou d'inattention à la tâche. Cependant, il en existe une entre leur niveau et le nombre de problèmes résolus. Le niveau semble donc être un facteur plus important de réussite que l'attention maintenue.
 - r (Bravais-Pearson) = (P1NIV) x (P3NBR) = 0,621 s. à 0,01.
Cette corrélation est forte, directe et croissante. Le pourcentage d'erreurs est de 1%.
 - r (Bravais-Pearson) = (P1NIV) x (P2NBR) = 0,378 s. à 0,10.
Ici, même s'il existe un lien, il est faible, direct et croissant. Le pourcentage d'erreurs est de 10%
- Or, nos résultats peuvent être nuancés. En général, les sujets ont résolu 30% (et traité 64%) des problèmes à la série n°2 et résolu 71% (et traité 99%) des problèmes à la série n°3. Il n'y a eu aucun retour sur la tâche concernant la série

n°2. Leur niveau n'a donc pas pu augmenter. Le renforçateur concret a donc eu un effet.

2) Hypothèse n°2

Utiliser des renforçateurs abstraits négatifs ne permettrait pas de favoriser l'attention maintenue des élèves. En effet, recevoir une réprimande ou un rappel à l'ordre, par exemple, n'encouragerait pas l'élève à rester attentif sur la tâche.

		Attention sélective en RP	Attention maintenue en RP		NBR ⁷		Attention sélective (1 ^{ère} épreuve de Zazzo)	Attention maintenue (2 ^{ème} épreuve de Zazzo)	
			Score niveau attention	Score niveau inattention					
Problème 2	Renforçateurs abstraits négatifs	33%	1,56	0,91	29%	Pré-test	Renforçateurs abstraits négatifs	87%	73%
	Pas de renforçateur abstrait négatif	41%	1,24	0,65	31%		Pas de renforçateur abstrait négatif	91%	83%
Problème 3	Renforçateurs abstraits négatifs	26%	2,08	2,10	65%	Pré-test	Renforçateurs abstraits négatifs	87%	75%
	Pas de renforçateur abstrait négatif	32%	2,11	1,71	71%		Pas de renforçateur abstrait négatif	91%	78%

Ce tableau met en évidence les niveaux d'attention et d'inattention des sujets en fonction du fait qu'ils aient reçu ou non des renforçateurs abstraits négatifs pendant la tâche aux problèmes 2 et 3. On note que les groupes ne sont pas composés des mêmes sujets d'une série à l'autre. En effet, il n'existe pas de corrélation entre P2FBAN et P3FBAN.

- D'après nos calculs, les élèves qui ont reçu des renforçateurs abstraits négatifs pendant les tâches de résolution, ont au départ un niveau d'attention sélective et

⁷ Moyenne du nombre de problèmes résolus aux séries de problèmes n°2 et 3 pour chaque niveau (P2NBR et P3NBR)

maintenue inférieure au niveau de ceux qui n'ont reçu aucun renforçateur négatif (Cf. pré-test et post-test de Zazzo). De plus, leur attention sélective en résolution de problèmes va également dans ce sens.

- Il existe un lien entre P2FBAN et P2IN : r (Bravais-Pearson) = 0,751 s. à 0,0001. La corrélation est donc très forte. Autrement dit, l'examineur 1 a renforcé la plupart des comportements inattentifs des sujets négativement et de façon abstraite.
- Ce n'est pas le cas pour la troisième série de problèmes. Il n'existe pas de corrélation entre P3FBAN et P3IN mais il en réside une entre P3FB et P3IN (r (Bravais-Pearson) = 0,83 s. à 0,05). Les comportements inattentifs ont ainsi également été renforcés, pas systématiquement de façon négative.
- D'après nos résultats, nous pouvons remarquer que le pourcentage de réussite est plus élevé à la troisième série de problèmes qu'à la seconde. Ainsi, le fait de ne pas renforcer automatiquement les comportements inattentifs pas la négative, joue un rôle dans la réussite des sujets.

Par rapport à notre hypothèse n°2, le fait de renforcer négativement n'a pas d'effet positif sur l'attention. Effectivement, à la seconde série, nous pouvons facilement dire que ça n'a pas empêché l'apparition de comportements inattentifs bien que ces derniers étaient presque toujours renforcés de façon négative.

3) Hypothèse n°3

Les renforçateurs positifs abstraits (encouragements, félicitations) permettraient davantage d'améliorer l'attention maintenue que les renforçateurs négatifs abstraits (réprimandes).

Le tableau ci-dessous met en évidence l'attention des sujets en fonction du nombre de renforçateurs abstraits positifs qu'ils ont reçu aux séries 2 et 3. Il est à noter que les groupes ne sont pas constitués des mêmes sujets entre les deux séries puisque P2FBAP et P3FBAP ne sont pas corrélés.

Nos résultats peuvent être biaisés par le fait que l'effectif n'est pas le même pour chaque groupe. Par exemple, nous n'observons pas d'attention sélective au problème 2 pour les sujets les plus renforcés ; ce groupe n'étant composé que de deux élèves. Ce résultat ne peut donc pas être significatif.

		Attention sélective en RP	Attention maintenue en RP			Attention sélective (1 ^{ère} épreuve de Zazzo)	Attention maintenue (2 ^{ème} épreuve de Zazzo)	
			Score niveau attention	Score niveau inattention				
Problème 2 : Renforçateurs abstraits positifs	Les plus renforcés (P2FBAP > 2)	0%	2	4	Pré-test	Plus renforcés	90%	83%
	Les moyennement Renforcés (P2FBAP = 2)	48%	1,57	1		Moyen renforcés	94%	88%
	Les faiblement renforcés (P2FBAP =1)	42%	0,75	0,67		Faiblement renforcés	91%	82%
Problème 3 : Renforçateurs abstraits positifs	Les plus renforcés (P2FBAP > 2)	35%	2,83	2,33	Pré-test	Plus renforcés	92%	80%
	Les moyennement renforcés (P2FBAP = 1)	44%	2	1,08		Moyen renforcés	93%	86%
	Les non renforcés (P2FBAP = 0)	43%	1,67	2		Non renforcés	91%	83%

- Le logiciel de traitement statistique nous expose les corrélations entre le score de comportements attentifs et les Feedbacks abstraits positifs reçus : P2FBAP et P2A (r (Bravais-Pearson) = 0,410 s à 0,10) et P3FBAP et P3A (r (Bravais-Pearson) = 0,454 s à 0,05). Autrement dit, on renforce les comportements attentifs positivement. Nous remarquons une augmentation du nombre de comportements attentifs entre les deux séries. Nous pouvons donc supposer que les renforçateurs abstraits positifs favorisent ce type de comportement.
- Concernant les sujets les plus renforcés, nous constatons que leur score d'attention a augmenté d'une série à l'autre alors que celui de l'inattention a chuté. De plus, le rapport entre l'attention et l'inattention des sujets peu ou pas renforcés a diminué d'une série à l'autre.
- Cependant, nous pouvons nuancer par le fait que dans la série n°3, un renforçateur concret a été introduit en début d'épreuve.
- Nous avons constaté, plus haut, que les effets des renforçateurs négatifs n'ont pas pu être prouvés comme favorisant l'attention maintenue puisqu'ils n'empêchent pas

l'apparition de comportements inattentifs. Ici, nous pouvons dire qu'utiliser des renforçateurs abstraits positifs a un effet bénéfique sur l'attention maintenue des sujets. Il nous est impossible d'affirmer qu'encourager, féliciter ou apporter une aide favorise leur attention. Malgré tout, nous pouvons certifier le fait que de tels renforçateurs positifs ne s'opposent pas à la production, par les sujets, de comportements attentifs.

4) Hypothèse n°4

Selon le niveau scolaire des enfants, nous pouvons supposer également que plus l'élève a un niveau « faible », plus il a besoin de renforcements pour réussir la tâche.

		Attention sélective en RP	Nombre de feedbacks reçus	Attention maintenue en RP		NBR	NBT ⁸			Attention sélective (1 ^{ère} épreuve de Zazzo)	Attention maintenue (2 ^{ème} épreuve de Zazzo)
				Score niveau attention	Score niveau inattention						
Problème 2	Fort	45%	2	2,67	0,33	67%	100%	Pré-test	Fort	93%	81%
	Moyen	34%	2,22	0,78	2	22%	54%		Moyen	96%	89%
	Faible	44%	1,22	1	0,44	26%	63%		Faible	88%	80%
Problème 3	Fort	53%	1	2,33	1,33	89%	100%	Post-test	Fort	91%	84%
	Moyen	45%	1,78	2,22	1,55	74%	100%		Moyen	96%	86%
	Faible	33%	1,78	2,11	1,67	61%	98%		Faible	93%	76%

⁸ Moyenne du nombre de problèmes traités aux séries de problèmes n°2 et 3 pour chaque niveau (P2NBT et P3NBT)

Ce tableau nous montre le nombre de Feedbacks reçus, l'attention maintenue et la réussite des sujets en fonction de leur niveau. Ces niveaux sont les mêmes que précédemment et sont donc basés sur les performances des élèves lors de la série d'essai n°1.

- En moyenne, à la seconde série, les plus forts ont reçu 2 Feedbacks, les moyens 2,22 et les plus faibles 1,22. A la troisième série, les plus forts ont reçu 1 Feedback, les moyens 1,78 et les plus faibles 1,78.
- Les plus forts ont reçu moins de feedbacks à la troisième série qu'à la deuxième, ce qui n'a pas empêché une amélioration du taux de réussite. De même que les moyens ont vu une augmentation de 52 points concernant leur taux de succès à la tâche de résolution de problèmes entre les deux séries.
- A l'inverse, les plus faibles ont reçu plus de feedbacks entre les deux séries et ont également mieux réussi la troisième série.
- En moyenne, le niveau d'attention, par rapport au niveau d'inattention, a baissé d'une série à l'autre pour les plus forts et les plus faibles. Il a augmenté pour les moyens.
- Selon le logiciel Hector, il existe un lien entre le nombre de problèmes résolus aux deux séries. Les élèves qui réussissent dans la deuxième série sont donc les mêmes que ceux qui réussissent aux problèmes n°3. Les feedbacks reçus par les sujets n'ont, par conséquent, pas eu d'influence sur leur réussite.
- Aussi, nous constatons chez les plus faibles et les moyens, une nette augmentation du nombre de problèmes traités entre les deux séries de problèmes.
- Concernant notre hypothèse n°4, nous pouvons dire que les plus faibles ont bénéficié davantage de feedbacks à la troisième série de problèmes et ont, sur cette dernière, amélioré leur taux de réussite. Ce n'est pas le cas des deux autres groupes qui ont amélioré leur performance sans croissance du nombre de feedbacks.

5) Autres pistes de réflexion

Le tableau ci-dessous montre l'attention sélective et maintenue des sujets en fonction du fait qu'ils aient commis ou non des erreurs de calcul dans leurs problèmes. En effet, il apparaît régulièrement qu'on associe les erreurs de calcul avec des fautes d'inattention. Pour notre mémoire, il nous a paru intéressant de vérifier cette représentation. Si une erreur

de calcul apparaît comme un facteur d'inattention, celle-ci peut être un indicateur que nous aurions pu prendre en compte pour fixer le niveau d'inattention.

		Attention sélective en RP	Attention maintenue en RP			Attention sélective (1 ^{ère} épreuve de Zazzo)	Attention maintenue (2 ^{ème} épreuve de Zazzo)
			Niveau d'attention par rapport au niveau d'inattention				
Problème 2	Erreurs de calcul dans les problèmes	41%	1,71	Pré-test	Erreurs de calcul dans les problèmes	91%	88%
	Pas d'erreur de calcul dans les problèmes	39%	0,54		Pas d'erreur de calcul dans les problèmes	93%	79%
Problème 3	Erreurs de calcul dans les problèmes	36%	1,25	Pré-test	Erreurs de calcul dans les problèmes	94%	83%
	Pas d'erreur de calcul dans les problèmes	47%	1,62		Pas d'erreur de calcul dans les problèmes	90%	85%

Les résultats des sujets, exposés ci-contre, nous ont permis de nuancer cette représentation. En effet, on constate que les résultats semblent contradictoires entre les problèmes 2 et 3. Les élèves, ayant commis des erreurs de calcul, ne sont donc pas forcément des élèves inattentifs. D'ailleurs, on remarque, qu'aux problèmes de la série 2, ce sont ceux qui obtiennent de meilleurs scores d'attention.

		Attention sélective en RP	TR ⁹	Attention maintenue en RP			Attention sélective (1 ^{ère} épreuve de Zazzo)	Attention maintenue (2 ^{ème} épreuve de Zazzo)	V1 ¹⁰	V2 ¹¹
				Niveau d'attention par rapport au niveau d'inattention						
Problème 2	Sujets les plus rapides	68%	16,5	2	Pré-test	Sujets les plus rapides	96%	88%	87,5	50,3
	Sujets les moins rapides	37%	20	0,86		Sujets les moins rapides	92%	82%	85,9	43,4
Problème 3	Sujets les plus rapides	80%	15,33	1,33	Pré-test	Sujets les plus rapides	96%	85%	87,6	48,4
	Sujets les moins rapides	37%	20	1,41		Sujets les moins rapides	94%	80%	85,4	42,2

Les élèves les plus rapides ont résolu 67% des problèmes de la série 2 contre 26% pour les plus lents. Pour la série 3, les plus rapides ont résolu 78% contre 68% pour les autres.

Ce tableau met en évidence que les plus rapides aux tâches de résolution de problèmes sont également les plus rapides aux épreuves de Zazzo.

- On constate que les élèves les plus rapides ont, en moyenne, une attention sélective plus élevée que ce soit dans les problèmes ou au premier test de Zazzo.
- De même, l'attention maintenue des plus rapides est supérieure à l'épreuve de Zazzo mais aussi aux problèmes de la série n°2. Les scores d'attention divergent pour la série n°3. Cela peut s'expliquer par l'effet du renforçateur concret introduit lors de cette série.
- Il existe une forte corrélation décroissante entre le niveau des élèves et le temps de résolution : P1NIV et P2TR ($r = -0,589$ s. avec un pourcentage d'erreurs de 1%) ;

⁹ Temps de résolution des problèmes en minutes.

¹⁰ Vitesse Pré-test à la première épreuve de Zazzo (barrage d'un signe) : nombre de signes examinés à la minute.

¹¹ Vitesse Pré-test à la seconde épreuve de Zazzo (barrage de deux signes) : nombre de signes examinés à la minute.

P1NIV et P3TR ($r = -0,679$ s. avec un pourcentage d'erreurs de 0,1%). Autrement dit, les élèves, qui ont un bon niveau, mettront moins de temps pour réaliser la tâche. Les plus rapides apparaissent donc les plus performants.

IV) Discussion

- Le renforçateur concret introduit à la troisième série a-t-il eu un impact important sur l'attention maintenue et sur la réussite des élèves. En effet, quelle que soit la répartition des élèves entre leur niveau, leur rapidité et leur taux de renforcement abstrait (positif ou négatif), on observe toujours une amélioration de leur réussite aux problèmes. Cependant, il nous semble difficile de relier l'attention des élèves avec cette amélioration de la réussite puisque les niveaux d'attention ne sont jamais corrélés avec le nombre de problèmes résolus (selon le logiciel Hector). Il nous faut donc chercher d'autres causes pouvant provoquer cette évolution. Blais (1993) parle de la motivation intrinsèque et extrinsèque définie par Decy et Ryan. Le barème de points semble ici motiver les sujets extrinsèquement puisque ces derniers réalisent la tâche pour des raisons instrumentales : c'est-à-dire « que l'activité constitue un moyen d'atteindre une fin ». A l'inverse, la motivation intrinsèque est celle de l'individu qui « accomplit son travail pour la satisfaction et le plaisir ressentis à faire ces différentes tâches ».
- L'amélioration entre les problèmes n°2 et n°3 peut également s'expliquer par un autre facteur qui est celui de l'effet d'apprentissage. Effectivement, nous avons pu remarquer aux épreuves de Zazzo, qu'il y a une nette amélioration entre le pré-test et le post-test concernant la vitesse et le rendement. Les sujets ont amélioré ces deux facteurs sans pour autant diminuer leur taux d'exactitude. De même, concernant les tâches en résolution de problèmes, la série n°3 a vu son nombre de problèmes résolus et traités nettement augmenter. L'effet d'apprentissage correspond au fait de répéter des mêmes opérations. Cette répétition favorise l'acquisition des savoirs et des compétences en jeu. D'après la compétence n°3 du référentiel de compétences des enseignants « Maîtriser les disciplines et avoir une bonne culture générale », l'enseignant doit être capable « d'insérer dans les apprentissages les exercices spécifiques et systématiques pour développer les

automatismes (lecture, écriture, calcul, grammaire, orthographe, éducation physique...) ».

- Les enfants doivent apprendre en faisant « Learning by Doing » de Dewey. Ainsi, ils peuvent commettre des erreurs. ALAMARGOT (2001) : « Selon les principes du conditionnement opérant, tout apprentissage ne peut s'établir que par des séries d'essais et d'erreurs qui, seules, permettraient l'ajustement progressif d'une association entre un stimulus et sa réponse adaptée ». Le fait de commettre des erreurs n'est pas vécu de la même façon chez les enfants. Nous avons émis l'hypothèse selon laquelle les sujets les plus faibles se dévaloriseraient face à une tâche trop difficile et donc qu'un renforçateur concret positif n'aurait pas d'impact sur eux. Nous avons remarqué que l'introduction d'un barème de points n'a pas eu un impact positif sur leur attention ou leur réussite. Nous pouvons donc supposer, comme nous le pensions, que le renforçateur n'est pas suffisant pour améliorer l'image qu'ils ont d'eux-mêmes et faire changer le statut qu'ils ont de l'erreur. Aussi, certains sujets ont pu avoir une peur de l'échec et, de ce fait, ne pas effectuer les tâches demandées. Dans ce cas, améliorer l'attention ne permettra pas d'améliorer le taux de réussite.
- Le logiciel Hector nous indique qu'il n'existe pas de corrélation entre les Feedbacks reçus et les niveaux des élèves dans les séries de problèmes n°2 et n°3. Ainsi, les renforçateurs étaient les mêmes malgré la représentation du niveau des élèves que l'examineur 1 avait. En conséquence, tous les élèves, indépendamment de leur niveau, ont reçu des renforcements positifs ou négatifs. Or, cela n'a pas affecté leur performance. On ne peut pas parler ici de l'effet pygmalion que nous avons évoqué dans la partie théorique du mémoire.
- Cette étude met en exergue le fait que les élèves les plus en difficulté mettent davantage de temps pour réaliser la tâche. De plus, l'épreuve des deux barrages de Zazzo fait ressortir un niveau d'attention maintenue plus faible pour ces élèves. Il sera donc important, pour l'enseignant, d'organiser le temps pour que les élèves en difficulté puissent réaliser les activités tout en ne négligeant pas la rapidité des autres. Ainsi, la différenciation paraît ici nécessaire. Il semble également primordial de différencier les supports pour capter plus longtemps l'attention des plus faibles.

Selon le référentiel des compétences de l'enseignant, la n°6 précise qu'il doit « prendre en compte la diversité des élèves en étant capable d'adapter son enseignement à la diversité des élèves (pédagogie différenciée, aide personnalisée, programme personnalisé de réussite éducative) en s'appuyant notamment sur les outils numériques à sa disposition et à celle des élèves ». L'enseignant « sait différencier son enseignement en fonction des besoins et des facultés des élèves, afin que chaque élève progresse. Il prend en compte les rythmes d'apprentissage, accompagne chaque élève, y compris les élèves à besoins particuliers ».

- Sur le terrain, nous avons testé plusieurs renforçateurs. Or, les renforçateurs concrets négatifs comme les punitions n'ont pu être vérifiés. De plus, il nous a été impossible de séparer l'effet produit par chaque renforçateur, indépendamment des autres. Effectivement, lors des tâches de résolution de problèmes, les sujets rencontrés étaient constamment en demande d'aide, d'informations supplémentaires et de validation de leur travail. De ce fait, leur attention a pu être entravée par le manque d'autonomie et de confiance vis-à-vis de la tâche à effectuer. Il est donc également important que l'enseignant apprenne aux enfants les différentes méthodes de travail. La répétition et la clarté de la consigne sont des éléments à prendre en compte au quotidien pour favoriser l'attention des enfants. De plus, l'auteur LAGARANDERIE parle de différents styles cognitifs : les visuels, les auditifs et les kinesthésiques. Pour favoriser la compréhension de la consigne, il sera donc important de l'expliquer oralement, au tableau et en faisant des gestes.
- Il nous est apparu, au cours de l'analyse des résultats et de cette discussion, que certains éléments de l'étude auraient pu être réalisés différemment. Nous aurions pu notamment filmer les élèves pour être sûres d'avoir récolté toutes les données nécessaires. Il aurait également été intéressant, par la suite, de réaliser une étude similaire dans un autre domaine que les mathématiques.

Conclusion

Afin de réaliser cette étude, il nous a paru indispensable tout d'abord de « maîtriser les disciplines et avoir une bonne culture générale » (compétence n°3 des compétences professionnelles de l'enseignant). En effet, nous avons dû être capables d'adapter cette expérience aux connaissances des élèves. Les tâches proposées sont apparues comme des exercices de systématisation survenant à la suite d'une séquence. « Le professeur des écoles est capable : d'insérer dans les apprentissages les exercices spécifiques et systématiques pour développer les automatismes (lecture, écriture, calcul, grammaire, orthographe, éducation physique, etc.) ». Nous avons donc pris « en compte ce qui a été réalisé précédemment » (Compétence n°4 : « Concevoir et mettre en œuvre notre enseignement »). De plus, nous avons fait le choix de proposer des tâches de mathématiques afin de « participer à la construction d'une culture commune des élèves » (Compétence n°3).

Afin de concevoir cette tâche, nous avons pris connaissances « des objectifs à atteindre pour [ce] niveau donné, dans le cadre de [cet] enseignement ou de [ce] domaine d'activité ». (Compétence n°4)

Cette étude a mis en évidence l'importance de « Prendre en compte la diversité des élèves » (Compétence n°6). Elle nous a permis d'enrichir nos connaissances sur « les mécanismes de l'apprentissage dont la connaissance a été récemment renouvelée, notamment par les apports de la psychologie cognitive et des neurosciences ». De plus, elle apporte des éléments supplémentaires démontrant que « le professeur [doit être] capable : de prendre en compte les rythmes d'apprentissage des élèves ; de déterminer, à partir des besoins identifiés, les étapes nécessaires à l'acquisition progressive des savoirs et des savoir-faire prescrits ; d'adapter son enseignement à la diversité des élèves (pédagogie différenciée, aide personnalisée, programme personnalisé de réussite éducative) en s'appuyant notamment sur les outils numériques à sa disposition et à celle des élèves » (Compétence n°6). En effet, notre analyse des résultats a mis en évidence des rythmes de travail différents selon le niveau des élèves.

Nous avons pour but de démontrer les effets ou non des renforçateurs sur l'attention maintenue des élèves dans les tâches de résolution de problèmes en Mathématiques. Pour certains renforçateurs, des résultats ont été probants. Cependant, d'autres facteurs sont à prendre en compte. En effet, la croyance de l'élève en ses capacités joue un rôle important

puisque s'il se sent démuni face à la tâche, des renforçateurs n'y changeront rien et il s'agira de l'aider à porter « un regard positif sur lui-même et sur l'autre » (Compétence n°6). Un autre facteur à considérer est l'effet d'apprentissage. En effet, les élèves ont besoin d'effectuer des exercices d'application, de systématisation et de réinvestissement afin de pouvoir acquérir les connaissances et les compétences nécessaires.

Pour conclure, « le professeur est capable de tirer parti des apports de la recherche et des innovations pédagogiques pour actualiser ses connaissances et les exploiter dans sa pratique quotidienne » (Compétence n°10). Notre recherche nous a donné des apports pour enrichir nos connaissances dans le domaine de la psychologie de l'enfance. Elle nous a permis de nous interroger et ouvert des pistes de réflexion concernant l'usage des renforçateurs. Leur effet nous apparaît désormais contrasté et biaisé par des éléments tels que la motivation extrinsèque ou intrinsèque, le niveau des élèves ou encore l'effet d'apprentissage.

Bibliographie

Livres :

- LECONTE C., 2001, Des rythmes de vie aux rythmes scolaires, quelle histoire !, *Edition Septentrion*.
- ZAZZO R., 1969, Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant Tome II, Delachaux et Niestlé., *Neuchâtel Paris. Bruxelles et Montréal*.

Articles :

- ALAMARGOT D., 2001, L'acquisition des connaissances : Enseigner à des adolescents, *Manuel de Psychologie*, 78-113.
- AUBERT E., 2000, Evaluation des troubles de l'attention de l'enfant à l'adolescent, *Evolutions psychomotrices*, 12, 50, 208-213.
- BATEJAT D., LAGARDE D., NAVELET Y., BINDER M., 1999, Evaluation de la capacité d'attention chez 10 000 enfants scolarisés âgés de 8 à 11 ans, *Archive de pédiatrie*, 6, 4, 406-415.
- BEGUE-SIMON A-M., 2010, Norme, déviance et stigmatisation. Première partie : comprendre la réalité du handicap, *Médecine*, 6, 6.
- BLAIS M., BRIERE N., LACHANCE L., RIDDLE A., VALLERAND R., 1993, L'inventaire des motivations au travail de Blais, *Revue Québécoise de Psychologie*, 14, 3, 185-215.
- CENSABELLA S., 2002, le bilan neuropsychologique chez l'enfant, *les Cahiers de la SBLU*, 10, 29-41.
- CLEMENT C., STEPHAN E., 2006, Favoriser les compétences sociales à l'école : un exemple de recherche-action en zone d'éducation prioritaire, *Pratiques psychologiques*, 12, 4, 447-463.
- CORTADELLAS J., VALLET J., 2009, Attention soutenue chez la personne âgée atteinte de démence : validité pathologique de l'adaptation du test des 2 Barrages de Zazzo, *Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricien*.
- CTREQ (2004), Centre de Transfert pour la Réussite Educative du Québec, *Soutenir la motivation à apprendre par le renforcement*.
- FORTIN L., MERCIER H., 1994, Liens entre la participation des parents à l'école et les comportements de leur enfant en classe du primaire, *Revue des sciences de l'éducation*, 20, 3, 513-527.

- GOUDREAU R., ROBITAILLE C., ASSELIN L., VILLEMURE J., ROUSSEAU A., 2000, Définition des différents types d'attention, *Psychologie Québec*, 17, 6, 20-21.
- HOUART M., ROMAINVILLE M., 1998, Etre ou ne pas être dans la lune, telle est l'attention..., *Le point sur la Recherche en Education*, 5, 43-59.
- JANVIER B., TESTU F., 2005, Développement des fluctuations journalières de l'attention chez des élèves de 4 à 11 ans, *Enfance*, 2, 155-170.
- POISSANT H., FALARDEAU M., POELLHUBER B., 1993, L'attention en classe : Fonctionnement et applications, *McGill Journal of Education*, 2, 289-302.

Manuel :

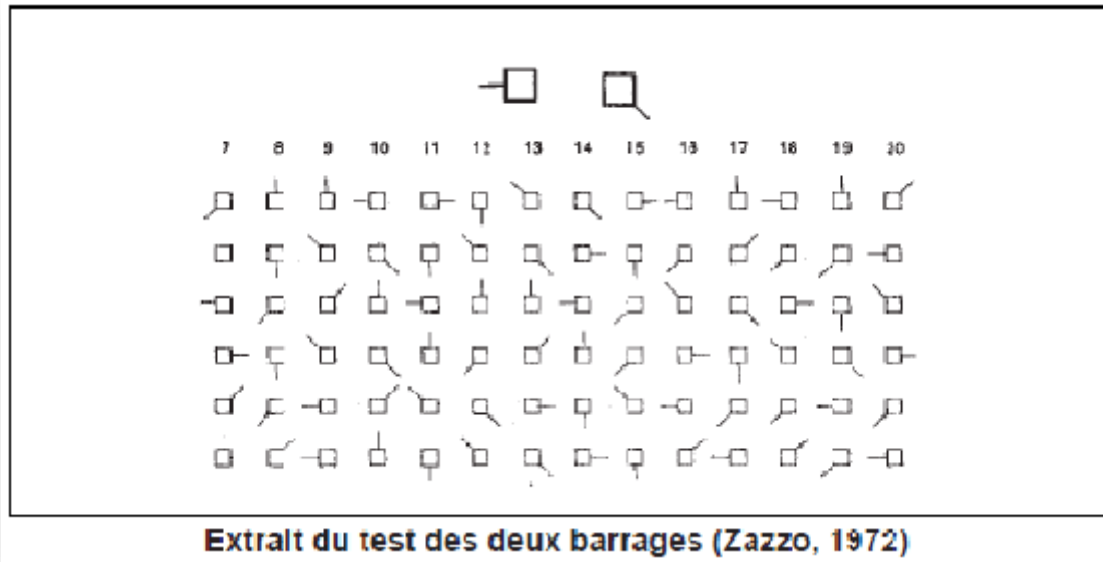
- ERMEL, 1991, Apprentissages numériques et résolution de problèmes, Cours préparatoire, *Hatier, Paris*, 119.

Documents officiels :

- Bulletin Officiel hors-série n°3 du 19 juin 2008.
- Bulletin Officiel n°29 du 22 juillet 2010 : Les dix compétences professionnelles du professeur.
- Décret du 11 juillet 2006 relatif au socle commun des connaissances et des compétences.

Annexes

Annexe 1 : Extrait du test des deux barrages de Zazzo



Annexe 3 : Première série de problèmes**Consigne :**

- Souligne les informations importantes qui te permettront de répondre au problème.
- Résous ces problèmes et réponds en faisant une phrase.

1. C'est la rentrée ! Dans la nouvelle école maternelle de Nicolas, il y a 9 maîtres, 110 élèves en petite section, 85 élèves en moyenne section et 76 en grande section.
Combien y a-t-il d'élèves dans son école ?

Calcul	Solution

2. Simon possède 207 timbres, Léa en a 185 et Max en a 38. Combien les garçons ont-ils de timbres en tout ?

Calcul	Solution

3. Avant la récréation, John avait 304 billes : 150 billes rouges et 154 billes bleues. Pendant la récréation, il a gagné 207 billes. Combien a-t-il de billes après la récréation ?

Calcul	Solution

Annexe 4 : Seconde série de problèmes**Consigne :**

- Souligne les informations importantes qui te permettront de répondre au problème.
- Résous ces problèmes et réponds en faisant une phrase.

1. Ce matin, au supermarché, Mathilde a acheté un collier à 18€, un bracelet à 56€ et une robe à 139€. Elle n'a pas acheté l'appareil photo dont elle rêvait à 270 euros. Combien a-t-elle dépensé en tout ?

Calcul	Solution

2. Pour le voyage de fin d'année, 5 maîtres, 77 élèves de CP, 188 élèves de CE et 192 élèves de CM partent. Au total, combien d'élèves partent ?

Calcul	Solution

3. Clémentine fait beaucoup de vélo. Voici le tableau des distances qu'elle a parcourues entre 2007 et 2009. Quelle distance a-t-elle parcourue en tout entre 2007 et 2009 ?

Année	2007	2008	2009
Distance parcourue	148 km	95 km	696 km

Calcul	Solution

4. Carla possède 599 billes, Maria en a 99 et Jacques en a 157. Combien les filles ont-elles de billes en tout ?

Calcul	Solution

5. Avant la récréation, Gérald avait 621 images et Julien 321. Pendant la récréation, ils ont chacun gagné 102 images. Combien Gérald a-t-il d'images maintenant ?

Calcul	Solution

6. Les sacs contiennent des balles. Le nombre de balles est marqué sur les sacs. Je veux exactement 714 balles. Entoure les 2 sacs que je dois prendre.



Calcul

Annexe 5 : Troisième série de problèmes**Consigne :**

- Souligne les informations importantes qui te permettront de répondre au problème.
 - Résous ces problèmes et réponds en faisant une phrase.
1. Ce matin, au supermarché, Mathilde a acheté un poulet à 16€, une montre à 195€ et un dictionnaire à 39€. Elle n'a pas acheté le téléviseur à 105€ qui lui plaisait tant. Combien a-t-elle dépensé en tout ?

Calcul	Solution

/4points

2. Pour le voyage de fin d'année, 6 maîtres, 45 élèves de CP, 105 élèves de CE1 et 164 élèves de CE2 partent. Au total, combien d'élèves partent ?

Calcul	Solution

/3points

3. Sarah fait beaucoup de vélo. Voici le tableau des distances qu'elle a parcourues entre 2009 et 2011. Quelle distance a-t-elle parcourue en tout entre 2009 et 2011 ?

Année	2009	2010	2011
Distance parcourue	196 km	97km	241 km

Calcul	Solution

/3points

4. Julie possède 124 billes, Marie en a 99 et Pierre en a 157. Combien les filles ont-elles de billes en tout ?

Calcul	Solution

/3points

5. Avant la récréation, Henri avait 423 images et Jules 568. Pendant la récréation, ils ont chacun gagné 101 images. Combien Henri a-t-il d'images maintenant ?

Calcul	Solution

/4points

6. Les sacs contiennent des balles. Le nombre de balles est marqué sur les sacs. Je veux exactement 161 balles. Entoure les 2 sacs que je dois prendre.



Calcul

/3 points

Annexe 6 : Tableau d'analyse des données divisé en 4 (pour pouvoir être inséré au dossier)

ELEVES	SEXE	T1Z1ER	T1Z1EX	T1Z2ER	T1Z2EX	T2Z1ER	T2Z1EX	T2Z2ER	T2Z2EX
A	M	0	0,94	3	0,85	0	0,93	1	0,83
B	F	0	0,97	0	0,95	0	0,96	0	0,84
C	M	0	0,92	0	0,94	0	0,89	0	0,85
D	F	0	0,8	0	0,98	0	0,94	0	0,84
E	F	1	0,93	0	0,93	0	0,99	0	0,63
F	M	0	0,87	1	0,79	0	0,98	0	0,84
G	M	0	0,91	0	0,92	0	0,93	1	0,8
H	F	0	0,96	0	0,77	0	0,96	0	0,93
I	M	0	0,97	0	0,9	0	0,95	0	0,93
J	F	0	0,92	0	0,84	0	0,98	0	0,83
K	M	0	0,97	0	0,81	0	0,91	1	0,78
L	F	0	0,92	0	0,64	0	0,94	5	0,64
M	F	0	1	1	0,94	0	0,99	0	0,95
N	F	0	0,98	0	0,9	0	0,95	0	0,91
O	M	0	0,95	1	0,81	0	0,96	1	0,89
P	M	0	0,99	0	0,94	0	0,99	0	0,94
Q	M	0	0,91	2	0,81	0	0,94	2	0,84
R	M	0	0,85	5	0,8	0	0,9	0	0,63
S	F	0	0,95	1	0,71	0	0,99	0	0,87
T	F	0	0,74	1	0,54	0	0,89	0	0,57
U	M	0	0,88	2	0,84	0	0,82	3	0,71

ELEVES	P1NBR	P1NBC	P1DON	P1NIV	P1NBT	P1A	P1IN	P1TR
A	0,00	0,33	0,2	1	1,00	1	0	14
B	0,67	0,67	0,6	2	1,00	2	0	20
C	0,33	0,33	0,7	1	1,00	2	0	20
D	0,33	0,33	0,6	1	1,00	1	1	20
E	0,67	0,67	0,6	2	1,00	1	0	20
F	0,00	0,33	0,3	1	1,00	1	0	20
G	0,67	0,67	0,6	2	1,00	3	3	20
H	0,67	1,00	0,9	3	1,00	2	0	10
I	0,33	0,67	0,6	2	1,00	1	0	20
J	0,33	0,33	0,7	1	1,00	2	0	20
K	0,33	0,33	0,6	1	1,00	2	1	20
L	0,33	0,33	0,7	1	1,00	1	0	20
M	0,33	0,67	1,0	2	1,00	2	1	20
N	0,00	0,67	0,5	2	1,00	1	0	14
O	1,00	1,00	1,0	3	1,00	3	0	20
P	0,33	0,67	0,6	2	1,00	2	1	20
Q	0,67	0,67	0,7	2	1,00	3	1	20
R	0,33	0,33	0,2	1	1,00	1	0	20
S	1,00	0,67	0,6	2	1,00	1	0	20
T	0,33	0,33	0,7	1	1,00	1	0	20
U	1,00	1,00	0,7	3	1,00	3	2	12

ELEVES	P2NBR	P2NBC	P2DON	P2NBT	P2A	P2IN	P2TR	P2FB	P2FBAP	P2FBAN
A	0,67	0,67	0,72	0,83	2	0	20	1	1	0
B	0,00	0,17	0,47	0,67	0	2	20	1	1	0
C	0,17	0,33	0,67	0,83	0	0	20	1	1	0
D	0,50	0,67	0,44	0,83	1	1	20	2	2	0
E	0,17	0,33	0,73	0,67	2	0	20	2	2	0
F	0,00	0,17	0,00	0,33	2	3	20	1	1	0
G	0,50	0,67	0,53	0,67	1	1	20	2	1	1
H	0,83	1,00	1,00	1,00	2	0	17	1	1	0
I	0,67	0,67	0,40	0,67	0	0	20	1	1	0
J	0,33	0,67	0,00	0,83	1	0	20	1	1	0
K	0,33	0,33	0,33	0,50	0	0	20	1	1	0
L	0,17	0,17	0,88	0,33	3	0	20	2	2	0
M	0,17	0,17	0,00	0,50	1	2	20	2	2	0
N	0,50	0,50	0,27	0,67	0	2	20	3	2	1
O	0,50	1,00	0,35	1,00	2	0	16	2	2	0
P	0,00	0,17	0,67	0,50	2	2	20	3	2	1
Q	0,00	0,00	0,00	0,17	0	7	20	5	3	2
R	0,00	0,17	0,00	0,67	0	0	20	1	1	0
S	0,00	0,00	0,00	0,33	1	2	20	1	1	0
T	0,17	0,17	0,92	0,50	0	0	20	1	1	0
U	0,67	0,83	0,00	1,00	4	1	20	3	3	0

ELEVES	P3NBR	P3NBC	P3DON	P3NBT	P3A	P3IN	P3TR	P3FB	P3FBAP	P3FBAN
A	0,67	0,67	0,25	1,00	3	1	20	1	1	0
B	0,67	0,83	0,65	1,00	3	6	20	3	2	1
C	0,67	0,67	0,85	1,00	3	1	20	2	1	1
D	0,67	0,67	0,50	1,00	1	2	17	1	1	0
E	0,67	0,83	0,70	1,00	2	0	20	1	1	0
F	0,83	0,83	0,00	1,00	1	4	20	2	0	2
G	0,67	0,83	0,40	1,00	2	2	19	2	0	2
H	1,00	1,00	0,90	1,00	2	0	14	1	0	1
I	1,00	1,00	0,60	1,00	2	0	20	2	1	1
J	0,50	0,67	0,00	0,83	3	3	20	4	4	
K	0,50	0,67	0,15	1,00	2	2	20	2	1	1
L	0,50	0,67	0,45	1,00	2	0	20	1	1	0
M	0,83	0,83	0,15	1,00	3	2	20	2	2	
N	0,83	1,00	0,45	1,00	1	0	20	1	1	0
O	0,83	1,00	0,70	1,00	2	0	15	1	1	0
P	0,67	0,67	0,65	1,00	2	1	17	1	1	0
Q	0,83	1,00	0,50	1,00	4	0	20	2	2	0
R	0,50	0,50	0,00	1,00	1	2	20	1	1	0
S	0,50	0,67	0,00	1,00	1	3	20	2	2	0
T	0,67	0,67	0,80	1,00	3	0	20	2	2	0
U	0,83	1,00	0,00	1,00	3	4	10	1	1	0

Annexe 7 : Etalonnage et tables des écarts semi-inter-quartiles

Tableau 4. Etalonnage des indices numériques du T-2-B (médianes et écarts semi-interquartiles)

	V_1	V_2	R_1	R_2	In_1	In_2	QV	QR
6 ans	57,3 ± 9	31,9 ± 6,3	66 ± 8,5	60 ± 11,3	7,6 ± 5,2	34,2 ± 6,9	112 ± 20	93,3 ± 14,2
7 »	82,4 ± 15,7	36,7 ± 9,1	75 ± 19	72 ± 15,5	4,8 ± 3,6	19,8 ± 8,3	88 ± 14,5	79,1 ± 15,6
8 »	87,5 ± 14,7	43,8 ± 11,6	99 ± 21	88 ± 19,5	6 ± 3,6	15,1 ± 8,3	100 ± 14	91,9 ± 11,5
9 »	107,1 ± 17,4	50,8 ± 6	127 ± 19,5	114 ± 16,5	4,8 ± 3,2	11,1 ± 6	94 ± 12	88,8 ± 12,5
10 »	140 ± 20,3	63,8 ± 12,8	155 ± 21,5	145 ± 28	4,8 ± 3,2	9,9 ± 4,4	93 ± 8,5	90,1 ± 9
11 »	160 ± 23,3	65,1 ± 9,6	184 ± 26,5	149 ± 25,5	6 ± 4	10,6 ± 5,4	85,5 ± 7,5	84 ± 8,6
12 »	164,3 ± 25,6	80,5 ± 9,7	198 ± 30	187 ± 21	4 ± 2,8	6,9 ± 3,1	89 ± 11	88,2 ± 11,4
13 »	204,4 ± 25,5	89,7 ± 17,1	235 ± 30,5	208 ± 46	4,8 ± 2	4,8 ± 2	93 ± 9,5	88,8 ± 10,5
14 »	229 ± 26,8	95,4 ± 10,2	263 ± 30	215 ± 17,2	4 ± 3,1	4 ± 3,1	88 ± 7	84,3 ± 8,9
15 »	241 ± 34,5	101 ± 11	271 ± 48,5	237 ± 34,2	3,2 ± 2,4	5,8 ± 2,5	87 ± 11	85 ± 9
Militaires	211 ± 25,8	101 ± 13	256 ± 33,5	229 ± 33	1,6 ± 1,2	5,2 ± 4,1	90,5 ± 10,5	87 ± 9
Etudiants	281,6 ± 32,8	131,2 ± 15,6	339 ± 42,5	310 ± 37,4	2,4 ± 1,6	5,8 ± 4	93 ± 13	88,3 ± 11,3

Suite Annexe 7

Table des écarts semi-inter-quartiles

	V_1											
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans ¹	13 ans	14 ans	15 ans	Militaires	Etudiants
+ 4	93,3	145,2	146,3	176,7	221,2	253,2	266,7	306,4	336,2	379	314,2	412,8
+ 3	84,3	129,5	131,6	159,3	200,9	229,9	241,1	280,9	309,4	344,5	288,4	380
+ 2	75,3	113,8	116,9	141,9	180,6	206,6	215,5	255,4	282,6	310	262,6	347,2
+ 1	66,3	98,1	102,2	124,5	160,3	183,3	189,9	229,9	255,8	275,5	236,8	314,4
0	57,3	82,4	87,5	107,1	140	160	164,3	204,4	229	241	211	281,6
- 1	48,3	66,7	72,8	89,7	119,7	136,7	138,7	178,9	202,2	206,5	185,2	248,8
- 2	39,3	51	58,1	72,3	99,4	113,4	113,1	153,4	175,4	172	159,4	216
- 3	30,3	35,3	43,4	54,9	79,1	90,1	87,5	127,9	148,6	137,5	133,6	183,2
- 4	21,3	19,6	28,7	37,5	58,8	66,8	61,9	102,4	121,8	103	107,8	150,4

	V_2											
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans	Militaires	Etudiants
+ 4	57,1	73,1	90,2	74,8	115	103,5	119,3	158,1	136,2	145	153	193,6
+ 3	50,8	64	78,6	68,8	102,2	93,9	109,6	141	126	134	140	178
+ 2	44,5	54,9	67	62,8	89,4	84,3	99,9	123,9	115,8	123	127	162,4
+ 1	38,2	45,8	55,4	56,8	76,6	74,7	90,2	106,8	105,6	112	114	146,8
0	31,9	36,7	43,8	50,8	63,8	65,1	80,5	89,7	95,4	101	101	131,2
- 1	25,6	27,6	32,2	44,8	51	55,5	70,8	72,6	85,2	90	88	115,6
- 2	19,3	18,5	20,6	38,8	38,2	45,9	61,1	55,5	75	79	75	100
- 3	13	9,4	9	32,8	25,4	36,3	51,4	38,4	64,8	68	62	84,4
- 4	6,7			26,8		26,7	41,7			57	49	68,8

¹ Voir p. 506 la définition des populations. Les échantillons de 12, 13 et 14 ans ne sont pas homogènes, comme sélection scolaire, aux échantillons des âges précédents.

572

MANUEL POUR L'EXAMEN PSYCHOLOGIQUE DE L'ENFANT

Table des écarts semi-inter-quartiles (suite)

	R_1											
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans	Militaires	Etudiants
+ 4	100	151	183	205	241	290	318	357	383	465	390	509
+ 3	91,5	132	162	185,5	219,5	263,5	288	326,5	353	416,5	356,5	466,5
+ 2	83	113	141	166	198	237	258	296	323	368	323	424
+ 1	74,5	94	120	146,5	176,5	210,5	228	265,5	293	319,5	289,5	381,5
0	66	75	99	127	155	184	198	235	263	271	256	339
- 1	57,5	56	78	107,5	133,5	157,5	168	204,5	233	222,5	222,5	296,5
- 2	49	37	57	88	112	131	138	174	203	174	189	254
- 3	40,5	18	36	68,5	90,5	104,5	108	143,5	173	125,5	155,5	211,5
- 4	32		15	49	69	78	78	113	143	77	122	169

	R_2											
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans	Militaires	Etudiants
+ 4	105,2	134	166	180	257	251	271	392	283,8	373,8	361	459,6
+ 3	93,9	118,5	146,5	163,5	229	225,5	250	346	266,6	339,6	328	422,2
+ 2	82,6	103	127	147	201	200	229	300	249,4	305,4	295	384,8
+ 1	71,3	87,5	107,5	130,5	173	174,5	208	254	232,2	271,2	262	347,4
0	60	72	88	114	145	149	187	208	215	237	229	310
- 1	48,7	56,5	68,5	97,5	117	123,5	166	162	197,8	202,8	196	272,6
- 2	37,4	41	49	81	89	98	145	116	180,6	168,6	163	235,2
- 3	26,1	25,5	29,5	64,5	61	72,5	124	70	163,4	134,4	130	197,8
- 4	14,8	10	10	48	33	47	103	24	146,2	100,2	97	160,4

LE TEST DES DEUX BARRAGES

573

Suite Annexe 7

Table des écarts semi-inter-quartiles (suite)

	In ₁											Militaires	Etudiants
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans			
+ 4													
+ 3													
+ 2	0	0	0	0	0	0	0	0,8					
+ 1	2,4	1,2	2,4	1,6	1,6	2	1,2	2,8	0,9	0,8	0,4	0,8	
0	7,6	4,8	6	4,8	4,8	6	4	4,8	4	3,2	1,6	2,4	
- 1	12,8	8,4	9,6	8	8	10	6,8	6,8	7,1	5,6	2,8	4	
- 2	18	12	13,2	11,2	11,2	14	9,6	8,8	10,2	8	4	5,6	
- 3	23,2	15,6	16,8	14,4	14,4	18	12,4	10,8	13,3	10,4	5,2	7,2	
- 4	28,4	19,2	20,4	17,6	17,6	22	15,2	12,8	16,4	12,8	6,4	8,8	

	In ₂											Militaires	Etudiants
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans			
+ 4	6,6												
+ 3	13,5												
+ 2	20,4	3,2			1,1		0,7	0,8		0,8			
+ 1	27,3	11,5	6,8	5,1	5,5	5,2	3,8	2,8	0,9	3,3	1,1	1,8	
0	34,2	19,8	15,1	11,1	9,9	10,6	6,9	4,8	4	5,8	5,2	5,8	
- 1	41,1	28,1	23,4	17,1	14,3	16	10	6,8	7,1	8,3	9,3	9,8	
- 2	48	36,4	31,7	23,1	18,7	21,4	13,1	8,8	10,2	10,8	13,4	13,8	
- 3	54,9	44,7	40	29,1	23,1	26,8	16,2	10,8	13,3	13,3	17,5	17,8	
- 4	61,8	53	48,3	35,1	27,5	32,2	19,3	12,8	16,4	15,8	21,6	21,8	

574

MANUEL POUR L'EXAMEN PSYCHOLOGIQUE DE L'ENFANT

Table des écarts semi-inter-quartiles (suite)

	In ₁											Militaires	Etudiants
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans			
+ 4													
+ 3													
+ 2	0	0	0	0	0	0	0	0,8					
+ 1	2,4	1,2	2,4	1,6	1,6	2	1,2	2,8	0,9	0,8	0,4	0,8	
0	7,6	4,8	6	4,8	4,8	6	4	4,8	4	3,2	1,6	2,4	
- 1	12,8	8,4	9,6	8	8	10	6,8	6,8	7,1	5,6	2,8	4	
- 2	18	12	13,2	11,2	11,2	14	9,6	8,8	10,2	8	4	5,6	
- 3	23,2	15,6	16,8	14,4	14,4	18	12,4	10,8	13,3	10,4	5,2	7,2	
- 4	28,4	19,2	20,4	17,6	17,6	22	15,2	12,8	16,4	12,8	6,4	8,8	

	In ₂											Militaires	Etudiants
	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans			
+ 4	6,6												
+ 3	13,5												
+ 2	20,4	3,2			1,1		0,7	0,8		0,8			
+ 1	27,3	11,5	6,8	5,1	5,5	5,2	3,8	2,8	0,9	3,3	1,1	1,8	
0	34,2	19,8	15,1	11,1	9,9	10,6	6,9	4,8	4	5,8	5,2	5,8	
- 1	41,1	28,1	23,4	17,1	14,3	16	10	6,8	7,1	8,3	9,3	9,8	
- 2	48	36,4	31,7	23,1	18,7	21,4	13,1	8,8	10,2	10,8	13,4	13,8	
- 3	54,9	44,7	40	29,1	23,1	26,8	16,2	10,8	13,3	13,3	17,5	17,8	
- 4	61,8	53	48,3	35,1	27,5	32,2	19,3	12,8	16,4	15,8	21,6	21,8	

574

MANUEL POUR L'EXAMEN PSYCHOLOGIQUE DE L'ENFANT

Abstract

« Tout enseignant sait bien que capter l'attention des élèves est la porte d'entrée sine qua non de l'apprentissage et que c'est parfois la plus dure à franchir » (Houart, et al., 2003 p. 43). Notre recherche sera centrée sur l'attention des élèves et plus particulièrement sur la façon dont l'enseignant peut influencer cette attention de par ses méthodes d'enseignement. Travailler sur ce sujet aura un intérêt pour notre future pratique professionnelle car il paraît important que les enseignants connaissent les moyens les plus efficaces pour capter ou recentrer l'attention de leurs élèves.

Problématique : Quels sont les effets des renforçateurs utilisés par le maître sur l'attention maintenue des élèves dans les tâches de résolution de problèmes en mathématiques ? Et, de ce fait, quels sont les renforçateurs les plus efficaces ?

Méthodologie utilisée : observations et Tests des Deux Barrages de Zazzo.

Résultats et conclusion : Certains renforçateurs ont pu avoir une influence positive sur l'attention des élèves, notamment les renforçateurs concrets positifs. Cependant, les renforçateurs n'apparaissent pas comme les seuls éléments à prendre en compte pour accroître l'attention des élèves.

Mots-clés : *attention maintenue, sélective, renforçateurs, problèmes mathématiques.*

Remerciements :

- A Agnès Desbiens, notre directrice de mémoire, pour son apport de connaissances et d'analyse dans le domaine de la Psychologie.
- A notre structure d'accueil pour nous avoir permis de réaliser notre étude.
- Aux élèves de la classe de CE1.