



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

Archive ouverte UNIGE

<https://archive-ouverte.unige.ch>

Master

2009

Public access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

Le jeu comme outil d'intervention cognitive et métacognitive : une étude de cas avec deux adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère

Grossniklaus, Sarah

How to cite

GROSSNIKLAUS, Sarah. Le jeu comme outil d'intervention cognitive et métacognitive : une étude de cas avec deux adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. Master, 2009.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:6379>

© This document is protected by copyright. Please refer to copyright holder(s) for terms of use.

Last deposit update in Archive ouverte UNIGE on 14.03.2023 16:28

Université de Genève
Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation
Section des Sciences de l'Éducation

Mémoire de maîtrise en éducation spéciale

**Le jeu comme outil
d'intervention cognitive et métacognitive :
une étude de cas avec deux adolescents présentant une
déficience intellectuelle modérée à sévère**

Sarah Grossniklaus

Membres de la commission

Dr. Christine Hessels-Schlatter (directrice)

Dr. Marco Hessels

Dr. Mélanie Bosson

Dr. Nadine Kipfer

Soutenu le 18 août 2009

**FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET
DES SCIENCES DE L'EDUCATION**

SECTION DES SCIENCES DE L'EDUCATION

MEMOIRE DE MAITRISE

Nom : GROSSNIKLAUS

Prénom : Sarah

Maîtrise choisie : Maîtrise en éducation spéciale

Commission de mémoire :

- | | | |
|--------------------------------|--------------|------------------|
| 1) HESSELS-SCHLATTER Christine | (directrice) | 2) HESSELS Marco |
| 3) BOSSON Mélanie | | 4) KIPFER Nadine |
| 5) - | | 6) - |

Titre du mémoire de maîtrise : Le jeu comme outil d'intervention cognitive et métacognitive : une étude de cas avec deux adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère.

RESUME

L'intérêt d'employer des programmes d'éducation cognitive avec des élèves ayant des difficultés d'apprentissage a été confirmé dans plusieurs études. Toutefois, ces programmes comportent un certain nombre d'inconvénients. Les jeux se proposent comme moyens d'intervention complémentaires ; à ce jour, des données empiriques font néanmoins défaut. L'objectif de ce mémoire était d'évaluer l'efficacité des jeux en tant qu'outils d'intervention dans le cadre de l'éducation cognitive. Dans ce but, une étude de cas a été menée avec deux adolescents âgés de 17 ans et présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. Un entraînement individuel a eu lieu pendant 19 séances. En alternant des jeux et des tâches de transfert (scolaires et non scolaires), l'objectif était d'entraîner des processus cognitifs et métacognitifs ainsi que des stratégies de résolution. L'effet de l'entraînement a été évalué lors d'un post-test. De plus, le maintien des apprentissages a été évalué après huit semaines. L'analyse s'est basée sur les observations effectuées durant l'entraînement, sur les résultats dans les tests et sur les observations faites par les enseignants en classe. Les deux élèves ont progressé au niveau procédural et au niveau de la performance, ont maintenu leurs progrès et ont, en partie, transféré les apprentissages en classe. Les différences inter- et intra-individuelles observées ont notamment été expliquées par des variables motivationnelles. Les résultats obtenus dans cette recherche permettent une première validation empirique des jeux en tant qu'outils d'intervention.

Genève, le 18 août 2009

Remerciements

Je remercie toutes les personnes qui ont, d'une manière ou d'une autre, contribué à l'élaboration de ce mémoire :

Mme Christine Hessels-Schlatter de m'avoir rendue sensible à ce thème et d'avoir accepté de diriger ce mémoire. Merci pour votre grande disponibilité tout au long de ce processus, vos conseils et commentaires enrichissants et vos lectures attentives.

Mme Mélanie Bosson, M. Marco Hessels et Mme Nadine Kipfer, les membres de la commission, de l'intérêt qu'ils ont porté à ce mémoire et de leurs aides précieuses qui m'ont permis d'avancer.

Mme Sylvie Cèbe de ses remarques et suggestions enrichissantes lors de la préparation des séances d'intervention.

Les deux élèves de leur participation aux séances d'intervention et leurs familles de leur confiance.

Toute l'équipe du CISP de m'avoir donné l'occasion d'effectuer ce travail dans leur école et du cadre agréable de travail. Un grand merci aux deux enseignants des élèves ; merci pour votre précieuse collaboration, votre disponibilité et votre intérêt pour mon mémoire.

Stefania Rodriguez d'avoir accepté de jouer l'élève lorsque je me suis entraînée à la passation de tests.

Céline Pauli de la lecture et la correction attentive de mon mémoire et de son intérêt pour ce travail.

Ismail Warscheid de la lecture critique de certains passages et de son soutien et ses encouragements.

Mes camarades d'université des échanges et encouragements réciproques.

Ma famille et mes amis de leur soutien et leur écoute.

TABLE DES MATIÈRES

I. INTRODUCTION.....	9
II. CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTUEL.....	12
1. Déficience intellectuelle.....	12
1.1. Définition.....	12
1.2. Prévalence et étiologie	15
1.3. Différentes conceptions théoriques.....	17
1.4. Conséquences sur l'apprentissage.....	19
2. Processus cognitifs et déficience intellectuelle	21
2.1. Définition générale.....	21
2.2. Processus cognitifs ciblés dans l'intervention	27
3. Métacognition et déficience intellectuelle.....	37
3.1. Définition générale.....	37
3.2. Processus métacognitifs	38
3.3. Métaconnaissances	47
4. Stratégies de résolution et déficience intellectuelle	49
4.1. Définition générale.....	49
4.2. Stratégies de résolution ciblées dans l'intervention.....	51
4.3. Déficit de production et déficit d'utilisation	57
5. L'éducation cognitive.....	61
5.1. Définition générale.....	61
5.2. La médiation	64
5.3. Le rôle du transfert dans l'éducation cognitive	68
5.4. Le rôle de la motivation dans l'éducation cognitive	72
6. Les jeux dans le cadre de l'éducation cognitive.....	76
6.1. Définition de la notion de jeu	77
6.2. L'intérêt des jeux pour les apprentissages cognitifs et métacognitifs.....	80
III. PARTIE EMPIRIQUE	86
7. Contexte de la recherche	86
8. Objectifs de l'intervention	87
9. Questions de recherche et hypothèses	88
10. Méthodologie.....	91
10.1. Participants	91
10.1.1. Nina	91
10.1.2. Léo.....	93
10.2. Plan de recherche	95

10.3. Matériel et procédure d'entraînement	97
10.3.1. <i>Jeux</i>	97
10.3.2. <i>Tâches de transfert</i>	107
10.3.3. <i>Médiation</i>	117
10.4. Instruments d'évaluation	119
10.4.1. <i>Mémoire à court terme</i>	120
10.4.2. <i>Raisonnement inductif</i>	120
10.4.3. <i>Attention sélective</i>	122
10.4.4. <i>Structuration visuelle</i>	123
10.4.5. <i>Tâches scolaires</i>	124
10.4.6. <i>Grilles d'observation</i>	126
10.4.7. <i>Questionnaires des enseignants</i>	130
11. Résultats	132
11.1. Apprentissages procéduraux au cours des séances d'entraînement.....	132
11.2. Progrès au niveau de la performance et au niveau procédural lors des pré- et post-tests	141
11.2.1. <i>Mémoire à court terme</i>	141
11.2.2. <i>Raisonnement inductif</i>	143
11.2.3. <i>Attention sélective</i>	150
11.2.4. <i>Structuration visuelle</i>	154
11.2.5. <i>Tâches scolaires</i>	161
11.3. Evaluation par les enseignants.....	176
11.4. Discussion générale des résultats.....	179
11.4.1. <i>Nina</i>	179
11.4.2. <i>Léo</i>	180
11.4.3. <i>Mise en lien des deux cas uniques</i>	181
IV. CONCLUSION.....	184
12. Retour aux questions de recherche et aux hypothèses.....	185
13. Evaluation générale de l'entraînement	191
14. Limites et perspectives.....	193
V. BIBLIOGRAPHIE.....	195
ANNEXES	203

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Plan de recherche	96
Tableau 2	Les jeux, tâches de transfert et processus/stratégies ciblés par séance	116
Tableau 3	Tableau récapitulatif des progrès procéduraux au cours des séances d'entraînement	140
Tableau 4	Récapitulatif des résultats de Nina et Léo aux tâches de mémoire.....	142
Tableau 5	Résultats de Nina au TAPA.....	144
Tableau 6	Résultats de Léo au TAPA	146
Tableau 7	Résultats de Nina au test Séries de photos du K-ABC.....	148
Tableau 8	Résultats de Léo au test Séries de photos du K-ABC	149
Tableau 9	Résultats de Nina dans les items Chat et Visage du test d'Attention visuelle de la NEPSY	151
Tableau 10	Résultats de Léo dans les items Chat et Visage du test d'Attention visuelle de la NEPSY	153
Tableau 11	Résultats de Nina dans la tâche Dessins à compléter du PEI.....	156
Tableau 12	Résultats de Léo dans la tâche Dessins à compléter du PEI.....	158
Tableau 13	Résultats de Nina dans la tâche Parties-ensembles du PEI	160
Tableau 14	Résultats de Léo dans la tâche Parties-ensembles du PEI.....	161
Tableau 15	Résultats de Nina dans la tâche Copie de figures	165
Tableau 16	Résultats de Léo dans la tâche Copie de figures.....	168
Tableau 17	Résultats de Nina dans le Problème de mathématiques	172
Tableau 18	Résultats de Léo dans le Problème de mathématiques.....	175
Tableau 19	Synthèse de l'évolution observée entre pré-test, post-test immédiat et post-test différé	176
Tableau 20	Synthèse des évaluations par les enseignants	178

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Le jeu Find it.....	98
Figure 2. Le jeu Blocs d'attributs.....	98
Figure 3. Le jeu 2 à 2.....	99
Figure 4. Le jeu Chat-souris.....	99
Figure 5. Le jeu Jip et sa niche.....	100
Figure 6. Le jeu Regarde bien.....	100
Figure 7. Le jeu Clearview pre-reading.....	101
Figure 8. Le jeu Visola.....	102
Figure 9. Le jeu Tangram.....	102
Figure 10. Le jeu Shape analysis.....	103
Figure 11. Le jeu Gittermosaik.....	104
Figure 12. Le jeu Atelier graphisme.....	104
Figure 13. Le jeu Clearview sequencing.....	105
Figure 14. Le jeu Rush hour.....	105
Figure 15. Le jeu Unifix.....	106
Figure 16. Le Jeu de dés.....	107
Figure 17. La tâche Explorer recto verso.....	107
Figure 18. La tâche Comparaison nombres.....	108
Figure 19. La tâche Comparaison dessins.....	108
Figure 20. La tâche Signes simplifiés.....	109
Figure 21. La tâche Mots cachés.....	109
Figure 22. La tâche Dessins à compléter.....	110
Figure 23. La tâche Calcul à compléter.....	110
Figure 24. La tâche Formes.....	111
Figure 25. La tâche Composer des mots.....	111
Figure 26. La tâche Copies de figures.....	112
Figure 27. La tâche Questions sur textes.....	113
Figure 28. La tâche Sériation de nombres.....	113
Figure 29. La tâche Sériation BD.....	114
Figure 30. La tâche Problèmes de mathématiques.....	114
Figure 31. Item d'exemple du TAPA.....	121
Figure 32. Extrait de l'item Visage de la NEPSY.....	122

Figure 33. Tâche Parties-ensembles du pré-test.	124
Figure 34. Dessins à compléter, item 1, pré-test et post-test différé, Nina.	154
Figure 35. Dessins à compléter, item 1, pré-test et post-test différé, Léo.....	156
Figure 36. Copie de figures, Figure 1, pré-test, post-tests immédiat et différé, Nina.....	161
Figure 37. Copie de figures, Figure 2, pré-test, post-tests immédiat et différé, Nina.....	162
Figure 38. Copie de figures, Figure 1, pré-test, post-tests immédiat et différé, Léo.	166
Figure 39. Copie de figures, Figure 2, pré-test, post-tests immédiat et différé, Léo.	166
Figure 40. Problème de maths, consigne pré-test et réponse de Nina.	169
Figure 41. Problème de maths, réponses post-tests immédiat et différé, Nina.	170
Figure 42. Problème de maths, réponses pré-test, post-tests immédiat et différé, Léo.	173

I. INTRODUCTION

La recherche menée dans le cadre de ce mémoire de maîtrise porte sur l'utilisation de jeux en tant qu'outils d'intervention cognitive et métacognitive auprès d'adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. La question à l'origine de ce thème est de savoir si un entraînement à l'aide de jeux existants dans le commerce permet d'engendrer une amélioration au niveau du fonctionnement cognitif, à savoir au niveau de processus et stratégies impliqués dans le raisonnement et l'apprentissage. Nous postulons que les jeux remplissent les mêmes critères que les programmes d'éducation cognitive spécialement développés à cet effet et peuvent, par conséquent, constituer un outil d'intervention efficace. Comparé aux programmes d'éducation cognitive, les jeux comporteraient même un certain nombre d'avantages, comme par exemple une plus grande accessibilité pour les enseignants.

Notre expérience montre toutefois que les jeux, bien que présents dans les classes d'écoles ordinaires et spécialisées, ne sont d'habitude pas employés dans ce sens. Généralement, ils sont utilisés dans une visée récréative, dans le but de développer les compétences sociales ou pour favoriser l'apprentissage de connaissances scolaires, comme par exemple des nombres et des opérations arithmétiques. Des jeux qui sont principalement ciblés sur des processus cognitifs et métacognitifs, tels que les jeux de comparaison visuelle ou de construction, sont également employés à l'école. Il est estimé que ce type de jeu présente tout autant d'intérêt pour les apprentissages scolaires que les jeux impliquant des notions spécifiques aux matières enseignées à l'école. Une amélioration au niveau de ces processus est, en effet, susceptible de faciliter les apprentissages scolaires puisque les mêmes processus y sont requis.

Malgré le fait que ce type de jeu soit présent à l'école, beaucoup d'enseignants ne reconnaissent pas l'importance de transmettre de manière explicite les processus et stratégies sous-jacents aux apprentissages scolaires à leurs élèves. Souvent, les compétences procédurales, par exemple la stratégie de chercher systématiquement de gauche à droite et de haut en bas pour trouver une cible parmi des distracteurs, ne sont pas thématiques en classe. Les élèves qui ne rencontrent pas de difficultés spécifiques acquièrent ces compétences, normalement, de manière implicite, c'est-à-dire sans qu'elles leur aient été enseignées directement. En revanche, les élèves avec des difficultés d'apprentissage ou une déficience intellectuelle n'accèdent que rarement de façon spontanée à ce type de compétences. Pour ces élèves, il n'est généralement pas suffisant de jouer aux jeux pour apprendre les processus qui y sont impliqués. Une médiation ciblée sur ces processus de la part de l'enseignant est, pour cette raison, indispensable.

Dans les interventions individualisées proposées à l'Atelier d'Apprentissage, un service d'éducation cognitive de l'Université de Genève, les jeux sont régulièrement utilisés en complément des programmes d'éducation cognitive et de tâches scolaires. Hessels-Schlatter (in press) propose une approche théorique des jeux qui se base sur ce modèle d'intervention et qui est résolument centrée sur les processus cognitifs et métacognitifs impliqués. Par contre, des données empiriques qui permettraient de valider cette approche manquent à ce jour. La revue de la littérature que nous avons effectuée a révélé que le nombre de recherches est encore relativement limité dans ce genre d'études. Si beaucoup d'auteurs (p.ex. Piaget, 1978) ont mis en avant le rôle du jeu dans le développement de l'enfant, notamment au niveau psychomoteur, affectif, social et cognitif, les chercheurs s'intéressant aux variables procédurales sous-jacentes aux jeux sont peu nombreux. Pourtant les données empiriques obtenues dans des recherches ainsi que l'expérience des collaborateurs de l'Atelier d'Apprentissage indiquent clairement que les jeux constituent un matériel d'intervention cognitive prometteur. L'objectif de notre recherche était donc de développer et de réaliser un projet d'intervention qui permette une première validation de cette approche en apportant des données empiriques.

Un autre objectif au cœur de notre mémoire était de mettre en place une intervention qui soit adaptée aux compétences et aux besoins de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère et qui puisse conduire à une amélioration de leurs compétences d'apprentissage. Nous tenions à ce que l'entraînement s'oriente sur les besoins des deux élèves qui participaient à notre recherche, qu'il fasse du sens pour eux et qu'il s'insère dans leur projet de formation. Le but était d'entraîner des compétences que les élèves puissent réutiliser dans leurs apprentissages en classe. Pour cette raison, nous avons étroitement collaboré avec leurs enseignants, notamment pour l'élaboration et l'ajustement de l'intervention.

Ce mémoire se divise en une partie théorique et une partie empirique. Dans la partie théorique, nous développerons les différents concepts pertinents pour l'élaboration, la réalisation et l'analyse de notre projet d'intervention. Le premier chapitre porte sur la notion de déficience intellectuelle. Après sa définition, nous en discuterons différentes approches théoriques ainsi que ses conséquences possibles sur l'apprentissage. Trois variables principales seront alors relevées : la cognition, la métacognition et la motivation. Ces trois variables constitueront le fil conducteur dans notre mémoire. Le deuxième chapitre est consacré aux processus cognitifs, le troisième à la métacognition et le quatrième aux stratégies de résolution. Dans chacun de ces chapitres, nous précisons, suite à une

discussion générale de ces domaines, les variables que nous retiendrons pour notre projet d'intervention. Notre intérêt portera en particulier sur les caractéristiques de ces variables chez des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. Le cinquième chapitre présente l'éducation cognitive, dont notre intervention observera les principes fondamentaux, à savoir la médiation, le transfert et le rôle de la motivation. Dans le dernier chapitre théorique, nous discuterons finalement des jeux dans le cadre de l'éducation cognitive. Après une définition de la notion de jeu, nous aborderons différentes données qui justifient l'intérêt pour les jeux à la fois au niveau théorique et au niveau empirique.

Dans la partie empirique, nous exposerons, dans un premier temps, le contexte dans lequel notre recherche a eu lieu, les objectifs de l'intervention ainsi que les questions de recherche et les hypothèses. Dans un deuxième temps, nous présenterons la méthodologie, à savoir les élèves ayant participé à notre recherche, le plan de recherche, la procédure et le matériel d'intervention ainsi que les instruments d'évaluation. Dans un troisième temps, nous discuterons les résultats obtenus à trois niveaux : les apprentissages procéduraux des élèves au cours des séances d'entraînement, les résultats au niveau de la performance et au niveau procédural lors des pré- et post-tests ainsi que les apprentissages des élèves en classe. Nous terminerons par une interprétation générale des résultats. Dans la conclusion, nous aborderons les questions de recherche et les hypothèses à la lumière des résultats obtenus. Nous discuterons, enfin, les limites de notre recherche et proposerons quelques perspectives possibles pour des recherches futures.

II. CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTUEL

1. Déficience intellectuelle

La recherche présentée dans ce mémoire a été menée auprès de deux adolescents avec déficience intellectuelle. Nous allons commencer par définir cette notion et en discuter différentes conceptions théoriques et terminerons ce chapitre par un aperçu des conséquences possibles de la déficience intellectuelle sur les apprentissages.

1.1. Définition

La déficience intellectuelle, auparavant désignée par le terme de retard mental¹, indique en premier lieu un déficit au niveau du fonctionnement cognitif. Celui-ci est habituellement évalué à l'aide de tests d'intelligence dont le résultat est exprimé par un quotient intellectuel (QI). Le QI moyen étant de 100, une déficience intellectuelle est avérée lorsque le QI se situe à au moins deux écarts-types au-dessous de la moyenne, ce qui correspond à un QI inférieur à 70. Cependant, le diagnostic ne se limite pas à l'évaluation du niveau cognitif mais doit également tenir compte d'autres critères, notamment du fonctionnement adaptatif. La plus récente définition de l'American Association on Mental Retardation (AAMR, Luckasson *et al.*, 2002/2003) considère la déficience intellectuelle comme « une incapacité caractérisée par des limitations significatives du fonctionnement intellectuel et du comportement adaptatif qui se manifeste dans les habiletés conceptuelles, sociales et pratiques. Cette incapacité survient avant l'âge de 18 ans » (p. 8). Le fonctionnement adaptatif comprend dix habiletés, dont la communication, les soins personnels, les habiletés sociales, les habiletés scolaires fonctionnelles, les loisirs et le travail. Au moins deux habiletés doivent être déficientes pour que le diagnostic de déficience intellectuelle puisse être posé. Actuellement, plusieurs définitions de la déficience intellectuelle coexistent. Elles contiennent néanmoins toutes les trois critères de diagnostic mentionnés par l'AAMR, à savoir la limitation du fonctionnement intellectuel, la limitation des comportements adaptatifs et la présence de ces limitations avant l'âge de 18 ans.

La dernière définition proposée par l'AAMR (Luckasson *et al.*, 2002/2003) distingue différents niveaux de besoins de support. Selon ses compétences, une personne peut avoir besoin d'un soutien intermittent, limité, important ou intense dans les différents domaines de

¹ Nous employons dans cette étude le terme de *déficience intellectuelle* qui remplace de plus en plus celui de *retard mental*. Depuis 2007, l'American Association on Mental Retardation (AAMR) est ainsi dénommée *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD)*.

sa vie. Afin qu'un soutien adapté puisse être mis en place, l'AAMR propose un modèle multidimensionnel qui tient compte de diverses variables ayant une influence sur le fonctionnement de la personne : les capacités intellectuelles ; le comportement adaptatif ; la participation, les interactions et les rôles sociaux ; la santé et l'étiologie ; et le contexte. Ce modèle ressemble à la conception qui est à la base de la Classification Internationale du Fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF), la classification la plus récente proposée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2001). Le noyau de cette classification constitue l'approche bio-psycho sociale (De Carlo-Bonvin, 2003) qui prend en considération la situation globale des personnes, à savoir les « caractéristiques de leur santé dans le contexte de leur vie individuelle et des influences de leur environnement » (p. 7). La CIF observe le domaine des fonctions organiques et des structures anatomiques et celui des activités et de la participation².

Comparé à l'AAMR et l'OMS, le DSM-IV (American Psychiatric Association [APA], 1995/1996) maintient une ancienne définition de l'AAMR (Grossman, 1983) en distinguant quatre degrés de la déficience intellectuelle. Contrairement aux besoins de support, les degrés de la déficience intellectuelle découlent exclusivement de l'évaluation du QI :

- Déficience intellectuelle légère : QI de 50-55 à 70 (environ)
- Déficience intellectuelle moyenne (ou modérée) : QI de 35-40 à 50-55
- Déficience intellectuelle grave (ou sévère) : QI de 20-25 à 35-40
- Déficience intellectuelle profonde : QI < 20-25

Un cinquième degré de sévérité non spécifiée est utilisé lorsque l'évaluation par des tests d'intelligence standardisés n'est pas possible. A chaque degré de la déficience intellectuelle correspond un âge mental³ approximatif. Ainsi, l'âge mental de personnes adultes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère se situe en moyenne entre 4 et 8 ans (Baroff, 1974), ce qui signifie que leurs compétences sont comparables à celles d'enfants sans déficience de cet âge.

La classification du DSM-IV est actuellement encore beaucoup employée et peut amener des informations utiles. D'une part, pour faciliter la communication entre professionnels, du fait qu'elle est relativement bien connue et claire, d'autre part, pour définir l'accessibilité des personnes à différentes ressources, notamment financières (assurance invalidité). Les normes fournies assurent en effet que tout le monde prenne les mêmes références. Une telle

² Une ancienne classification de l'OMS (1980/1988) distinguait entre les termes de *déficience* (au niveau organique et anatomique), d'*incapacité* (au niveau des activités) et de *handicap* (au niveau de la participation).

³ L'âge mental désigne l'âge de développement d'une personne, tandis que l'âge chronologique correspond à son âge réel.

classification a cependant ses limites. Bien que la conception selon laquelle le QI est une caractéristique innée de la personne soit aujourd'hui scientifiquement infirmée, le risque que le QI soit considéré comme une donnée stable et puisse par là « enfermer » la personne dans son diagnostic reste bien présent. Des recherches ont effectivement trouvé des corrélations de .80 entre deux passations d'un test d'intelligence auprès d'une même personne, et ceci à plusieurs années d'intervalle (Loarer, 1998). Selon Loarer, cette circonstance peut mener à des interprétations erronées qui consisteraient à conclure que l'intelligence n'est pas éduicable. Loarer, à l'instar d'auteurs se référant à l'éducation cognitive, insiste cependant sur le fait que « stabilité du QI ne veut pas dire stabilité de l'efficacité intellectuelle. [...] La stabilité du QI peut très bien n'être que le reflet de la stabilité de conditions éducatives différenciées » (p. 140). En discutant des limites de l'application de tests d'intelligence auprès de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère, Schlatter (1999) remarque que l'idée de la stabilité du QI peut amener les praticiens à sous-estimer les « possibilités de développement des personnes présentant un retard mental » et de cette manière conduire « à un certain abandon au niveau de l'enseignement et des tentatives de stimuler un potentiel latent » (p. 72). Les tests d'intelligence classiques n'informent, en effet, pas sur les capacités d'apprentissage des personnes. Selon Schlatter, les résultats obtenus à l'aide des tests d'intelligence ne fournissent pas les informations nécessaires pour une orientation scolaire ou professionnelle adéquate des personnes ayant une déficience intellectuelle. Etant donné l'hétérogénéité entre les personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère, « leurs compétences latentes ne peuvent être considérées comme similaires » (p. 73) ; une évaluation plus fine et personnalisée des forces et des faiblesses de ces personnes serait par conséquent nécessaire. Cette limite des tests d'intelligence justifie l'utilisation de tests d'apprentissage, tels que le TAPA (Schlatter, 1999) que nous allons présenter dans la partie empirique de ce mémoire.

D'autres limites de l'utilisation de tests d'intelligence auprès de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère sont également à prendre en considération (Schlatter, 1999). Nous soulignons ici, en particulier, l'effet de plancher dû au fait que les normes fournies dans les manuels de test n'ont pas été établies en tenant compte des scores obtenus par les personnes avec une déficience intellectuelle importante. Leurs scores sont, par conséquent, souvent inférieurs aux références des normes, ce qui fait que les résultats ne sont ni assez discriminatifs ni fidèles (Schlatter, 1999). Baumeister (1984) avance cette même critique en s'appuyant sur des recherches selon lesquelles moins de 50% des diagnostics de personnes ayant un QI plus bas que 50 sont précis. D'autres obstacles concernent les

personnes elles-mêmes, d'un côté en ce qui concerne leur manque de compréhension de la situation de test ainsi que des tâches et des consignes (Schlatter, 1999), de l'autre côté en ce qui concerne différents déficits, à la fois au niveau de l'attitude, qui est souvent passive (Borkowski, Carr & Pressley, 1987), et au niveau des processus cognitifs (cf. chap. 2).

Les résultats qui découlent des tests d'intelligence ne sont, par conséquent, souvent pas représentatifs des compétences et difficultés réelles des personnes ayant une déficience intellectuelle modérée à sévère. De ce fait, ces résultats doivent être considérés avec retenue. Lorsqu'il s'agit de l'orientation scolaire ou professionnelle de la personne ou lorsque l'objectif est de mettre en place un projet d'intervention, il est indispensable de compléter ces données statiques avec des observations plus détaillées qui permettent de dresser un bilan des compétences et des besoins spécifiques de la personne.

1.2. Prévalence et étiologie

Selon Guidetti et Tourrette (2002), les personnes présentant une déficience intellectuelle constituent le groupe le plus important parmi toutes les personnes en situation de handicap. En ce qui concerne la prévalence de la déficience intellectuelle, les données ne sont, cependant, qu'approximatives. La difficulté se pose, d'une part, pour les personnes ayant une déficience intellectuelle légère. Celle-ci peut, en effet, passer inaperçue étant donné qu'elle est proche de la variation autour de la moyenne (Guidetti & Tourrette, 2002). Les taux de prévalence relevés peuvent, d'autre part, différer en fonction des définitions et des méthodes d'évaluation utilisées ainsi qu'en fonction de la population étudiée (APA, 1995/1996). D'après le DSM-IV (APA, 1995/1996), la prévalence s'élève à environ 1% de la population. Quarante-vingt-cinq pour cent des personnes présentant une déficience intellectuelle auraient une déficience intellectuelle légère, 10% une déficience modérée, 3 à 4% une déficience sévère et 1 à 2% une déficience profonde. D'après Hurtig et Rondal (1981), 3% de la population générale des pays industrialisés présentent une déficience intellectuelle, dont 2,5% une déficience légère, 0,4% une déficience modérée à sévère et 0,1% une déficience profonde.

La déficience intellectuelle peut être due à différentes causes. Lambert (2002) met en évidence « la diversité extrême des atteintes regroupées sous ces termes » (p. 7). Selon le DSM-IV (APA, 1995/1996), « le retard mental a de nombreuses étiologies différentes et peut être vu comme la voie finale commune de divers processus pathologiques affectant le fonctionnement du système nerveux central » (p. 46). Comme le soulignent Guidetti et Tourrette (2002), nombre de déficiences intellectuelles ne se laissent, cependant, pas

expliquer par un seul type d'étiologie. Pour plus d'un tiers des personnes présentant une déficience intellectuelle, l'origine de celle-ci reste d'ailleurs inexplicée (Lambert, 2002).

Suivant les périodes développementales de l'enfant, l'étiologie peut être génétique et prénatale, néonatale ou postnatale (Guidetti & Turrette, 2002). Durant la période prénatale, la déficience intellectuelle peut notamment être due à des maladies métaboliques comme la phénylcétonurie, à des aberrations chromosomiques comme les trisomies, à des aberrations gonosomiques comme, par exemple, le syndrome de Turner ou le syndrome de Klinefelter, à des embryo- et foetopathies ou à des malformations cérébrales ou corticales. Environ 30% des déficiences intellectuelles sont dues à une telle étiologie. Dans la période néonatale, la déficience intellectuelle survient suite à des complications pendant l'accouchement qui peuvent être suivies d'autres troubles, notamment de troubles moteurs ou d'épilepsie. Ces étiologies sont à l'origine d'environ 20% des déficiences intellectuelles. Autour de 10% des déficiences intellectuelles surviennent dans la période post-natale. Les étiologies principales sont des encéphalopathies aiguës convulsivantes et des méningites.

Lorsque l'on s'intéresse à l'étiologie de la déficience intellectuelle, il est important de distinguer la déficience légère des déficiences modérées à profondes. Tandis que les déficiences intellectuelles modérées à profondes sont dues à des causes organiques, en particulier neurologiques, la déficience intellectuelle légère n'a, en effet, souvent pas de causes organiques identifiables mais survient suite à des causes environnementales (Büchel & Schlatter, 2001). Zigler (1969) propose, de ce fait, de distinguer entre une étiologie organique et une étiologie familiale⁴. Selon Büchel et Schlatter (2001), la prise en considération de l'étiologie est importante du fait que l'évaluation du QI ne permet pas toujours de bien distinguer entre les déficiences intellectuelles légères et modérées.

Souvent, d'autres troubles sont associés à la déficience intellectuelle (Guidetti & Turrette, 2002). Ces troubles peuvent, par exemple, être d'ordre moteur, social, psychiatrique, sensoriel, neurologique (épilepsie) ou langagier (APA, 1995/1996). La grande hétérogénéité interindividuelle et intra-individuelle (Lambert, 2002) montre qu'un intervenant auprès d'une personne présentant une déficience intellectuelle doit faire une analyse précise des forces et des faiblesses de cette personne dans divers domaines afin de pouvoir mettre en place une intervention réellement adaptée à ses besoins et à ses compétences.

⁴ Par *étiologie familiale*, Zigler désigne le fait que la moindre efficacité intellectuelle n'est pas expliquée par des causes organiques mais par des facteurs socioculturels. Le retard peut être présent chez plusieurs membres de la famille et le QI se situe entre 50 et 70. L'origine familiale correspond donc à une déficience intellectuelle légère, éventuellement modérée (voir Büchel & Schlatter, 2001).

1.3. Différentes conceptions théoriques

La tentative d'expliquer la limitation du fonctionnement cognitif des personnes ayant une déficience intellectuelle a conduit à deux positions théoriques principales : la position *développementale* et la position *déficitaire* (ou *différence*). Au fondement de la position développementale réside la conception selon laquelle un retard de développement est à l'origine du fonctionnement cognitif limité des personnes présentant une déficience intellectuelle, tandis que la position déficitaire en voit la cause dans des déficiences structurales qui aboutiraient à des différences qualitatives comparé à des personnes sans déficience (Büchel & Paour, 2005).

L'approche développementale, notamment représentée par les travaux de Zigler (p.ex. 1969), s'inscrit dans le courant des théories qui considèrent que le développement est une succession de stades. Selon Piaget (p.ex. Piaget & Inhelder, 1966), l'ordre de succession de ces stades est constant dans les différents domaines de développement. Cependant, des retards ou des accélérations pourraient être observés. Dans sa théorie étiologique, Zigler (1969) considère que la déficience intellectuelle due à des causes familiales se manifeste par un développement plus lent ainsi que par le fait que le dernier stade de développement n'est pas atteint. La performance cognitive de personnes présentant une déficience intellectuelle montrerait donc des différences quantitatives avec celle de personnes sans déficience (Büchel, 2003). Comme le soulignent Büchel et Schlatter (2001), différentes observations remettent en question l'approche développementale de Zigler. En effet, plusieurs recherches ont montré que dans des tâches cognitives, la performance des personnes avec déficience intellectuelle ayant le même âge mental que des personnes sans déficience – deux groupes appariés sur l'âge mental – est inférieure à celle des personnes sans déficience. Paour (1988) remarque qu'« à même niveau de développement, retardés et normaux disposent d'outils cognitifs équivalents et, cependant, en situation de résolution de problème, les retardés se montrent régulièrement inférieurs aux normaux » (p. 192). Selon Paour, ce qui distingue les deux populations sont les modalités de mise en œuvre des outils de traitement. Les personnes avec une déficience intellectuelle auraient des difficultés à « mobiliser efficacement leurs outils cognitifs » (p. 195)⁵. Suite à différentes observations similaires, Zigler (Burack & Zigler, 1990) a reconnu que certains résultats des personnes ayant une déficience intellectuelle « ne correspondent pas à l'hypothèse d'une similarité structurale de l'intelligence » (Büchel & Schlatter, 2001, p. 55) entre des groupes appariés sur l'âge mental. Zigler explique ces

⁵ Cette observation de « sous-performances » (Paour, 1988) rejoint la notion de déficit d'utilisation que nous allons discuter plus en détail au chapitre 4.3 de ce mémoire.

différences par des déficits biologiques de base, des déficits métacognitifs et des facteurs motivationnels.

L'approche déficitaire regroupe, quant à elle, différentes théories qui ont pour objectif d'identifier le plus précisément possible les déficits sous-jacents à la limitation du fonctionnement cognitif. Actuellement, plusieurs hypothèses coexistent. Büchel et Paour (2005) résument les principaux déficits qui ont été décrits dans la littérature, à savoir la rigidité mentale, le déficit d'attention, le déficit de mémoire et le déficit dans l'utilisation de stratégies cognitives telles que l'autorépétition interne. Avec l'objectif d'identifier un déficit principal qui pourrait expliquer tous les autres, Detterman (1998) a développé la théorie systémique de la déficience intellectuelle. Cet auteur se base sur la théorie générale des systèmes, dont l'idée centrale est qu'un système est formé d'un certain nombre de composants qui s'influencent réciproquement et qui rendent, ensemble, le fonctionnement du système possible. Ces caractéristiques du système sont, selon Detterman (1998), la raison pour laquelle il est difficile d'identifier les processus déficients dans le fonctionnement cognitif : « un affaiblissement d'un processus central touche le fonctionnement du système entier » (p. 37), ce qui aurait pour conséquence que tous les processus apparaîtraient affaiblis. La déficience intellectuelle est, selon cet auteur, « la conséquence d'un ou de plusieurs déficits dans un processus central qui diminue le fonctionnement du système global » (p. 37).

Certains chercheurs (p.ex. Büchel, 2003 ; Büchel & Schlatter, 2001 ; Paour, 1988 ; Paour & Asselin de Beauville, 1998) sont en faveur d'un rapprochement entre les deux conceptions. Selon Büchel (2003), la dichotomie entre les deux positions est de plus en plus contestée. En identifiant les limites des deux approches, Paour et Asselin de Beauville (1998) remarquent de même « qu'on ne sortira du débat retard-déficit qu'en cherchant à relier la dynamique développementale aux caractéristiques du fonctionnement cognitif » (p. 154). Selon ces auteurs, la position développementale est mise en cause par le constat de la moindre efficacité cognitive de personnes avec une déficience intellectuelle comparé à leurs pairs tout venants avec le même âge mental. La position déficitaire serait, quant à elle, insuffisante pour expliquer la modifiabilité cognitive et la plasticité développementale des personnes ayant une déficience intellectuelle. Une conception unitaire est proposée par Paour (1988), qui estime que la déficience intellectuelle correspond, d'une part, à un retard du développement des structures cognitives, d'autre part, à un déficit de la mise en œuvre de ces structures cognitives. Cet auteur propose de considérer « le sous-fonctionnement comme le processus responsable des fixations temporaires et définitives » (p. 197). Büchel et Schlatter (2001) avancent des arguments dans le même ordre d'idée et postulent « qu'un ralentissement ou

qu'un déficit d'un processus influence le développement, aussi bien par rapport à la vitesse que par rapport au dernier stade atteint » (p. 58). Ce point de vue est également partagé par Baumeister (1984). Vu l'hétérogénéité des personnes présentant une déficience intellectuelle, soit notamment la différence entre des étiologies organiques et non organiques, cet auteur souligne l'intérêt de maintenir deux psychologies différentes de la déficience intellectuelle.

Büchel et Paour (2005) distinguent la position développementale et la position déficitaire en ce qui concerne leur vision de la remédiation cognitive. Les interventions qui s'orientent sur la conception développementale viseraient à faire acquérir des concepts centraux, tels que la catégorisation, le nombre ou les relations spatiales. Büchel (2003) remarque que l'enseignement qui se base sur cette position « propose les mêmes contenus et méthodes que pour les personnes sans handicap, mais adaptés à l'âge de développement » (p. 145). Les interventions qui ont leur fondement théorique dans l'approche déficitaire auraient, par contre, comme objectif de faire acquérir des stratégies cognitives (Büchel & Paour, 2005). Suivant la réflexion de Paour (1988), l'un et l'autre de ces types d'intervention sont nécessaires afin de proposer une remédiation cognitive pertinente et exhaustive aux personnes présentant une déficience intellectuelle.

1.4. Conséquences sur l'apprentissage

Les conséquences de la déficience intellectuelle sur l'apprentissage peuvent se situer à différents niveaux et être variables d'un élève à l'autre. La grande hétérogénéité inter- et intra-individuelle, soulignée par Lambert (2002), a pour conséquence que l'on est face à un domaine complexe avec de multiples facettes. Bien que la déficience intellectuelle ait également des impacts sur d'autres domaines d'apprentissage, comme par exemple ceux de la vie de tous les jours, nous nous intéressons dans ce mémoire exclusivement aux apprentissages au niveau cognitif, en lien avec les apprentissages scolaires. Différentes variables interviennent dans ce type d'apprentissage. En nous référant à l'éducation cognitive (cf. chap. 5), nous nous centrons sur quatre aspects que nous allons présenter plus précisément dans les chapitres suivants: les processus cognitifs, la métacognition, les stratégies de résolution ainsi que la motivation.

En s'intéressant aux possibilités de remédiation cognitive, Büchel et Paour (2005) décrivent quatre limitations principales en ce qui concerne l'apprentissage de personnes ayant une déficience intellectuelle modérée. Premièrement, ces personnes auraient des limitations structurales, à savoir des capacités mnésiques limitées, qui auraient un impact sur tout travail cognitif. Ces limites mnésiques concernent le système de traitement de l'information (cf.

chap. 2). Deuxièmement, au niveau conceptuel, il serait nécessaire que la personne ait « un niveau minimal de compréhension » (p. 235) afin qu'une tâche puisse être traitée activement. Cette condition sera discutée en lien avec la métacognition (cf. chap. 3). Troisièmement, Büchel et Paour (2005) notent des limitations langagières. Des retards ou des déficits au niveau du développement du langage rendraient la prise de conscience, indispensable pour tout apprentissage, difficile. Dans les chapitres sur les stratégies de résolution et sur l'éducation cognitive (cf. chap. 4 et 5), nous allons voir que la verbalisation peut néanmoins constituer un principe pédagogique efficace. Les dernières limitations mentionnées par Büchel et Paour (2005) sont d'ordre motivationnel (cf. chap. 5).

Selon l'élève et sa situation personnelle, l'une ou l'autre de ces variables peut jouer un rôle prépondérant dans l'explication de ses difficultés au niveau des apprentissages scolaires. Une caractéristique commune des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère est néanmoins que les apprentissages scolaires sont indéniablement touchés et qu'à chacune des variables mentionnées revient une part de l'explication de ces difficultés. Par conséquent, nous partageons l'idée d'une approche globale qui inclue les apports des différentes conceptions théoriques et dont le seul but est de répondre de la manière la plus adéquate et la plus exhaustive possible aux difficultés rencontrées par une personne présentant une déficience intellectuelle. L'éducation cognitive (cf. chap. 5) considère que différentes techniques et stratégies permettent de compenser bon nombre des déficits mentionnés ci-dessus. Contrairement à Lambert (2002), qui remet en question la conception selon laquelle « les déficiences des élèves sont des conditions réelles, intrinsèques, c'est-à-dire qu'elles appartiennent aux individus et qu'elles modèlent leur existence, y compris la manière dont ils apprennent à l'école »⁶ (p. 147), nous considérons que ces déficits sont bien présents et ont, par conséquent, une influence sur l'apprentissage. C'est pour cette raison qu'il faut, à notre avis, identifier le plus précisément ces déficits afin de pouvoir y remédier.

⁶ Dans cet argument, nous constatons d'ailleurs une confusion entre les différents concepts liés à la déficience intellectuelle, à savoir entre *déficience*, *incapacité* et *handicap* (OMS, 1980/1988).

2. Processus cognitifs et déficience intellectuelle

Les processus cognitifs ont été identifiés - notamment par des auteurs se référant à l'approche déficitaire discutée dans le chapitre précédent - comme pouvant être touchés chez des personnes avec une déficience intellectuelle. Nous allons, dans un premier temps, définir ce que l'on entend par le terme de *processus cognitif* avant d'expliquer, dans un deuxième temps, les différents processus que nous avons retenus pour notre recherche d'un point de vue théorique. Au chapitre 10.4, nous expliquerons de quelle manière nous avons opérationnalisé les processus afin qu'ils soient observables au cours des séances d'entraînement et d'évaluation. L'intérêt principal de ce chapitre consiste dans l'identification des difficultés que des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère peuvent rencontrer au niveau de chacun de ces processus. La connaissance de ces difficultés constituera une base pour la mise en place de notre intervention qui a pour but d'y remédier. Das (1984), qui propose une approche orientée sur les processus, souligne d'ailleurs l'importance d'une description des processus impliqués dans la réussite d'une tâche si l'on vise à intervenir sur les processus identifiés comme étant déficients.

2.1. Définition générale

Un processus cognitif correspond à un traitement ou à une manipulation d'une information au niveau de l'activité mentale. Il réfère à la notion plus globale de *cognition* qui comprend tous les processus et facultés permettant d'acquérir ou de manipuler des connaissances (Bjorklund, 2005). Les processus cognitifs constituent, en quelque sorte, les mécanismes sous-jacents à toute performance cognitive (Bjorklund, 2005) et sont, par conséquent, le fondement des apprentissages.

La considération théorique des processus cognitifs se base sur les théories du traitement de l'information qui s'intéressent aux processus de la perception, de l'attention, de la mémoire et du raisonnement, ou autrement dit, à la manière dont une personne acquiert, maintient et réutilise des informations (Bjorklund, 2005 ; Tomporowski & Tinsley, 1997). Différents auteurs ont comparé les systèmes de traitement de l'information humains au fonctionnement d'ordinateurs ; selon Bjorklund (2005), une différence essentielle entre ces deux types de fonctionnement est cependant l'aspect dynamique du système humain. De nouveaux fonctionnements émergeraient selon l'interaction des différentes parties du système. Les théories du traitement de l'information sont étroitement liées aux modèles de la mémoire. Ces modèles ont été développés pour expliquer l'apprentissage ; ils constituent des modèles cognitifs sur l'apprentissage (Büchel & Schlatter, 2001). Büchel et Büchel (1995) ont ainsi

proposé un modèle de traitement humain de l'information à trois magasins. Les différentes caractéristiques de ce modèle sont également retrouvées dans des modèles proposés par d'autres auteurs (Bjorklund, 2005). La mémoire à ultra-court terme concerne les registres sensoriels qui « créent une première trace de la nouvelle information » (Büchel & Schlatter, 2001, p. 63). La mémoire à court terme englobe, quant à elle, la mémoire tampon qui maintient la nouvelle information provisoirement et la mémoire de travail dont le rôle est de comparer cette information avec les connaissances acquises antérieurement. Par ces comparaisons, la nouvelle information peut être intégrée dans la mémoire à long terme, comprenant différents types de connaissances, où elle sera stockée. En ce qui concerne la mémoire à court terme, une des caractéristiques qui la distinguent est le fait que ses ressources sont limitées, contrairement à la mémoire à long terme. D'une part, le temps durant lequel une information peut y être maintenue est relativement réduit et dépend de l'application de la stratégie d'auto-répétition, d'autre part, le nombre d'informations qui peuvent y être maintenues et traitées simultanément varie entre cinq et neuf (Büchel & Büchel, 1995). Chez les personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère, ce nombre se limite même à deux ou trois (Hulme & Mackenzie, 1992). Certains auteurs se réfèrent à cette caractéristique par le concept de réserve d'énergie mentale limitée (Pascual-Leone, 1970) ou celui de ressources attentionnelles limitées (Baddeley, p.ex. 1990). D'après Baddeley, un composant de la mémoire à court terme, à savoir l'administrateur central qui a un rôle de contrôle, fonctionne en effet comme un système attentionnel en attribuant l'attention aux différents sous-systèmes qui traitent l'information. Nous sommes enclins à nous référer à cette caractéristique par le terme de *ressources de traitement limitées*. Premièrement, afin de souligner l'influence de cette limite sur toutes les étapes de traitement de l'information et deuxièmement, afin de la distinguer clairement des différents processus cognitifs d'attention que nous allons décrire par la suite.

Au niveau fonctionnel, le modèle proposé par Büchel et Büchel (1995) représente « les différentes étapes du traitement de l'information et la coordination de l'une avec l'autre » (Büchel & Schlatter, 2001, p. 61). Le processus du traitement de l'information peut, en effet, être considéré comme une série de traitements consécutifs, dans le sens où le résultat d'une étape de traitement constitue l'input pour la prochaine (Bjorklund, 2005). Maisto et Baumeister (1984) ont développé un modèle d'étapes (« stage model ») qui constituerait un mélange entre plusieurs théories considérant le traitement de l'information comme une série

d'étapes⁷ différentes et identifiables. Bien que l'on puisse présenter le système de traitement de l'information de façon schématique, il est, en réalité, beaucoup plus complexe et moins linéaire. Dans le modèle de Büchel et Büchel (1995), les processus cognitifs interviennent au niveau des différentes étapes de traitement. Ainsi, le processus d'auto-répétition contribue, par exemple, à prolonger le maintien d'une information à traiter dans la mémoire tampon (Büchel & Büchel, 1995). Ce processus peut se réaliser de manière inconsciente et automatique, alors que d'autres processus nécessitent une exécution consciente.

D'après Büchel (2003), la plupart des auteurs distinguent deux types de processus cognitifs : les processus qui sont mis en œuvre de manière consciente et les processus automatiques (p.ex. Shiffrin & Schneider, 1977). En fonction des auteurs, les dénominations de ces deux types de processus peuvent varier, la conception sous-jacente reste cependant, dans les grandes lignes, la même. Selon Bjorklund (2005), qui se base notamment sur les travaux de Hasher et Zacks (1979), les processus automatiques ne demandent pas d'effort mental et ne sont pas mis en place de manière intentionnelle et consciente. De plus, ils seraient indépendants d'autres processus, ne s'amélioreraient pas avec l'expérience et ne seraient pas influencés par des différences individuelles, comme par exemple l'intelligence, la motivation ou l'éducation. Les processus conscients qui constituent, selon Bjorklund, des processus demandant de l'effort (« effortful processes ») et qui pourraient également être nommés stratégies ou processus de contrôle⁸, auraient, par contre, des influences réciproques avec d'autres processus demandant de l'effort. En outre, ils s'amélioreraient avec l'expérience et seraient influencés par des différences individuelles au niveau de l'intelligence, de la motivation et de l'éducation. La question de savoir si un processus requiert beaucoup d'effort ou non est primordiale vu que les ressources de la mémoire de travail sont limitées. Bjorklund (2005) a également proposé deux autres termes pour rendre compte de la distinction entre processus inconscients et processus conscients. Les *mécanismes micro* de la cognition, ou processus de base, seraient inconscients et concerneraient l'encodage initial et la classification d'un stimulus. Selon ce même auteur, nous ignorons l'exécution de ces processus et nous sommes uniquement conscients de leur résultat. Les *mécanismes macro*, ou processus d'ordre supérieur, correspondraient à des processus de planification et de contrôle mis en œuvre de manière plus ou moins consciente. Ce deuxième type de processus, qui correspond aux processus demandant de l'effort, est par d'autres auteurs décrit par le terme de processus

⁷ Selon ces auteurs, la notion d'étape semble être un synonyme de *processus*.

⁸ Nous distinguons dans ce travail entre processus cognitifs, processus métacognitifs (processus de contrôle) et stratégies de résolution qui correspondent, à notre avis, à trois mécanismes de traitement différents.

métacognitifs. Comme nous allons le voir à plusieurs reprises, le lien entre les processus d'ordre cognitif et les processus d'ordre métacognitif est très étroit. Ainsi, pour Büchel (2003), « les processus conscients sont soumis à un certain contrôle et ils font part d'un plan que l'individu fait pour comprendre ou résoudre un problème (raisonnement) ou pour retenir une information (apprentissage) » (p. 134). Bien que les processus conscients ne constituent, dans cette définition, pas les processus métacognitifs, ils sont néanmoins guidés et coordonnés par eux (Büchel, 2003). Les processus de décodage, d'auto-répétition, de comparaison et de classification, d'intégration dans la structure de connaissances et de rappel sont des exemples de processus cognitifs cités par cet auteur. Le plan décrit par Büchel (cf. citation ci-dessus) ressemble à la définition que Das (1984) propose de l'intelligence. Selon cet auteur, l'intelligence correspond à la capacité d'une personne à planifier et à structurer son comportement pour atteindre un but. Les processus métacognitifs seraient donc ce qui caractérise l'intelligence. Nous nous intéresserons plus particulièrement à ce type de processus dans le chapitre sur la métacognition (cf. chap. 3).

Vu cette importance des processus métacognitifs, nous pouvons nous demander s'il n'était pas plus judicieux d'y intervenir directement. Si nous suivons la réflexion de Büchel (2003) sur le lien entre processus métacognitifs et processus cognitifs, nous constatons néanmoins que la fonction des processus métacognitifs est essentiellement une fonction de régulation, alors que les processus cognitifs sont directement impliqués dans le traitement de l'information. Vigneau (1998) souligne à ce sujet l'importance d'une intervention ciblée sur les processus cognitifs :

S'il est indéniable que des difficultés à ce niveau métacognitif doivent être considérées pour parvenir à une compréhension juste de la déficience intellectuelle, le rôle de processus inférieurs, plus élémentaires (relatifs à la perception, au rappel ou à la comparaison, par exemple), mérite lui aussi d'être considéré. Ces processus inférieurs doivent être considérés non seulement parce qu'il a été suggéré que cet ordre de processus présente, lui aussi, des déficits importants chez les personnes avec retard mental, mais aussi parce qu'il est possible que le résultat de la mise en place d'interventions de niveau supérieur (métacognitif) soit déterminé en grande partie par les capacités des processus inférieurs. (p. 43)

Afin qu'une intervention sur les processus métacognitifs soit possible, il est donc, dans un premier temps, indispensable de remédier aux éventuels déficits au niveau des processus cognitifs.

En ce qui concerne les processus cognitifs, Hessels-Schlatter (in press) propose une distinction entre les processus cognitifs de base et les processus cognitifs complexes. Bien que les termes utilisés soient similaires, cette distinction ne correspond pas à celle faite par Bjorklund (2005). Les processus cognitifs de base et les processus complexes décrits par Hessels-Schlatter sont, en effet, les deux contenus dans la définition des processus de base (mécanismes micro) de Bjorklund. La définition des processus d'ordre supérieur (mécanismes macro) proposée par Bjorklund correspond, quant à elle, à ce que Hessels-Schlatter, à l'instar d'autres auteurs se référant à la théorie métacognitive, définit par processus métacognitifs. Selon Hessels-Schlatter (in press), les processus cognitifs de base correspondent à « des activités mentales permettant de traiter les informations nous parvenant du monde extérieur ou retrouvées de notre mémoire », tandis que les processus cognitifs complexes sont « des manipulations d'informations ou de représentations avec application de relations logiques ». Les processus de base constitueraient une condition pour la mise en œuvre des processus complexes. Selon Hessels-Schlatter (in press), l'exploration, l'encodage, la représentation mentale, l'attention, la mémoire de travail et la structuration visuelle sont des processus cognitifs de base, alors que la comparaison, l'induction et la déduction⁹ sont des processus cognitifs complexes. Cette distinction entre les deux types de processus nous semble importante, notamment lorsque nous nous intéressons à identifier les processus déficients et à mettre en place un entraînement afin d'y remédier. Admettons qu'un élève a, par exemple, des difficultés à décrire les similitudes et les différences entre deux figures géométriques. Au premier abord, nous sommes amenés à penser qu'il s'agit d'un déficit au niveau du processus de comparaison. Ce processus implique cependant différents processus de base, dont l'exploration et la mémoire de travail. Il est, par conséquent, possible que le déficit principal, révélé dans une tâche de comparaison, ne se situe pas au niveau de ce processus même mais au niveau de l'exploration initiale de la tâche. L'élève n'aurait pas consacré suffisamment de temps à explorer les détails des figures, ce qui ne lui permet effectivement pas de les comparer. Bien que nous puissions distinguer les différents processus d'un point de vue théorique, ils se chevauchent, en réalité, et sont impliqués les uns dans les autres. Detterman (1998) souligne, en discutant la théorie systémique du retard mental, cette interdépendance des différents processus cognitifs qui rendrait toute mesure d'un processus isolé difficile. Selon Maisto et Baumeister (1984), cette interaction entre les différents processus (ou étapes)

⁹ L'*induction* consiste à découvrir une règle à partir d'exemples, tandis que la *déduction* consiste à appliquer des règles à des cas particuliers.

de traitement a pour conséquence qu'un processus déficient influence inévitablement l'exécution des autres.

Comme l'a, entre d'autres, souligné Bjorklund (2005), les processus décrits ci-dessus ne se déroulent généralement pas de manière consciente. La plupart du temps, nous n'avons, par exemple, pas conscience du fait que nous traitons une tâche en ayant recours à l'attention sélective. Une intervention serait, par conséquent, impossible car nous ne pouvons pas modifier un mécanisme dont nous ne savons pas qu'il existe. Pour cette raison, le travail d'intervention doit débuter par une désautomatisation ou une prise de conscience des processus mis en œuvre pour résoudre une tâche (Büchel, 1996 ; cf. chap. 5.2). Cette approche est intéressante car on sait que certains processus ne sont initialement pas automatisés mais le deviennent avec l'expérience (Hasher & Zacks, 1979 ; Shiffrin & Schneider, 1977 ; Vigneau, 1998). Selon Vigneau (1998), « l'automatisation, c'est-à-dire le développement d'un mode automatique de traitement, est un apprentissage » (p. 44). Il devrait, par conséquent, être possible de parcourir le chemin inverse, c'est-à-dire de désautomatiser ces processus pour les rendre accessibles à une modification. En revanche, une modification du deuxième type de processus automatisés décrit par Vigneau (1998), qui comprend, par exemple, les processus impliqués dans le traitement visuel, semble être difficile. Ces processus seraient en effet indépendants de l'attention et ne nécessiteraient pas de stratégies pour leur application. S'il n'est pas possible d'intervenir directement sur un processus cognitif réellement inconscient et automatisé, tel que par exemple l'encodage (Shiffrin & Schneider, 1977), nous pensons néanmoins qu'il est possible de l'influencer indirectement : soit par l'amélioration d'autres processus cognitifs accessibles à la conscience et ayant un impact sur le processus déficient, soit par des stratégies susceptibles de l'améliorer. D'ailleurs, une fois les processus exercés et améliorés, il est nécessaire que leur application devienne à nouveau automatisée afin qu'ils puissent être efficaces et qu'ils n'exigent pas trop de ressources de traitement (Büchel, 1996 ; Hasher & Zacks, 1979). Différentes recherches mentionnées par Tomporowski et Tinsley (1997) ont montré que les personnes avec déficience intellectuelle ont avant tout des difficultés au niveau des processus devenus automatiques avec l'expérience. Au niveau des processus initialement automatisés, ces personnes se distingueraient moins des personnes sans déficience.

Les différents processus cognitifs sont impliqués dans tout apprentissage ainsi que dans la résolution de tâches d'ordre scolaire et non scolaire étant donné que toutes ces tâches sollicitent le système de traitement de l'information. Ainsi, les processus d'encodage, de représentation mentale et de déduction sont, entre autres, nécessaires à la résolution de

problèmes mathématiques. Au cas où des difficultés d'apprentissage seraient constatées chez un élève, il est dès lors important de tester si ces difficultés sont dues à des déficits au niveau des processus cognitifs. Si un élève donne des réponses erronées dans un test de mathématiques, cela n'est, en effet, pas forcément dû à une insuffisance au niveau des connaissances déclaratives, par exemple de savoir que 35 francs est plus que 34 francs. La réponse incorrecte peut être une conséquence de processus cognitifs déficitaires, par exemple d'un manque de comparaison entre l'exécution de la tâche et la consigne. Comme l'a précisé Bjorklund (2005), il faut donc chercher la cause sous-jacente à la mauvaise réponse. Au cas où des processus déficients seraient identifiés, une intervention ciblée sur ces processus est indispensable pour améliorer la performance de l'élève.

2.2. Processus cognitifs ciblés dans l'intervention

L'intervention réalisée dans le cadre de ce mémoire se basant sur l'éducation cognitive, l'objectif consistait à provoquer des améliorations au niveau procédural chez les élèves. Dans les sous-chapitres suivants, nous présenterons tous les processus cognitifs que nous avons ciblés dans notre intervention. Pour cela, nous nous sommes essentiellement basés sur la classification des processus cognitifs proposée par Hessels-Schlatter (in press ; voir aussi Hessels & Hessels-Schlatter, 2008 ; Hessels-Schlatter, 2006). D'une part, nous avons retenu les processus qui sont apparus comme étant déficients chez les deux élèves avec lesquels nous avons travaillé, d'autre part, nous avons ciblé les processus sur lesquels il est possible d'intervenir. Comme nous l'avons décrit plus haut, l'encodage est, à notre avis, un processus qui ne peut pas directement être entraîné car il constitue un processus automatisé et inconscient. Il est cependant possible de modifier la qualité de l'encodage par le biais de l'entraînement d'autres processus, comme par exemple de la comparaison ou de l'exploration.

Exploration

L'exploration est un des premiers processus qui sont sollicités lorsque nous sommes confrontés à une nouvelle tâche. Ce processus constitue une première prise de contact avec les caractéristiques de la tâche et avec les informations données. D'après Hessels-Schlatter (in press), l'exploration correspond à un « balayage systématique de toutes les données ». Ross et Ross (1984) soulignent dans ce sens le rôle des mouvements oculaires lors de la prise d'informations visuelles. Selon certains auteurs (Hessels & Hessels-Schlatter, 2008), l'exploration n'intervient cependant non seulement au niveau d'informations concrètes mais également au niveau d'informations abstraites stockées en mémoire. Dans le cadre de notre

recherche, nous nous limitons toutefois à l'exploration des informations visuelles présentes dans les tâches.

Les difficultés que des personnes avec une déficience intellectuelle rencontrent au niveau de ce processus consistent dans une exploration insuffisante, non systématique et lacunaire des informations (Hessels & Hessels-Schlatter, 2008 ; Paour & Asselin de Beauville, 1998 ; Paour & Soavi, 1992 ; Wisner, 2008). D'après Ross et Ross (1984), les comportements d'exploration et de recherche visuelle de personnes avec déficience sont moins systématiques et moins efficaces que ceux de personnes sans déficience. Wisner (2008) a, de plus, observé une durée d'exploration limitée avant le début de résolution d'une tâche. Cette observation est en lien avec la tendance à répondre de façon impulsive (cf. chap. 3). Vu l'âge mental des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère, leurs compétences peuvent être comparées à celles des jeunes enfants. Les capacités d'exploration systématique et exhaustive s'améliorent, en effet, avec l'âge. Selon Ross et Ross (1984), les jeunes enfants sont beaucoup influencés par des facteurs contextuels qui interfèrent avec leur comportement d'exploration, ce qui est à considérer en lien avec le déficit au niveau de l'attention sélective qui sera discuté ci-après. Les personnes avec une déficience intellectuelle modérée à sévère se laisseraient, à l'instar des jeunes enfants, facilement distraire et guider par les données proéminentes dans le contexte de la tâche (p.ex. Wisner, 2008). Selon Paour et Asselin de Beauville (1998), les personnes avec une déficience intellectuelle « restent au niveau de la modalité saillante de l'information » du fait qu'elles « traitent peu, peu longtemps et superficiellement » (p. 162). Par conséquent, leur exploration est souvent davantage guidée par un contrôle bottom-up, c'est-à-dire par les stimuli dans l'environnement, que par un contrôle top-down, qui s'effectuerait en fonction de la représentation de la situation (p.ex. se représenter les stimuli comme étant alignés) (Scharnhorst & Büchel, 1990). D'ailleurs, les personnes ayant une déficience intellectuelle ne font, selon Scharnhorst et Büchel, pas assez de va-et-vient entre les deux types de contrôle. Cela peut se traduire par un manque de contrôle top-down, comme évoqué plus haut, ou, au contraire, se manifester dans le manque d'adaptation des représentations en fonction des feedback de la tâche. L'exploration pourrait dans ce sens également dévier selon la représentation de la personne, sans qu'elle s'oriente suffisamment à la tâche effective.

Le déficit d'exploration mène inévitablement à des difficultés au niveau de l'exécution d'autres processus étant donné qu'elle intervient au début du processus de traitement de l'information. Bien que le fonctionnement même des autres processus ne soit pas forcément touché, leur produit ne peut pas être correct du fait que l'information entrante est insuffisante.

Cela montre l'interdépendance des différentes étapes de traitement (Bjorklund, 2005) ainsi que des différents processus cognitifs.

Attention soutenue

Le concept d'attention englobe différents processus cognitifs que nous allons décrire successivement dans les trois sous-chapitres suivants. Bien que de nombreux aspects liés à ce concept soient décrits dans la littérature, nous nous limitons à distinguer l'attention soutenue, l'attention sélective – inhibition et la flexibilité cognitive – inhibition. Ces types d'attention sont tous sollicités lors des différentes étapes du traitement de l'information et sont, comme les autres processus, influencés par les ressources de traitement disponibles (Tomprowski & Tinsley, 1997).

L'attention soutenue correspond à la capacité de « pouvoir maintenir son attention pendant un certain temps » (Hessels-Schlatter, in press). Pour toute résolution de tâche, rester concentré sur ce que l'on fait est indispensable. La notion de concentration est, en effet, souvent utilisée comme un synonyme d'attention soutenue et signifie de focaliser son attention sur la tâche sans avoir des comportements hors tâche, c'est-à-dire sans faire quelque chose ou penser à quelque chose d'externe à la tâche (Bjorklund, 2005)¹⁰. L'attention soutenue constitue une condition indispensable pour l'exécution de tout autre processus, à l'exception de ceux qui sont entièrement automatisés et de ce fait indépendants de l'attention.

Les différences développementales au niveau de l'attention soutenue sont importantes ; la durée pendant laquelle un enfant peut rester concentré sur une tâche augmente avec l'âge (Bjorklund, 2005). Bien que les données présentées par Bjorklund concernent les jeunes enfants, leur pertinence en ce qui concerne l'attention de personnes avec une déficience intellectuelle modérée à sévère est grande, à raison de l'âge mental de ces personnes. Leurs difficultés consistent en une durée d'attention limitée (Budoff & Hamilton, 1976 ; Paour & Soavi, 1992) qui se manifeste notamment au travers du nombre de comportements hors tâche qui indiquent l'interruption d'une période d'attention. Tomprowski et Tinsley (1997) soulignent que la capacité de vigilance se développe plus lentement chez les enfants avec déficience intellectuelle que chez les enfants sans déficience. À part ces différences développementales, l'attention soutenue est également sensible aux différences individuelles. La nature de ces différences est, d'après Bjorklund (2005), spécifique au domaine ainsi que liée à des contextes particuliers. Ainsi, la durée d'attention soutenue d'une personne lors de la

¹⁰ « When we tell a child to 'pay attention,' we usually want that child to concentrate on the task at hand and not to let his or her mind wander to other things » (Bjorklund, 2005, p. 133).

lecture d'un livre est de manière générale plus longue lorsque cette personne se trouve dans un lieu calme que lorsqu'elle est, par exemple, assise dans une gare. De plus, l'attention soutenue peut différer selon la nature de la tâche (Tomporowski & Tinsley, 1997). Baddeley (1990) fait l'hypothèse que les tâches qui sont sensibles à une diminution de la vigilance, selon lui un synonyme d'attention soutenue, sont celles qui impliquent, pour leur traitement, la mémoire à court terme.

Attention sélective et inhibition

L'attention sélective et l'inhibition sont deux processus qui entrent en jeu simultanément. Tandis que l'attention sélective signifie de guider son attention sur les éléments cibles, l'inhibition correspond au processus opposé qui consiste à ne pas faire attention aux éléments non pertinents. Lorsque l'un est présent, l'autre l'est forcément de même. Selon Baddeley (1990), la plupart des travaux sur l'attention sélective se sont intéressés à la sélection perceptive, notamment au niveau auditif. Dans le cadre de ce mémoire, nous nous centrons cependant prioritairement sur le niveau visuel de l'attention sélective qui joue un rôle prépondérant dans la résolution des tâches employées. Nous ne prenons pas en considération l'attribution sélective des ressources de traitement aux différents processus cognitifs, telle qu'elle a, par exemple, été mentionnée par Tomporowski et Tinsley (1997).

Hessels-Schlatter (in press) définit l'attention sélective par la capacité de « fixer son attention sur un objet ou une information déterminée » et l'inhibition par la capacité de « résister à l'interférence d'informations non pertinentes ». Ces définitions correspondent à celles proposées par Bjorklund (2005), selon lequel l'attention sélective consiste à se focaliser sur une information centrale en ignorant les informations périphériques, c'est-à-dire en résistant aux interférences de stimuli distracteurs. Les définitions des notions d'*inhibition* et d'*interférence* varient quelque peu en fonction des auteurs. Ainsi, Harnishfeger et Bjorklund (1994) définissent l'inhibition comme un processus de suppression active, qui consiste par exemple à retirer des informations non pertinentes de la mémoire de travail. L'interférence concernerait, quant à elle, l'influence de stimuli distracteurs lors du traitement des informations pertinentes. Ces deux concepts seraient toutefois étroitement liés, aussi bien au niveau empirique qu'au niveau théorique. Nous considérons pour notre recherche que les deux concepts constituent deux faces d'un même processus : on résiste aux interférences de stimuli distracteurs en les inhibant. Dans ce sens, nous nous basons sur la définition de Hessels-Schlatter (in press) mentionnée plus haut.

Bjorklund (2005) considère que l'attention sélective reflète les compétences stratégiques d'une personne, étant donné qu'elle doit identifier et choisir les cibles sur lesquelles guider son attention. Comme le montre cet auteur, l'attention sélective est en lien avec des processus tels que l'exploration et la comparaison. Une conception similaire est également discutée par Miller (1990) qui décrit le processus d'attention sélective comme consistant à sélectionner l'information pertinente pour une certaine tâche parmi d'autres informations disponibles. D'après Miller, l'attention sélective intervient notamment lors de la première étape du processus de traitement de l'information, à savoir la sélection des informations à traiter ultérieurement. Toutefois, le processus d'attention sélective jouerait également un rôle important dans d'autres traitements, comme par exemple dans ceux liés à la mémorisation. Comme pour Bjorklund (2005), l'attention sélective est pour Miller (1990) étroitement liée à l'utilisation de stratégies (cf. chap. 4 pour une discussion des stratégies d'attention sélective).

Les difficultés d'attention sélective et d'inhibition de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère sont comparables à celles rencontrées par les jeunes enfants. Les compétences au niveau de l'attention sélective et de l'inhibition se développent avec l'âge (Bjorklund, 2005 ; Harnishfeger & Bjorklund, 1994 ; Miller, 1990 ; Ross & Ross, 1984). Différentes recherches ont montré que les jeunes enfants attribuent à la fois de l'attention aux informations pertinentes et aux informations non pertinentes. D'un côté, ils ne font donc pas suffisamment attention aux cibles ; de l'autre côté, ils utilisent trop de ressources de traitement pour les éléments distracteurs (Bjorklund, 2005). Selon Hessels et Hessels-Schlatter (2008 ; voir aussi Tomporowski & Tinsley, 1997), les personnes ayant une déficience intellectuelle ne font également pas de distinction entre les informations pertinentes et celles qui ne le sont pas et qui devraient, par conséquent, être inhibées. Budoff et Hamilton (1976 ; voir aussi Ross & Ross, 1984 ; Zeaman & House, 1963) soulignent que ces personnes ne focalisent pas suffisamment leur attention sur les éléments distinctifs et pertinents de la tâche. En utilisant la tâche de Stroop¹¹, Ellis et Dulaney (1991) ont montré que les personnes avec déficience intellectuelle sont, de plus, beaucoup plus sensibles aux interférences que les personnes sans déficience, c'est-à-dire qu'elles ont plus de difficultés à inhiber les informations non pertinentes. Les déficits concernent donc à la fois l'attention sélective et l'inhibition.

¹¹ La tâche de Stroop consiste, d'une part, à lire des noms de couleurs écrits avec de l'encre colorisée d'une couleur différente, d'autre part, à nommer la couleur de l'encre en inhibant les noms de couleurs écrits avec cette encre.

Des déficits au niveau de ces processus ont des conséquences importantes sur tous les autres processus de traitement de l'information (Harnishfeger & Bjorklund, 1994) vu que les données à considérer manquent ou sont lacunaires. En effet, l'attention sélective constitue un processus indispensable pour toute résolution de tâche et pour tout apprentissage car il s'agit toujours de centrer son attention sur une partie des informations disponibles. Si les informations non pertinentes n'ont pas été inhibées, celles-ci constituent des distracteurs qui interfèrent avec le traitement des informations pertinentes du fait qu'elles occupent une part des ressources de traitement disponibles (Harnishfeger & Bjorklund, 1994). Selon Harnishfeger et Bjorklund (1994), les différences d'inhibition ainsi que les différences de sensibilité aux interférences déterminent, en grande partie, la variabilité individuelle au niveau des processus cognitifs.

Flexibilité cognitive et inhibition

La flexibilité cognitive constitue la dernière composante de l'attention et correspond à la capacité de changer de centre d'attention, par exemple de passer d'un critère de comparaison (p.ex. la forme) à un autre (p.ex. la couleur). Selon Hessels-Schlatter (in press), la flexibilité cognitive signifie, de manière générale, qu'une personne parvient à « déplacer son attention d'un objet à un autre ». Comme dans le cas de l'attention sélective, la flexibilité cognitive va de pair avec le processus d'inhibition, qui consiste, à ce niveau, à inhiber l'objet ou le critère précédent. Dans des tâches de catégorisation selon différents critères, cette capacité correspond ainsi, selon Bjorklund (2005), à l'inhibition d'une réponse acquise précédemment.

Les personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère se caractérisent habituellement par une flexibilité cognitive faible. Ce manque de flexibilité est généralement décrit par le concept de rigidité cognitive, initialement proposé par Lewin (1935, cité par Ellis & Dulaney, 1991) et Kounin (1941, cité par Ellis & Dulaney, 1991). De leur point de vue, la rigidité de personnes présentant une déficience intellectuelle se manifeste, entre autres, dans des comportements de persévération et de stéréotypies ainsi que dans la difficulté à généraliser. Leur hypothèse consistait à attribuer l'origine de cette rigidité à un déficit structural, à savoir à un manque de communication entre les différentes zones cognitives au niveau du cerveau. Ces conclusions ont été remises en question par différents auteurs, notamment par Zigler (p.ex. 1971) qui explique les comportements de rigidité par des variables motivationnelles. Dans plusieurs recherches, Ellis et Dulaney (p.ex. 1991) tendent à montrer que la rigidité de personnes avec déficience intellectuelle se manifeste dans le fait qu'elles ne parviennent pas à contrôler des processus automatiques, tels que la lecture de

mots. Ces processus apparaîtraient, par conséquent, dans des situations auxquelles ils ne sont pas adaptés, comme par exemple lorsqu'il s'agit de nommer la couleur de l'encre dans la tâche de Stroop (ce qui nécessite d'inhiber la lecture). Ellis et Dulaney ont montré qu'une fois les personnes avec déficience intellectuelle habituées à dénommer la couleur de l'encre, elles continuent à le faire lorsque cela ne correspond plus aux demandes de la tâche, et cela même après plusieurs mois. Des raisons pour lesquelles ces personnes ont plus de difficultés à déplacer leur attention sont, selon ces auteurs, leur moindre utilisation de stratégies ainsi que leurs ressources de traitement limitées. Ellis et Dulaney (1991) emploient le terme d'inertie cognitive pour rendre compte de cette rigidité. Leur conception correspond, dans les grandes lignes, à celles de Hessels-Schlatter (in press) et de Bjorklund (2005) énoncées plus haut. En nous référant à ces auteurs, nous considérons que la rigidité de personnes présentant une déficience intellectuelle consiste dans leur tendance à maintenir des critères de traitement précédents.

Comparaison

Le seul processus cognitif complexe, selon la définition de Hessels-Schlatter (in press), que nous avons directement visé dans notre intervention était la comparaison. La comparaison consiste à chercher les similitudes et les différences entre deux éléments (Büchel, 1990a). Ce processus peut être défini comme complexe puisque son application repose sur les processus cognitifs de base, comme par exemple l'exploration et l'attention sélective (Bjorklund, 2005 ; Zeaman & House, 1963). En effet, la comparaison peut uniquement être pertinente si ces processus de traitement élémentaires sont exécutés adéquatement. Pour évaluer si deux objets sont similaires ou différents, il est essentiel de les avoir explorés dans leur totalité ainsi que de focaliser son attention sur les aspects pertinents.

La comparaison est un processus fondamental (Markman & Gentner, 1993) du fait qu'elle forme une condition pour l'exécution d'autres processus, tels que l'abstraction de concepts ou l'inférence de relations (Büchel, 1990a ; Hessels & Hessels-Schlatter, 2008 ; Wisner, 2008). Ces processus de haut niveau sont, par exemple, requis dans des tâches d'analogies dans lesquelles il s'agit d'identifier les relations entre différents éléments¹². Lorsque le processus de comparaison indique qu'un objet est bleu et l'autre rouge, c'est-à-dire qu'ils se différencient par rapport à la couleur, l'induction est nécessaire afin que la catégorie supra-ordonnante, dans cet exemple la couleur, puisse être abstraite. Cependant, la connaissance de

¹² Cf. chap. 10.4 pour une description des tâches d'analogies dans le cadre du TAPA, le Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique utilisé en pré- et en post-test de notre intervention.

cette catégorie est nécessaire pour qu'une comparaison efficace, qui se base sur des critères (p.ex. bleu et rouge) d'une même catégorie, puisse être effectuée. Selon Hessels-Schlatter (communication personnelle, 10 juillet 2008), cela constitue l'effet paradoxal de la comparaison. Zeaman et House (1963) se réfèrent également à cette caractéristique et la lient au processus d'attention sélective. D'après ces auteurs, il est indispensable qu'une personne focalise son attention sur la catégorie (couleur) afin qu'elle repère les critères (bleu et rouge).

La comparaison joue un rôle prépondérant dans tout traitement d'informations et intervient dans les différentes étapes de résolution d'un problème (Bosson, 2008). D'une part, de nouvelles informations doivent être comparées à celles déjà stockées en mémoire à long terme au moment de leur encodage, d'autre part, la comparaison des différentes données d'une tâche est nécessaire afin de parvenir à la résoudre. Selon Bosson (2008), la comparaison constitue un moyen de contrôle de la démarche de résolution, à savoir en confrontant la résolution à la consigne. Comme l'indique cette définition, la comparaison est en lien étroit avec le processus de contrôle (cf. chap. 3).

Markman et Gentner (1993) distinguent deux types de comparaisons, à savoir les comparaisons au niveau des attributs des objets (similarité perceptive) et les comparaisons au niveau des relations qui régissent les objets (structure relationnelle). En ce qui concerne la comparaison entre deux tâches, Bosson (2008) propose une distinction similaire en faisant une différence entre les comparaisons de surface et les comparaisons de structure. Tandis que les premières s'orienteraient aux caractéristiques telles que la couleur de la feuille, les deuxièmes concerneraient les processus de résolution impliqués dans chacune des tâches. A ce niveau, la comparaison est un processus fondamental pour le transfert (cf. chap. 5.3) des connaissances ou des stratégies entre différentes tâches (Bosson, 2008).

Les personnes avec déficience intellectuelle se caractérisent, d'après Hessels et Hessels-Schlatter (2008 ; voir aussi Hessels-Schlatter, 2006 ; Paour, 1988), par un manque de comparaison systématique des informations. En effet, les différentes études sur le Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique ont indiqué que ces personnes ont à la fois des difficultés à isoler un critère de comparaison, par exemple la couleur, et à comprendre les notions de similaire, de différent et de relativité, c'est-à-dire de voir qu'un objet est grand comparé à un petit (Hessels & Hessels-Schlatter, 2008 ; Hessels-Schlatter, 2006). Wisner (2008) montre, en utilisant le dispositif développé par Paour (1988), qu'un entraînement systématique à la comparaison durant 15 séances permet d'améliorer les compétences en matière de raisonnement inductif (évaluées par des matrices analogiques) d'un adolescent ayant une déficience intellectuelle. Ce résultat est très intéressant pour la recherche présentée

dans ce mémoire du fait qu'aussi bien la structure et le contenu des interventions que le niveau des participants sont similaires.

Flexibilité du raisonnement

Bien que ce type de flexibilité concerne le raisonnement et ne constitue pas un processus cognitif à proprement parler, nous le discutons dans ce chapitre parce qu'il ressemble au processus de flexibilité cognitive et est en lien avec le concept de rigidité tel qu'il a été défini par certains auteurs. La flexibilité du raisonnement est la capacité d'adapter sa manière de procéder, notamment en fonction de la tâche. Elle correspond à l'aptitude d'organiser, ou de réguler (p.ex. Goigoux & Cèbe, 2006), les différentes procédures mises en place afin de parvenir à résoudre une tâche. L'adaptation doit se faire à la fois en fonction des caractéristiques de la tâche, de son objectif et des feed-back qu'elle donne. Dans le cadre d'une situation d'enseignement, la flexibilité concerne également la capacité de l'élève d'adapter ce qu'il fait selon les remarques de l'enseignant. Elle se base sur le va-et-vient entre les contrôles bottom-up et top-down (Scharnhorst & Büchel, 1990 ; cf. p. 28). Contrairement à la flexibilité cognitive, la flexibilité du raisonnement n'est pas liée au processus d'inhibition ; il s'agit, au contraire, de garder la tâche ou la tentative de résolution précédente en mémoire afin de pouvoir modifier son comportement de manière effective, c'est-à-dire sans reproduire la même procédure.

Le comportement des personnes ayant une déficience intellectuelle lors de résolutions de tâches se caractérise souvent par la persévération qui consiste à répéter une même procédure bien qu'elle ne soit pas adaptée à la situation donnée (p.ex. Paour & Soavi, 1992). Cette caractéristique est en lien avec un manque de va-et-vient entre les contrôles bottom-up et top-down. Scharnhorst et Büchel (1990) mentionnent que les personnes avec déficience intellectuelle ont tendance à appliquer les procédures de résolution qu'elles ont acquises de manière rigide. Le concept de rigidité, ou d'inertie cognitive, développé par Ellis et Dulaney (1991 ; cf. p. 33), peut être interprété de façon à souligner cette observation. En effet, la rigidité serait l'expression d'une incapacité à inhiber des comportements appris préalablement, malgré leur éventuelle inadéquation dans une situation donnée. Ellis et Dulaney font notamment référence au fait que les personnes avec déficience intellectuelle sont souvent surentraînées par leur entourage afin d'acquérir certains comportements, par exemple au niveau de compétences académiques. Ces comportements surentraînés risqueraient de devenir des automatismes et, par là, des comportements exécutés de manière rigide. Dans ce cas de figure, la persévération signifierait que la personne applique une

procédure automatisée dans une tâche donnée et, lorsque cela ne mène pas au résultat souhaité, la répète à nouveau sans y apporter de modification. L'entraînement au transfert (cf. chap. 5.3), qui implique d'adapter une même procédure en fonction des caractéristiques de tâches variées, constitue un moyen de remédier à cette tendance à la persévération. Par ailleurs, les résultats de l'étude de Paour et Asselin de Beauville (1998) démontrent une relative flexibilité fonctionnelle d'enfants présentant une déficience intellectuelle légère. Après un entraînement, ceux-ci parviennent à « chercher activement et efficacement à mettre en relation les stimuli externes et les actions qu'ils leur appliquent » (p. 165), ce qui indique un équilibre entre les contrôles bottom-up et top-down.

Du fait que la flexibilité du raisonnement constitue une base pour toute activité de régulation, elle est indéniablement en lien avec la métacognition que nous allons discuter dans le chapitre suivant.

3. Métacognition et déficience intellectuelle

Dans le système de traitement de l'information, tel que nous l'avons décrit au chapitre 2.1, certains auteurs (p.ex. Bjorklund, 2005 ; Büchel, 2003) soulignent le rôle de processus d'ordre supérieur en tant que régulateurs des processus cognitifs. Comme nous l'avons indiqué précédemment, ces processus ont notamment été décrits dans la théorie de la métacognition. Il est important de s'y intéresser car les personnes avec déficience intellectuelle présentent non seulement des déficits au niveau des processus cognitifs mais également au niveau de la métacognition. Les deux doivent être pris en considération pour, comme l'a formulé Vigneau (1998), « parvenir à une compréhension juste de la déficience intellectuelle » (p. 43).

Après une définition générale de la métacognition, nous allons préciser les différentes variables qu'elle inclut ainsi que décrire les difficultés que des personnes ayant une déficience intellectuelle peuvent présenter au niveau de chacune de ces variables. Dans la partie empirique (cf. chap. 10.4), nous reviendrons sur les variables métacognitives que nous avons ciblées en précisant de quelle manière nous les avons évaluées dans notre recherche.

3.1. Définition générale

La métacognition regroupe les processus qui interviennent au niveau de la régulation des activités cognitives et la réflexion sur les connaissances qui y sont liées. Ces deux aspects de la métacognition sont désignés respectivement par les processus métacognitifs et les métaconnaissances. Tandis que les processus métacognitifs constituent des aptitudes procédurales, les métaconnaissances sont des connaissances d'ordre déclaratif (Büchel, 1995 ; Kluwe, 1987). D'après Büchel (2003), les métaconnaissances nourrissent les processus métacognitifs qui guident et coordonnent à leur tour les processus cognitifs. Nous discuterons les deux aspects méta, les différentes variables qu'ils regroupent ainsi que leurs caractéristiques chez les personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère après une brève introduction générale sur la métacognition.

A l'origine de la métacognition se trouvent différents apports théoriques (Büchel & Schlatter, 2001). Nous mentionnons ici en particulier le concept de *métamémoire*, proposé par Flavell (1971) afin de rendre compte du développement de la mémoire, qui constitue un apport principal. Dans sa définition de la métamémoire, Flavell fait à la fois référence aux aspects déclaratifs et procéduraux (Büchel, 1995). Par la suite, certains chercheurs se sont principalement intéressés aux métaconnaissances (p.ex. Flavell & Wellman, 1977), d'autres aux processus métacognitifs (p.ex. Brown, 1978). La nécessité de tenir compte des deux aspects simultanément s'est cependant de plus en plus cristallisée (Büchel, 1995), les deux

étant profondément liés, comme l'indique la définition de Büchel (2003) mentionnée plus haut.

En ce qui concerne l'explication ainsi que l'entraînement du fonctionnement cognitif de personnes présentant une déficience intellectuelle, les deux aspects de la métacognition se sont avérés pertinents (Büchel & Schlatter, 2001). Différentes recherches (p.ex. Borkowski, Reid & Kurtz, 1984 ; Cornoldi & Campari, 1998) montrent, en effet, que les processus métacognitifs et les métaconnaissances sont déficitaires chez ces personnes. En même temps, leurs activités métacognitives spontanées seraient très rares (Büchel, 1996). Büchel et Schlatter (2001) mentionnent « la richesse de la théorie métacognitive pour l'explication de la passivité cognitive des personnes avec retard mental » (p. 70) qui ne s'engageraient pas spontanément dans une activité lorsque celle-ci requiert un traitement stratégique actif. Büchel et Paour (2005) remarquent que « les personnes ayant une déficience intellectuelle modérée ou sévère n'arrivent pas toujours au niveau de conscience qui serait nécessaire pour reconnaître la nécessité d'une approche stratégique » (p. 236). La passivité se traduit notamment par un transfert insuffisant des stratégies (Borkowski & Büchel, 1983). Les différentes recherches d'intervention citées par Büchel et Schlatter (2001) démontrent qu'aussi bien les métaconnaissances que les processus métacognitifs doivent faire l'objet d'un entraînement. Ainsi, le fonctionnement stratégique peut être amélioré, maintenu dans le temps et transféré à d'autres situations.

3.2. Processus métacognitifs

Le niveau procédural de la métacognition – que nous désignons dans cette recherche par la notion de processus métacognitifs – est dans la littérature représenté par les notions suivantes : fonctions exécutives (p.ex. Büchel & Schlatter, 2001), décisions exécutives (p.ex. Kluwe, 1987), processus de contrôle (p.ex. Büchel & Büchel, 1995 ; Büchel & Schlatter, 2001), contrôle exécutif (p.ex. Brown, 1987), compétences métacognitives (p.ex. Brown, 1978) ou stratégies métacognitives (p.ex. Bosson, 2008). A l'instar de Hessels-Schlatter (in press), nous avons choisi d'employer la notion de *processus métacognitifs* qui nous semble la plus pertinente dans le cadre de ce mémoire. Premièrement, cette notion indique le niveau métacognitif, ce qui la distingue clairement des processus d'ordre cognitif (cf. chap. 2). Deuxièmement, elle est inclusive puisqu'elle englobe tous les processus que nous allons décrire ci-après et n'en spécifie pas un plus que les autres (contrairement à la notion de processus de contrôle, par exemple). Et troisièmement, elle précise qu'il s'agit de processus. De la même manière que pour les processus cognitifs, nous considérons que l'application des

processus métacognitifs peut être facilitée par différentes stratégies. Pour cette raison, nous n'utilisons pas la notion de stratégies métacognitives (cf. chap. 4.1 pour une définition des stratégies).

Les processus métacognitifs constituent des processus d'ordre supérieur du fait que leur application régule tout le traitement de l'information (Brown, 1987). Comme mentionné précédemment, ces processus guident et coordonnent les processus cognitifs dont ils font un contrôle conscient (Brown, 1987 ; Büchel, 2003). Kluwe (1987) met également en avant cette fonction de guide des processus métacognitifs en mentionnant leur rôle dans la sélection, l'organisation et l'exécution des processus cognitifs. Les processus métacognitifs détermineraient, en effet, comment résoudre un problème, sans cependant le faire¹³. Tandis que Büchel (2003) souligne la « forte dominance des processus métacognitifs sur les processus cognitifs » (p. 134), Hessels-Schlatter (in press) exprime la relation entre les processus cognitifs et les processus métacognitifs de manière moins unidirectionnelle. Selon elle, « les stratégies et les processus cognitifs sont à la fois les véhicules pour la mise en œuvre des processus métacognitifs, et à la fois déterminés par ces derniers ». Cette définition laisse supposer que malgré le contrôle que les processus métacognitifs ont sur les processus cognitifs, ceux-ci ont également une influence car ils sont indispensables à l'exécution des premiers. Cette interdépendance s'illustre dans la citation de Kluwe (1987) mentionnée plus haut : les processus métacognitifs seuls ne suffisent pas pour la résolution d'une tâche, ils se réalisent par le biais des processus cognitifs (voir aussi Vigneau, 1998, cité au chapitre 2.1).

Brown (1978) lie les processus métacognitifs au système exécutif dans le modèle du traitement de l'information. Comme le soulignent Tomporowski et Tinsley (1997), le modèle de la mémoire de travail proposé par Baddeley (p.ex. 1990) donne une place importante à l'administrateur central (« central executive »), dont le rôle est notamment d'intégrer différentes informations et de sélectionner des stratégies efficaces pour leur traitement. D'après Tomporowski et Tinsley (1997), cet administrateur central comprend à la fois des fonctions liées à l'attention (attribuer les ressources limitées aux différents traitements) et des fonctions métacognitives afin de pouvoir diriger le fonctionnement de la mémoire de travail¹⁴. Contrairement au modèle de Baddeley (1990), les processus métacognitifs (ainsi que les métaconnaissances) sont, dans le modèle de la mémoire proposé par Büchel et Büchel (1995), intégrés dans la mémoire à long terme. Leur rôle est cependant identique à celui qui leur est

¹³ « They [the executive decisions] determine how to solve a problem, but do not actually solve it, rather they guide the selection, organization, and termination of cognitive operations » (Kluwe, 1987, p. 35).

¹⁴ « The central processor combines the functions of attention and metacognition to orchestrate the activities of the working memory » (Tomporowski & Tinsley, 1997, p. 221).

attribué par Baddeley. Ce qui nous semble le plus intéressant à relever est l'importance qui est accordée aux processus métacognitifs, quel que soit le modèle. Leur rôle prépondérant dans tout processus de traitement de l'information semble incontestable. Ainsi, Kluwe (1987) suppose qu'une amélioration au niveau des processus métacognitifs mène à une amélioration de la performance cognitive. Büchel (2003) conclut que « l'ensemble des recherches d'entraînement a révélé l'efficacité de l'enseignement des processus métacognitifs pour améliorer l'apprentissage chez les personnes avec et sans retard mental » (p. 138).

Les chercheurs (p.ex. Bosson, 2008 ; Brown, 1978 ; Kluwe, 1987) distinguent généralement entre quatre processus métacognitifs, dont les définitions varient quelque peu : (1) l'anticipation (ou la prédiction) qui désigne notamment l'anticipation des difficultés de la tâche (p.ex. Brown, 1978 ; Büchel, 2003), l'anticipation de la manière de résoudre un problème (p.ex. Kluwe, 1987), la prédiction du résultat (p.ex. Kluwe, 1987) et l'anticipation du temps nécessaire à la résolution (p.ex. Büchel & Büchel, 1995) ; (2) la planification qui consiste, entre autres, à déterminer les étapes de résolution (p.ex. Hessels-Schlatter, in press) et à sélectionner les stratégies à mettre en place (p.ex. Bosson, 2008 ; Brown, 1978) ; (3) le contrôle continu (ou le monitoring), qui correspond à vérifier l'adéquation de la performance au cours de la résolution (p.ex. Brown, 1978) ; et (4) le contrôle final (ou l'évaluation), dont le rôle est d'évaluer les réponses finales (p.ex. Brown, 1978 ; Hessels-Schlatter, in press). Certains auteurs (p.ex. Brown, 1987 ; Hessels-Schlatter, in press) distinguent uniquement la planification, le contrôle continu et le contrôle final, sans prendre en considération l'anticipation de manière séparée. Nous nous orientons en partie aux définitions proposées par ces auteurs. En lien avec l'intervention réalisée dans le cadre de ce mémoire, nous ne trouvons la distinction des quatre processus pas entièrement satisfaisante. Elle ne nous permettait pas, en particulier, d'expliquer précisément les différentes observations faites lors des résolutions de tâches par les élèves. En effet, l'association entre les observations et les processus s'est avérée difficile. De plus, il nous a semblé important de tenir compte d'un troisième niveau de contrôle, à savoir le contrôle de l'impulsivité. Ce dernier peut être considéré au même niveau que les autres processus du fait qu'il est d'ordre métacognitif et qu'il n'est pas expliqué par les autres. Par conséquent, nous avons décidé de retenir les processus métacognitifs suivants : la planification, le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu et le contrôle final. Ces processus maintiennent cependant les éléments principaux désignés par les quatre processus mentionnés plus haut. La raison pour laquelle nous n'avons pas tenu compte de l'anticipation lors de notre analyse est, d'une part, que nous ne l'avons pas explicitement visée dans l'intervention, d'autre part, que l'observation de ce processus est

relativement compliquée car elle doit se baser exclusivement sur la verbalisation de la personne. Cependant, cette manière d'évaluer ne fournit pas forcément des résultats fiables chez les personnes avec déficience intellectuelle (Büchel, 2003). Par ailleurs, sur le plan pratique, la distinction entre la planification et l'anticipation s'avère difficile (Bosson, 2008).

Planification

La planification est le processus métacognitif requis au début de la résolution d'une tâche. Elle fait référence à plusieurs comportements, dont identifier l'objectif de la tâche, définir les étapes de résolution dans le but d'atteindre cet objectif (Büchel, 1990b ; Hessels-Schlatter, in press), déterminer le temps et le niveau de traitement requis pour cette résolution (Brown, 1978 ; Büchel, 1990b ; Hessels-Schlatter, in press) et prévoir les stratégies de résolution (Brown, 1978). D'après Bosson (2008), « planifier son activité signifie donc avant tout faire un plan avant de commencer à résoudre la tâche » (p. 60). Notre intervention était principalement ciblée sur la planification des étapes et des stratégies nécessaires à la résolution d'une tâche. Il s'agit de fixer le départ et de déterminer de quelle manière résoudre la tâche, en utilisant les différentes informations acquises grâce aux processus cognitifs tels que l'exploration, l'attention sélective et la comparaison. Afin de pouvoir faire un plan spécifique à la tâche, ces informations sont indispensables. Il y a, par conséquent, une étape qui précède la planification. D'ailleurs, Paour et Soavi (1992) interprètent l'exploration systématique de la tâche comme un indice de planification. En termes métacognitifs, nous considérons l'étape d'exploration, qui précède la planification, au niveau du contrôle de l'impulsivité (cf. sous-chapitre suivant).

Etant donné que les personnes avec déficience intellectuelle ont un déficit général au niveau des processus métacognitifs (p.ex. Borkowski, Reid & Kurtz, 1984 ; Strasser & Büchel, 1998), la planification est indéniablement touchée. Les personnes présentant une déficience intellectuelle légère à modérée n'ont ainsi, d'après les résultats d'une recherche de Strasser et Büchel (1998), pas spontanément recours à la planification. Dans cette recherche, la planification a été évaluée en demandant aux participantes si elles se posent des questions sur la manière d'aborder une tâche avant de commencer le travail. Il faut néanmoins noter qu'il peut y avoir une différence entre ce que les personnes répondent et ce qu'elles font lorsqu'elles sont confrontées à la tâche. Cette limite a également été mentionnée par Strasser et Büchel (1998). Une observation directe du comportement aurait pu apporter des éléments intéressants. Lors de l'observation d'une élève avec déficience intellectuelle pendant la résolution de différentes tâches, Paour et Soavi (1992) ont noté un déficit au niveau de la

planification qu'ils mettent notamment en lien avec un manque d'exploration initiale de la tâche. En effet, l'élève se concentrait pendant plusieurs essais sur la même partie, malgré des remarques de la part de l'examineur. En plus d'un manque d'exploration, nous pensons que cette observation de persévération peut être expliquée par un manque de flexibilité du raisonnement, tel que nous l'avons abordé au chapitre 2.

Le manque de planification de personnes présentant une déficience intellectuelle a probablement plusieurs raisons. Premièrement, des déficits au niveau de différents processus cognitifs en sont certainement responsables (Paour & Soavi, 1992), vu que l'exécution des processus métacognitifs s'y appuie (Hessels-Schlatter, in press ; Kluwe, 1987 ; Vigneau, 1998). Entre autres, les processus d'exploration, d'attention sélective et de comparaison jouent, à notre avis, un rôle important dans la planification. Deuxièmement, la limitation de la mémoire de travail (cf. chap. 2.1) peut également expliquer cette difficulté. En effet, pour planifier les étapes de résolution, la mémoire de travail est fortement sollicitée vu qu'il faut tenir compte de plusieurs informations simultanément afin de pouvoir les combiner de manière adéquate. Le manque de planification s'expliquerait alors par l'incapacité de tenir compte de toutes les exigences de la tâche. Cependant, dans le cadre de notre recherche, nous estimons que les comportements de planification peuvent être observés malgré cette limite mnésique, puisque nous évaluons tant les tentatives de planification (qui peuvent être présentes malgré les limites mnésiques) que son adéquation et son efficacité. Finalement, nous mettons le manque de planification en lien avec un autre processus métacognitif, à savoir le contrôle de l'impulsivité. Le déficit de planification peut, selon nous, également être dû à la tendance de certaines personnes avec déficience intellectuelle à répondre de manière impulsive. Cet aspect est discuté plus en détail ci-dessous.

Contrôle de l'impulsivité

De manière générale, le contrôle de l'impulsivité signifie qu'une personne fait ce qu'elle fait de manière contrôlée. Nous distinguons ce processus à la fois de la planification et du contrôle continu et final puisqu'il se trouve, à nos yeux, à l'interface de ces processus. Tandis que la planification concerne la définition des étapes de résolution, le contrôle de l'impulsivité signifie de prendre le temps d'explorer et de comparer les données ainsi que de réfléchir avant de procéder à la résolution. Feuerstein, Rand, Hoffman et Miller (1980) considèrent que l'impulsivité se reflète dans un manque d'exploration systématique de la tâche, dans un manque de définition du problème, ainsi que dans un manque d'orientation vers un but. En effet, le contrôle de l'impulsivité constitue une condition pour la planification : celle-ci ne

peut pas avoir lieu si la personne répond de manière impulsive, sans avoir pris en considération toutes les informations disponibles (Feuerstein *et al.*, 1980). À l'inverse, le contrôle de l'impulsivité ne mène, à notre avis, pas forcément à la planification. Le contrôle de l'impulsivité est également important durant la résolution de la tâche (Feuerstein *et al.*, 1980). Comme nous allons le voir ci-après, le rôle du contrôle continu est, entre autres, d'assurer que les procédures mises en place sont exécutées correctement et permettent d'atteindre l'objectif de la tâche. Le contrôle final consiste, quant à lui, dans la vérification du résultat obtenu. Le contrôle de l'impulsivité est indispensable pour la réalisation de ces deux processus. Il signifie, à ce niveau, de prendre le temps de réfléchir ainsi que d'explorer et de comparer de nouveau les données avant de passer à une nouvelle étape de résolution ou avant d'estimer d'avoir fini la tâche. Il est nécessaire de considérer le contrôle de l'impulsivité indépendamment des autres processus métacognitifs puisque sa présence ne garantit pas leur mise en oeuvre.

Le contrôle de l'impulsivité renvoie à la notion d'auto-contrôle (p.ex. Hessels-Schlatter, 2003). Le développement de l'auto-contrôle consiste « dans la transition d'un comportement de type impulsif (non réfléchi, non contrôlé) à un comportement dirigé par une activité mentale consciente et délibérée (contrôlé) » (Hessels-Schlatter, 2003, p. 6). Comme cela est indiqué dans cette citation, on distingue de manière générale entre un comportement impulsif et un comportement réfléchi. Cette distinction est notamment employée dans les tests utilisés pour évaluer le trouble déficit de l'attention / hyperactivité (p.ex. dans le Matching Familiar Figures Test¹⁵ de Kagan, 1965). Selon Kagan, l'impulsivité se caractérise par des réponses rapides et imprécises, tandis que le comportement réfléchi se traduit par le fait que la personne prend le temps de réfléchir avant de donner une réponse, qui est de plus correcte. D'après Corraze et Albaret (1996), l'impulsivité se manifeste dans quatre situations : (1) le manque de réflexion avant de répondre dans des activités cognitives ; (2) l'incapacité à inhiber une réponse inadaptée aux exigences d'une tâche ; (3) le fait de préférer une petite récompense immédiate à une plus grande qu'on obtiendrait plus tard ; et (4) le manque de contrôle de réponses ou de comportements inadaptés au niveau social. Dans le cadre de ce mémoire, nous retenons en particulier les trois premiers aspects. Le premier correspond à la définition de l'impulsivité proposée par Kagan (1965) mentionnée plus haut. Le deuxième, à

¹⁵ Dans les items du Matching Familiar Figures Test (MFFT), il s'agit d'identifier une image identique à un modèle parmi des distracteurs. Ce test ressemble au sous-test Attention visuelle de la NEPSY que nous avons utilisé aux pré- et post-tests de l'intervention présentée dans ce mémoire (cf. chap. 10.4). Dans ce dernier, il y a cependant plusieurs images à identifier par item et ces images se différencient davantage des distracteurs que dans le MFFT.

savoir le manque d'inhibition, fait référence aux processus d'attention sélective, de flexibilité cognitive et de flexibilité du raisonnement (cf. chap. 2.2). En se basant sur les travaux de Kagan (1965), Harnishfeger et Bjorklund (1994) définissent l'impulsivité de la manière suivante : « Impulsivity appears to reflect a deficit in response inhibition, as well as in sensitivity to interference from multiple, conflicting stimuli » (p. 345). Selon ces auteurs, le manque d'inhibition de réponses qui se sont avérées incorrectes lors d'essais précédents, ce qui correspond à la définition de la persévération (cf. chap. 2.2), constitue une des raisons qui mènent à des réponses impulsives et incorrectes. De ce point de vue, les réponses impulsives se distinguent des réponses produites par essai-erreur (p.ex. Feuerstein *et al.*, 1980). En effet, ces dernières se modifient d'un essai à l'autre en fonction des réussites et des échecs vécus. Cependant, Feuerstein et ses collaborateurs (1980) soulignent que ce type de procédure peut seulement être efficace si la personne met clairement en lien les effets obtenus avec les comportements qui les ont produits. Dans ce sens, la personne ne peut pas procéder par essai-erreur si elle a un comportement totalement impulsif. Par contre, il nous semble que l'impulsivité peut se manifester lors de l'essai d'une réponse puisque la personne peut donner la première réponse qui lui vient à l'esprit sans prendre le temps de réfléchir avant. Si elle procède par essai-erreur, la deuxième réponse ne serait par contre plus impulsive puisqu'elle est obligée de réfléchir afin de ne pas reproduire la même tentative. La citation de Harnishfeger et Bjorklund (1994) mentionnée plus haut inclut la définition de l'inhibition en tant que capacité de supprimer des réponses dominantes ou automatisées (Bjorklund, 2005 ; Harnishfeger & Bjorklund, 1994 ; Hessels-Schlatter, in press). Bjorklund (2005) y inclut les comportements inadaptés, ce qui peut constituer une explication des comportements hors tâche (cf. chap. 2.2). La personne ne parviendrait pas à inhiber ces comportements, qu'elle ferait spontanément et de manière impulsive, alors qu'ils sont inadéquats dans la situation. Cela montre à nouveau le lien avec le concept d'auto-contrôle discuté plus haut. Le troisième aspect mentionné par Corraze et Albaret (1996), à savoir la préférence d'une récompense immédiate, est à mettre en lien avec des variables motivationnelles (cf. chap. 5.4). Cette préférence s'explique, en particulier, par la difficulté à dépasser la phase d'élaboration de la réponse, c'est-à-dire à poursuivre la recherche de la réponse malgré d'éventuels obstacles. Une réponse partiellement juste peut alors être considérée comme satisfaisante, ce qui indique un manque de besoin de maîtrise.

En se basant sur différentes recherches (p.ex. Kagan, 1965), Harnishfeger et Bjorklund (1994) font le constat que l'impulsivité est souvent présente chez les personnes ayant des difficultés d'apprentissage. Cependant, en ce qui concerne les personnes présentant une

déficience intellectuelle, nous n'avons pas trouvé beaucoup de données explicites. Il semble néanmoins que certaines personnes avec déficience intellectuelle ont tendance à répondre de manière impulsive (p.ex. Paour & Soavi, 1992).

Contrôle continu

Le contrôle continu correspond, comme nous l'avons évoqué plus haut, à la vérification de l'exactitude et de l'efficacité des différentes procédures mises en place dans le but d'atteindre l'objectif d'une tâche. Il implique également le contrôle des résultats intermédiaires. Le qualificatif *continu* désigne qu'il s'agit d'une activité de contrôle qui accompagne toute la résolution de la tâche et qui est, par conséquent, constamment sollicitée. Brown (1987) se réfère à ce contrôle avec la notion de *monitoring* qui viserait à contrôler et à réguler les stratégies utilisées pendant la résolution d'une tâche. Selon Bosson (2008), le contrôle continu signifie, par exemple, de « refaire un calcul pour être sûr de son résultat ou de contrôler que l'on ait bien pris en compte tous les éléments du problème » (p. 60). D'après Kluwe (1987 ; voir aussi Büchel, 1990b), le contrôle effectué en cours de résolution consiste à évaluer son propre état cognitif, c'est-à-dire à évaluer sa compréhension ainsi que sa mémorisation. A l'instar de Bosson (2008), nous considérons cet aspect du contrôle plutôt en lien avec les métaconnaissances sur soi (cf. chap. 3.3). La définition proposée par Hessels-Schlatter (in press) intègre les différentes définitions mentionnées ci-dessus. Le contrôle continu correspondrait à différentes vérifications et régulations effectuées durant la résolution. Il impliquerait des actions telles qu'estimer les résultats attendus, prévoir les conséquences de ses actions, contrôler sa compréhension, contrôler les activités et leurs résultats, contrôler ses réponses, ainsi qu'ajuster le plan. Dans le cadre de notre recherche, nous observons, en particulier, les trois derniers points de cette définition. Cependant, le contrôle de sa compréhension peut également constituer un contrôle continu, par exemple lorsque la personne relit la consigne ou qu'elle pose une question puisqu'elle s'est rendue compte de ne pas avoir suffisamment compris ce qu'elle doit faire. De ce point de vue, le contrôle de sa compréhension suit l'évaluation de sa compréhension, telle qu'elle est mentionnée par Kluwe (1987) et Büchel (1990b). Comme le souligne Bosson (2008), le contrôle continu comprend toutes les actions de vérification effectuées avant de donner la réponse finale.

Les résultats de la recherche de Strasser et Büchel (1998) montrent un manque de contrôle continu systématique chez les personnes avec déficience intellectuelle. Au lieu de contrôler leur travail de manière autonome, elles auraient en effet plutôt tendance à questionner les maîtres socioprofessionnels. Strasser et Büchel font l'hypothèse que ces résultats indiquent

que les participantes « sont peu ‘responsables’ dans leur travail » (p. 151)¹⁶. Cette observation rejoint le concept d’outer-directedness (Zigler, 1971) qui désigne la tendance à chercher des réponses dans l’environnement au lieu de se concentrer sur ses propres moyens. Des observations similaires ont également été décrites par Paour (1988). Strasser et Büchel (1998) relativisent néanmoins leurs résultats puisque les participantes dans leur recherche font preuve de responsabilité au niveau d’autres processus, comme par exemple du contrôle final. Cornoldi et Campari (1998) remarquent, de même, que le déficit métacognitif des personnes avec déficience intellectuelle n’est pas général. Ces auteurs mentionnent des observations qui ont montré qu’en particulier les processus métacognitifs peuvent être développés chez les personnes avec déficience intellectuelle.

Contrôle final

Contrairement au contrôle continu, le contrôle final intervient tout à la fin du processus de résolution lorsqu’une réponse a été élaborée. D’après Brown (1978, 1987), le contrôle final consiste à évaluer la pertinence des résultats obtenus et la pertinence de sa performance. Il s’agit de « vérifier la justesse des réponses finales et leur adéquation par rapport à la consigne, ainsi que d’effectuer une mise en lien des procédures employées et de leur efficacité » (Hessels-Schlatter, in press).

Dans leur échantillon, Strasser et Büchel (1998) n’ont pas trouvé de lacunes au niveau du contrôle final. Celui-ci a cependant été évalué à l’oral et les résultats ne peuvent, par conséquent, pas être généralisés. Paour (1988) mentionne, en discutant différents types de contrôle requis pour la résolution de problèmes, que les personnes avec déficience intellectuelle se caractérisent notamment par un degré d’exigence faible qui conditionnerait l’arrêt de la résolution. Ces personnes auraient « une attitude très peu critique vis-à-vis de leurs réponses » (p. 201), ce qui laisse supposer un manque au niveau du contrôle final. Selon Paour, l’essentiel pour ces personnes semble être de donner une réponse, indépendamment de sa pertinence. Les variables motivationnelles y joueraient un rôle important. Le contrôle du traitement d’information, tout comme la prise d’information, se trouveraient en effet à « l’interface entre les aspects cognitifs, affectifs (prise de risque, sécurité, curiosité) et identitaires (estime de soi, degré d’exigence interne, dépendance à autrui) » (p. 198). Nous reviendrons sur cet aspect lorsque nous nous intéresserons aux variables motivationnelles, et tout particulièrement au concept de besoin de maîtrise (cf. chap. 5.4). Une deuxième

¹⁶ Il faut tenir compte des limites de cette recherche, les résultats se basant sur les dires des participantes et non sur leurs comportements effectifs.

explication possible nous paraît être un déficit au niveau des métaconnaissances que nous discutons maintenant.

3.3. Métaconnaissances

Les métaconnaissances englobent trois types de connaissances déclaratives (Kluwe, 1987) : les connaissances qu'une personne a sur son propre fonctionnement cognitif, celles qu'elle possède sur les tâches ainsi que les connaissances qu'elle a sur les stratégies (Flavell & Wellman, 1977). Les *métaconnaissances sur soi* concernent, d'une part, les connaissances qu'une personne a de ses forces et de ses faiblesses, par exemple qu'elle a plus de difficultés à se concentrer l'après-midi que le matin. D'autre part, elles concernent ses connaissances du fonctionnement cognitif en général, ce qui implique, par exemple, de savoir que l'on ne peut pas retenir un nombre infini d'informations en même temps. Les *métaconnaissances sur la tâche* consistent à connaître les caractéristiques d'une tâche donnée, par exemple si sa résolution sera plutôt facile ou difficile, c'est-à-dire si elle demandera beaucoup d'effort et de temps ou non. Les *métaconnaissances sur les stratégies* correspondent, finalement, aux connaissances qu'une personne a sur l'utilité des différentes stratégies, par exemple pourquoi il est utile de barrer les mots déjà retrouvés dans un exercice de mots cachés. Ce sont, en particulier, les métaconnaissances sur les stratégies qui nous intéressent dans le cadre de notre intervention, soit de savoir pourquoi une certaine stratégie est pertinente pour la résolution d'une tâche donnée. Cette centration correspond à ce que Borkowski et Büchel (1983 ; voir aussi Büchel, 2003) suggèrent pour l'entraînement de stratégies avec les personnes ayant une déficience intellectuelle : focaliser l'entraînement davantage sur les processus métacognitifs et les métaconnaissances sur les stratégies. Comme le soulignent Flavell et Wellman (1977), les trois types de métaconnaissances sont néanmoins indispensables à toute performance puisqu'ils interagissent de manière complexe. Ainsi, il est impossible d'évaluer l'utilité d'une stratégie sans avoir suffisamment de métaconnaissances sur la tâche et sur soi. C'est pour cette raison que nous traitons les trois métaconnaissances ensemble¹⁷.

Les résultats de bon nombre de recherches (p.ex. Borkowski, Reid & Kurtz, 1984 ; Büchel, 1996 ; Cornoldi & Campari, 1998) ont montré que les personnes présentant une déficience intellectuelle ont un niveau de métaconnaissances relativement faible. Cornoldi et Campari (1998) mentionnent, par exemple, la tendance d'élèves avec déficience intellectuelle à surestimer leurs capacités de mémorisation ainsi que leurs difficultés à évaluer le niveau de

¹⁷ Comme nous allons le préciser au chapitre 8, l'entraînement des métaconnaissances n'a, par ailleurs, pas constitué un objectif principal de l'intervention. Vu leur importance, elles ont cependant été impliquées dans toute discussion entre élèves et médiatrice.

complexité d'une tâche et à y adapter le temps d'étude. Toutefois, ces auteurs soulignent la possibilité de développer les métaconnaissances d'élèves avec déficience intellectuelle au travers de l'enseignement, qui pourrait également avoir des effets positifs sur les processus métacognitifs. Les résultats de Strasser et Büchel (1998) vont dans le même sens en indiquant que les participantes avec déficience intellectuelle ont un bon niveau de métaconnaissances sur les tâches et sur les stratégies après que leurs maîtres socioprofessionnels aient suivi une formation métacognitive. Cependant, cette recherche ne donne pas d'indices sur le niveau de métaconnaissances que les participantes avaient avant l'intervention. De plus, Büchel (2003) remarque que « l'observation directe des métaconnaissances n'est possible que si l'on demande à son partenaire de penser à haute voix » (p. 136), ce qui ne fournirait pas de résultats fiables chez les personnes avec déficience intellectuelle. Büchel en voit une explication dans la surcharge mnésique que cela provoquerait chez ces personnes, ce qui signifie qu'elles auraient des difficultés à accéder à leurs métaconnaissances. Une explication complémentaire est, selon Büchel et en lien avec les constats des différents auteurs cités plus haut, que les personnes avec déficience intellectuelle ont des déficits effectifs au niveau de ces connaissances. Ces deux explications montrent, à notre avis, la difficulté d'intervenir sur les métaconnaissances de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère : d'un côté, leurs métaconnaissances sont absentes ou inadaptées (p.ex. Cornoldi & Campari, 1998) ; de l'autre côté, il n'est pas évident d'y avoir accès en raison des capacités mnésiques limitées de ces personnes. Malgré ces limites, il est indispensable de tenir compte des métaconnaissances lorsqu'on souhaite améliorer les processus cognitifs et métacognitifs ainsi que les stratégies de résolution de manière efficace (p.ex. Büchel, 1995, 2003 ; Büchel & Schlatter, 2001).

4. Stratégies de résolution et déficience intellectuelle

En plus de l'entraînement de processus cognitifs et métacognitifs, l'intervention mise en place dans le cadre de ce mémoire a visé à apprendre des stratégies de résolution aux élèves. Ces stratégies constituent des outils qui facilitent l'exécution des processus cognitifs et métacognitifs (Borkowski & Büchel, 1983), discutés dans les chapitres précédents, ainsi que d'autres aspects liés à la résolution de tâches (p.ex. Harnishfeger & Bjorklund, 1990). En même temps, l'application de ces stratégies est déterminée par les métaconnaissances et les processus métacognitifs (p.ex. Büchel, 2003 ; Hessels-Schlatter, in press ; Mazzoni, 2001). Après une définition générale des stratégies, nous allons présenter celles qui ont été ciblées dans l'intervention avec les élèves et discuter de quelle manière elles se caractérisent chez des personnes ayant une déficience intellectuelle. Comme pour les processus cognitifs et métacognitifs, l'opérationnalisation des stratégies sera présentée dans la partie empirique.

4.1. Définition générale

Les stratégies sont généralement décrites comme des comportements réalisés dans le but d'atteindre un objectif¹⁸ (p.ex. Bjorklund, 2005 ; Bosson, 2008 ; Büchel & Büchel, 1995 ; Harnishfeger & Bjorklund, 1990 ; Hulme & Mackenzie, 1992). Büchel et Büchel (1995) soulignent même qu'« elles sont judicieuses uniquement lorsque nous poursuivons des objectifs » (p. 18). Cette définition indique que les stratégies constituent des activités conscientes, intentionnelles et que leur exécution fait suite à un plan (Borkowski & Büchel, 1983 ; Büchel, 1990 ; Miller, 1990). Bosson (2008) mentionne néanmoins que ce point de vue n'est pas partagé par tous les auteurs. Pour certains, quelques stratégies se dérouleraient en effet de manière automatique, par exemple l'autorépétition des informations. Harnishfeger et Bjorklund (1990) soulignent également ce débat entre automatique et conscient. Puisque nous avons discuté cette question dans le chapitre sur les processus cognitifs (cf. chap. 2.1), nous l'abordons seulement brièvement sous l'angle des stratégies. Nous nous basons sur une citation de Harnishfeger et Bjorklund (1990), selon lesquels les stratégies sont souvent

¹⁸ Des processus cognitifs et métacognitifs, tels que la comparaison ou la planification, peuvent également être considérés comme des stratégies du moment qu'ils sont mis en place intentionnellement, c'est-à-dire dans le but d'atteindre un objectif. Dans ce mémoire, nous avons choisi de distinguer la discussion théorique des processus cognitifs et métacognitifs et des stratégies puisque les stratégies sélectionnées ne peuvent pas être discutées en tant que processus. D'après Borkowski et Büchel (1983), les stratégies et les processus ne sont, par ailleurs, pas des synonymes. Selon ces auteurs, les stratégies correspondent à des comportements observables, tandis que les processus se trouvent à un niveau sous-jacent. Dans la pratique, cette distinction est cependant souvent difficile à faire et n'est, à notre avis, pas nécessaire. En effet, il importe d'identifier les comportements impliqués dans la résolution d'une tâche ainsi que ceux qu'il est utile d'entraîner avec l'élève, indépendamment du fait s'il s'agit d'un processus ou d'une stratégie.

considérées comme « potentially available for conscious evaluation » (p. 1). Cette citation résume, à notre avis, bien les caractéristiques des stratégies qui sont toutes potentiellement accessibles à la conscience. Bien que, dans un premier temps, certaines stratégies se déroulent de manière inconsciente (Siegler & Stern, 1998 ; voir aussi Bosson, 2008 ; Dominowski, 1998), elles peuvent devenir conscientes dans un deuxième temps, notamment au travers de la réflexion sur la manière d'avoir résolu une tâche. La stratégie de procéder de manière systématique, que nous allons décrire dans le chapitre suivant, en est un exemple. Une personne peut appliquer cette stratégie inconsciemment, par exemple lorsqu'elle cherche une rue sur un plan d'une ville, et seulement s'en rendre compte en expliquant sa manière de procéder à une autre personne. D'autres stratégies peuvent, par contre, nécessiter une exécution consciente au début, par exemple lors de l'apprentissage d'une nouvelle stratégie, et devenir automatiques au travers de l'expérience. En effet, la plupart des stratégies « peuvent être appliquées d'une manière plus ou moins automatique » (Bosson, 2008, p. 39). Elles sont, à notre avis, cependant toujours accessibles à la conscience. Comme nous l'avons discuté au chapitre 2.1, il est, d'un côté, nécessaire d'avoir conscience des processus afin de pouvoir les modifier ; de l'autre côté, il faut les appliquer de manière automatique afin qu'ils soient efficaces. Cela est également valable pour les stratégies. L'idée d'un continuum entre les stratégies automatisées et les stratégies consciemment contrôlées, développée par Howe et O'Sullivan (1990) et reprise par Bosson (2008), nous semble très intéressante. En effet, les stratégies seraient distribuées « en fonction du contexte, de la tâche ou du degré d'apprentissage de la stratégie » (Bosson, 2008, p. 39), ce qui signifie qu'une même stratégie peut être employée de manière automatique ou contrôlée.

Un dernier élément qui nous semble important de préciser est que les stratégies auxquelles nous nous intéressons dans notre recherche constituent toutes des *stratégies de résolution*. Dans la littérature, on trouve souvent le terme de *stratégies d'apprentissage* (p.ex. Büchel, 1990b). Ces stratégies concernent, d'après Büchel (1990b), le fait « d'assurer et de contrôler la compréhension et la mémorisation d'un contenu » (p. 298) et constitueraient donc « des activités planifiées entreprises par celui qui apprend afin d'établir des relations entre des informations nouvelles et la structure des connaissances déjà acquises » (p. 298). Alors que ces stratégies d'apprentissage sont axées sur la compréhension et la mémorisation, les stratégies que nous avons ciblées dans notre intervention concernent exclusivement la résolution de tâches. Certaines stratégies que Büchel (Büchel & Büchel, 1995) désigne comme stratégies d'apprentissage, par exemple la stratégie de paraphraser, peuvent également constituer des stratégies de résolution.

4.2. Stratégies de résolution ciblées dans l'intervention

Les quatre premières stratégies décrites ci-après (systématique, verbalisation, prendre des points de repère, barrer) sont d'ordre plutôt général, dans le sens où elles peuvent être utilisées dans des tâches différentes (Bosson, 2008). Les quatre stratégies suivantes (compter, mettre des points pour dessiner une ligne, noter des titres aux calculs, dessiner des traits pour additionner) sont par contre spécifiques à un certain type de tâche que nous avons utilisé ; elles peuvent être considérées comme des concrétisations de stratégies plus générales (Hessels-Schlatter, communication personnelle, 19 juin 2009).

Systématique

Résoudre une tâche systématiquement désigne généralement le fait de procéder dans un certain ordre et non pas de manière aléatoire. Dans le cadre de cette recherche, la systématique consiste, en particulier, à parcourir une tâche de gauche à droite et de haut en bas ou bien en boustrophédon (zigzag), selon la présentation des stimuli. Cette stratégie peut faciliter l'exécution de différents processus cognitifs et métacognitifs. Ainsi, Paour et Soavi (1992) évoquent l'exploration systématique, tandis que Bosson (2008) souligne l'importance de comparer systématiquement, à savoir de gauche à droite ou par secteur. Cette stratégie est utile dans toute situation où il est important de considérer l'ensemble des données pertinentes. A ce sujet, Ross et Ross (1984) mentionnent des recherches qui montrent que l'apprentissage d'une stratégie d'exploration systématique améliore la performance d'enfants dans des tâches demandant d'associer des cibles à un modèle (telles le MFFT que nous avons mentionné au chap. 3.2). Miller (1990) fait, quant à elle, une distinction entre la stratégie d'attention sélective et la stratégie spatiale. D'après cet auteur, la stratégie d'attention sélective désigne le fait de procéder dans l'ordre imposé par les éléments déterminants de la tâche. Cette stratégie serait notamment utile dans des tâches d'attention sélective, par exemple lorsqu'il s'agit de mémoriser tous les animaux se trouvant dans des boîtes indiquées par le dessin d'une cage. La stratégie consisterait alors à ouvrir uniquement les boîtes avec ce dessin. Dans cette situation, la stratégie spatiale, qui consisterait à ouvrir ligne par ligne ou colonne par colonne toutes les boîtes, ne serait pas adaptée. Selon Miller (1990), des stratégies spatiales sont en revanche performantes dans des tâches qui demandent, par exemple, de comparer si deux lignes sont identiques quant aux objets qui y sont présentés. La stratégie spatiale serait plus facile à appliquer du fait qu'elle se base sur des informations perceptives, alors que la stratégie d'attention sélective est guidée par des critères logiques. D'après Miller, les deux stratégies

sont incompatibles ; afin de pouvoir appliquer une stratégie d'attention sélective, il faudrait en effet pouvoir résister aux influences perceptives. Contrairement à cet auteur, nous sommes d'avis que les deux stratégies peuvent être appliquées simultanément. Dans une tâche d'attention sélective, dans laquelle il faut uniquement mémoriser un type de dessins, il est judicieux de procéder de manière systématique (stratégie spatiale), tout en observant seulement les cibles. Le fait d'utiliser une stratégie spatiale, par exemple de procéder ligne par ligne, permet de prendre en compte toutes les cibles. En effet, la stratégie de procéder systématiquement correspond, pour nous, à l'ordre de recherche et non pas aux éléments que l'on traite effectivement.

D'après Ross et Ross (1984), l'exploration systématique augmente entre l'âge de trois et de onze ans. Comme nous l'avons mentionné au chap. 2.2, les jeunes enfants seraient davantage influencés par des facteurs contextuels pouvant soit faciliter, soit rendre plus difficile l'exploration. Ainsi, ils auraient plus de difficultés à suivre un ordre d'exploration sans se laisser déstabiliser par les informations saillantes de la tâche (Ross & Ross, 1984 ; voir aussi Paour & Asselin de Beauville, 1998 ; Wisner, 2008). Miller (1990) remarque que, malgré leur tendance à appliquer spontanément une stratégie spatiale, les jeunes enfants ont de la peine à l'imposer lorsque les stimuli y résistent, par exemple lorsqu'ils sont dispersés aléatoirement sur une page. Cette difficulté indique un manque de va-et-vient entre les contrôles top-down et bottom-up, tels qu'ils ont été décrits par Scharnhorst et Büchel (1990 ; cf. chap. 2.2). Bien que ces données concernent avant tout le processus d'exploration, elles nous semblent également pertinentes pour les autres processus cognitifs et métacognitifs qui deviennent plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués systématiquement. En ce qui concerne les personnes avec déficience intellectuelle, leurs performances au niveau de cette stratégie sont comparables à celles des jeunes enfants que nous avons décrites ci-dessus (p.ex. Paour & Soavi, 1992 ; Ross & Ross, 1984).

Verbalisation

La stratégie de verbaliser englobe deux composantes. D'une part, elle correspond à la description de ce qu'on voit, d'autre part, elle consiste à mettre des mots sur ce que l'on est en train de faire, par exemple à expliquer la stratégie employée. En se basant sur les travaux de Ericsson et Simon (p.ex. 1980), Dominowski (1998) définit ces verbalisations comme étant simultanées à l'action (concurrent reports), comparé aux verbalisations rétrospectives

(retrospective reports) qui auraient lieu après l'action¹⁹. Hessels et Hessels-Schlatter (2008 ; voir aussi Hessels-Schlatter, 2006) décrivent les deux composantes de la verbalisation simultanée, que nous avons abordées au début de ce paragraphe, comme étant des aides au niveau de la résolution, par exemple de tâches analogiques. La première composante de cette stratégie, à savoir la description précise de données visuellement perceptibles, contribue, entre autres, aux processus d'exploration, d'attention sélective, de comparaison et de contrôle. La description aide à focaliser l'attention sur les éléments pertinents (Hessels & Hessels-Schlatter, 2008). Ces auteurs soulignent notamment l'apport de la description au niveau de l'encodage. Ce rôle de la verbalisation est également mis en avant par Büchel (1996), selon lequel cette stratégie permet d'activer les connaissances stockées en mémoire à long terme. De plus, la description, c'est-à-dire la dénomination de ce que l'on voit, serait un moyen de condenser les informations visuelles à traiter et éviterait de cette façon des surcharges mnésiques. Cette qualité est importante pour l'exécution de processus plus complexes, tels que la comparaison et le contrôle, qui requièrent beaucoup de ressources de traitement.

En ce qui concerne la deuxième composante de la verbalisation, à savoir la description de la démarche de résolution, Hessels et Hessels-Schlatter (2008 ; voir aussi Hessels-Schlatter, 2006) se réfèrent à Vygotsky (1934/1997) qui considère la verbalisation comme un outil important pour « l'auto-contrôle de la pensée et du comportement » (Hessels-Schlatter, 2006, p. 30). La verbalisation ralentirait les processus de pensée et permettrait par ce moyen de procéder de manière structurée. Pour cette raison, la verbalisation, ou le langage privé, joue un rôle important dans le contrôle de l'impulsivité (Hessels-Schlatter, 2003 ; cf. chap. 3.2). Dans cet ordre d'idées, Feuerstein et ses collaborateurs (1980) mentionnent la pensée réflexive qui imposerait un délai temporel entre les phases d'input (la prise d'information) et d'output (production de la réponse). L'utilisation des termes de *langage privé* et de *pensée réflexive* indique que la verbalisation peut à la fois se faire à haute voix et de manière intériorisée. D'après Dominowski (1998), l'enfant utilise avec l'âge et l'expérience de plus en plus la verbalisation intériorisée ; la pensée à haute voix continuerait cependant à être utilisée. En plus d'être un moyen de réduire l'impulsivité, ce deuxième type de verbalisation facilite les processus métacognitifs, tels que la planification (p.ex. Dominowski, 1998 ; voir aussi Hessels & Hessels-Schlatter, 2008) et le contrôle continu et final (Bosson, 2008 ; voir aussi Büchel, 1996), ainsi que d'autres stratégies de résolution. D'ailleurs, Dominowski (1998) considère que ce type de verbalisation est métacognitif.

¹⁹ Ces verbalisations rétrospectives, ainsi que les verbalisations simultanées focalisées sur les stratégies, seront décrites comme un élément de la médiation employée dans le cadre de l'éducation cognitive (cf. chap. 5.2).

Toutefois, « il est extrêmement difficile d'observer de manière objective ses propres stratégies et de les verbaliser aussi sincèrement que possible » (Büchel, 1996, p. 191). En effet, il est plus facile de reconnaître une stratégie efficace parmi d'autres que de la verbaliser spontanément (Miller, 1990). Les stratégies de verbalisation, comme par exemple la méthode de pensée à haute voix, sont d'ailleurs difficiles pour les personnes ayant une déficience intellectuelle (Büchel, 1996). Les résultats d'une étude avec des adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère (Rinaldi, Hessels, Büchel, Hessels-Schlatter & Kipfer, 2002) indiquent que la verbalisation peut provoquer une surcharge mnésique chez ces personnes lorsqu'elle est effectuée en même temps qu'une autre stratégie, par exemple de mémoire externe. Ces résultats confirment ceux d'autres recherches discutées par ces auteurs, dont certaines soulignent que les personnes avec déficience intellectuelle présentent, en plus des ressources de traitement limitées, souvent des capacités langagières limitées. Hessels et Hessels-Schlatter (2008) mentionnent également ces déficits langagiers, qui rendraient par exemple la description de stimuli visuels difficile. Ces auteurs argumentent cependant que l'attention de la personne reste, malgré ces difficultés, centrée sur la tâche et que le médiateur peut servir de support pour affiner la verbalisation. Cette aide de la part du médiateur constitue également un moyen d'éviter la surcharge mnésique discutée précédemment. Par ailleurs, Paour et Soavi (1992) interprètent les difficultés de verbalisation observées chez une élève avec déficience intellectuelle modérée davantage comme reflétant un problème d'ordre cognitif et conceptuel qu'un problème au niveau de l'expression verbale en soi.

Prendre des points de repère

La stratégie de prendre des points de repère constitue une stratégie de mémoire externe. Le but d'une *mémoire externe* est de diminuer la charge mnésique dans la mémoire de travail en représentant une partie des informations à l'aide d'un support externe (Rinaldi *et al.*, 2002), par exemple en prenant des notes. Prendre des points de repère correspond à une mémoire externe plus élémentaire, à savoir à pointer à l'aide du doigt ou du crayon des informations à traiter. Cette stratégie peut faciliter des processus tels que l'exploration, l'attention sélective, la comparaison et le contrôle. D'une part, elle aide l'élève à focaliser son attention sur les éléments pertinents, d'autre part, à ne pas perdre de vue ces éléments lors d'un déplacement temporaire de l'attention sur autre chose. Dans le même ordre d'idées, Miller (1990) considère ce type de comportements, par exemple le fait de toucher un objet que l'on doit mémoriser, comme une stratégie d'attention sélective.

En ce qui concerne la stratégie de prendre des points de repère, ainsi que toutes les stratégies suivantes, nous n'avons pas trouvé de données spécifiques sur leur utilisation par les personnes présentant une déficience intellectuelle. Conformément à l'hypothèse de la passivité stratégique générale (p.ex. Büchel & Schlatter, 2001), nous pouvons toutefois supposer que ces stratégies, qui nécessitent un traitement actif de la tâche, ne sont souvent pas spontanément utilisées par ces personnes. Cependant, comme nous allons le préciser lors de la discussion des résultats de notre intervention, certaines des stratégies évaluées se basent sur des comportements spontanément produits par les élèves. Cela montre que lors de résolutions de tâches, le comportement de personnes présentant une déficience intellectuelle n'est pas complètement non stratégique. Par conséquent, il est important de fonder l'entraînement de stratégies sur celles qui sont déjà effectuées par les élèves afin de ne pas provoquer des interférences (Büchel, 1996).

Barrer

Barrer les informations auxquelles il ne faut pas faire attention, soit parce qu'elles ont déjà été utilisées, soit parce qu'elles ne sont pas pertinentes pour la résolution d'une tâche, constitue une stratégie de contrôle. Si les informations sont barrées au fur et à mesure qu'elles ont été traitées, elle contribue au contrôle continu. Si cette stratégie est appliquée correctement, elle facilite également le contrôle final puisqu'elle permet de vérifier rapidement si toutes les données ont été barrées, ce qui évite de devoir contrôler si elles ont effectivement toutes été utilisées dans la résolution. En effet, cette stratégie « permet à l'élève de décharger sa mémoire de travail (MdT) et de se concentrer sur d'autres opérations cognitives » (Bosson, 2008, p. 62) et constitue donc une stratégie de mémoire externe.

Compter

Contrairement aux stratégies décrites précédemment, la stratégie de compter est spécifique à un certain type de tâche que nous avons utilisé, à savoir celles contenant un quadrillage. Elle est cependant également présente dans les problèmes de mathématiques, en lien avec la stratégie de dessiner des traits qui sera discutée par la suite. Feuerstein et ses collaborateurs (1980) soulignent l'importance des comportements de comptage pour l'organisation et la mise en lien des stimuli nous provenant de notre environnement. Dans les tâches avec un quadrillage, cette stratégie consiste à compter les cases afin de savoir à quel endroit poser un pion ou dessiner une ligne en fonction d'un modèle. Elle constitue une stratégie de contrôle, car elle permet d'être sûr de choisir la bonne case. L'exécution du comptage peut être facilitée

par les stratégies de verbaliser et de prendre des points de repère. La verbalisation aide à ne pas se tromper lorsqu'on compte les cases, ainsi qu'à mémoriser, à l'aide de l'autorépétition, le nombre de cases lorsqu'on passe du modèle au quadrillage dans lequel on doit reproduire le modèle. La stratégie de prendre des points de repère consiste, quant à elle, à indiquer l'endroit où l'on commence à compter et à pointer chaque case qu'on compte afin de ne pas se tromper.

Mettre des points avant de dessiner une ligne

Une autre stratégie spécifique est celle de mettre des points avant de dessiner une ligne. Cette stratégie était employée dans les tâches de copie de figures sur quadrillage ainsi que dans les tâches dans lesquelles il s'agit de compléter des dessins d'après un modèle. Le but de cette stratégie est d'augmenter la précision du dessin en indiquant les points de départ et d'arrivée d'une ligne avant de la dessiner. Cette stratégie permet notamment d'augmenter la planification et le contrôle de l'impulsivité puisque le dessin est anticipé avant d'être effectué. De même, c'est une stratégie de contrôle continu du fait que l'on peut vérifier encore une fois l'exactitude de la position des points avant de réaliser le dessin. Cette manière de procéder en étapes est avant tout très importante dans la tâche demandant de copier des lignes dans un quadrillage. Après avoir identifié le point de départ d'une ligne, il est en effet judicieux de le marquer afin de pouvoir se concentrer entièrement sur le repérage du point d'arrivée. Lorsqu'on compte en pointant les cases dans le modèle, il est difficile de pointer en même temps le repère déjà identifié dans le quadrillage vide. Pour cette raison, la stratégie de dessiner d'abord des points constitue une stratégie de mémoire externe. Cette stratégie s'appuie sur celle de prendre des points de repère. D'ailleurs, Bosson (2008) décrit la stratégie de dessiner des points de repère avant d'effectuer le dessin d'un cadre. Cet auteur souligne également l'apport de cette stratégie pour la précision du dessin.

Noter des titres aux calculs

La stratégie de noter des titres aux calculs est spécifique aux problèmes de mathématiques. Elle consiste à « donner un titre précis et court aux calculs notés sur la feuille de résolution » (Bosson, 2008, p. 64). Cette stratégie contribue en particulier au contrôle continu et final. S'il y a plusieurs calculs à effectuer, le titre facilite le repérage sur la feuille pendant la notation des nombres, ainsi que lors du contrôle final. En effet, les titres constituent une mémoire externe, c'est-à-dire un moyen de décharger la mémoire de travail (Bosson, 2008). Finalement, les titres permettent une communication claire du résultat (Bosson, 2008).

Dessiner des traits pour additionner

Dessiner des traits pour faciliter l'addition est également une stratégie spécifique aux problèmes de mathématiques. Cette stratégie consiste à représenter les nombres à additionner par des traits et est, en quelque sorte, une variante simplifiée du comptage sur les doigts. L'addition $5 + 9$ serait par exemple représentée ainsi : IIIII + IIIIIIIII. Au lieu de devoir faire une addition, le résultat est obtenu en dénombrant les traits. Cette stratégie est en lien avec les stratégies de compter et de prendre des points de repère. En premier lieu, elle facilite l'opération requise pour résoudre le problème puisque les nombres sont visualisés par une mémoire externe et sont ainsi plus concrets. De plus, cette stratégie constitue une aide pour le contrôle car les traits demeurent présents et peuvent donc être recomptés afin de vérifier le résultat obtenu. Par ailleurs, le contrôle est favorisé par le fait que les traits ne sont pas dessinés les uns après les autres mais regroupés par nombre.

4.3. Déficit de production et déficit d'utilisation

La mise en œuvre de stratégies qui facilitent la résolution de tâches ou l'apprentissage ne se fait pas toujours sans difficultés. Notamment chez les enfants ou chez les personnes présentant une déficience intellectuelle, des déficits stratégiques ont été observés malgré la connaissance de stratégies par la personne. Ces déficits s'expriment soit par un manque d'application de stratégies connues, soit par un manque d'efficacité des stratégies utilisées. Les concepts de *déficit de production* (Flavell, 1970) et de *déficit d'utilisation* (Miller, 1990) expliquent ces observations.

Déficit de production

Le déficit de production, initialement défini par Flavell (1970), décrit le manque d'utilisation spontanée de stratégies que la personne a pourtant à sa disposition. Ce phénomène a notamment été étudié chez les jeunes enfants et constituerait une étape développementale dans l'apprentissage des stratégies (Bjorklund, 2005 ; Miller, 1990). Les jeunes enfants auraient les capacités cognitives nécessaires à la production des stratégies, mais ils le feraient uniquement lorsqu'on les y pousse (Bjorklund, 2005). En effet, ils arrivent à produire les stratégies quand on les leur montre et ils peuvent apprendre à les appliquer suite à des entraînements (Bjorklund, 2005 ; Bosson, 2008). Lorsqu'il s'agit par contre d'un déficit de médiation (p.ex. Bjorklund, 2005 ; Miller, 1990), observé lors d'une étape développementale précédente au déficit de production, l'enfant n'arrive ni à appliquer la stratégie spontanément ni à en tirer bénéfice quand on la lui montre. Le déficit de production est généralement

expliqué par le fait que les jeunes enfants n'ont pas encore suffisamment de ressources cognitives pour produire spontanément des stratégies qui demandent beaucoup d'effort (p.ex. Miller, 1990).

Dans le domaine de la déficience intellectuelle, le déficit de production a également été décrit (p.ex. Brown, 1974 ; Paour & Asselin de Beauville, 1998). En discutant de la nécessité de relier les approches développementales et déficitaires (cf. chap. 1.3), Paour et Asselin de Beauville (1998) accordent ainsi « un rôle important à la tendance chronique des personnes avec un retard mental à ne pas mobiliser pleinement leurs compétences cognitives » (p. 154). En effet, Paour (1988, 1992) a observé que les personnes avec déficience intellectuelle n'appliquent pas spontanément des principes cognitifs qu'ils arrivent à utiliser lorsqu'on le leur demande. Büchel (2003) explique cette observation par un déficit au niveau des métaconnaissances : « les enfants connaissent les stratégies, mais il ne les appliquent pas parce qu'ils n'ont pas les métaconnaissances nécessaires par rapport à eux-mêmes, par rapport à la tâche et par rapport à l'utilité et la pertinence des stratégies » (p. 147). Ce lien entre la métacognition et les stratégies est également souligné par Mazzoni (2001) qui met l'accent sur les processus métacognitifs qui seraient indispensables pour l'utilisation de stratégies adéquates. D'après Bray, Huffman et Grupe (1998), la métacognition semble être à l'origine des déficiences stratégiques des personnes avec déficience intellectuelle. Ces auteurs soulignent toutefois l'importance de ne pas sous-estimer les compétences stratégiques de ces personnes et de tenir compte des « interactions complexes entre des variables personnelles et situationnelles » (p. 67). Les personnes avec déficience intellectuelle auraient « besoin d'un soutien situationnel plus important afin que leur potentiel cognitif latent soit activé et qu'il influence leur comportement stratégique » (p. 69).

Déficit d'utilisation

Le déficit d'utilisation est un concept qui a été introduit par Miller (1990) pour expliquer l'observation que la production spontanée d'une stratégie, même si elle est pertinente dans une tâche donnée, ne conduit pas forcément à une meilleure performance. Dans le développement des stratégies chez l'enfant, le déficit d'utilisation constitue l'étape suivante au déficit de production et est de relativement courte durée (Bjorklund, 2005 ; Miller, 1990). Bien que ce déficit ait été confirmé par plusieurs auteurs, Bjorklund (2005) constate qu'il reste controversé du fait qu'il n'est pas retrouvé dans toutes les recherches. En comparant différents résultats, Bjorklund conclut qu'il dépend du type de stratégie qui est évalué. De plus, des études portant sur le déficit d'utilisation discutées par Bosson (2008) montrent que

des variables liées aux tâches ainsi qu'aux caractéristiques individuelles des enfants jouent un rôle important. Afin qu'elle puisse être utilisée de manière efficace, la stratégie apprise devrait en effet être adaptée au niveau du développement cognitif de l'enfant.

Le déficit d'utilisation semble être dû à un manque de ressources cognitives (Bjorklund, 2005 ; Miller, 1990). Contrairement au déficit de production, les jeunes enfants auraient toutefois suffisamment de ressources pour produire la stratégie. En revanche, les ressources manqueraient pour l'exécution d'autres processus de traitement de l'information (Miller, 1990) ainsi que pour l'utilisation effective de la stratégie (Miller, 1994). Avec le temps et l'utilisation d'une stratégie, celle-ci deviendrait de plus en plus automatique et demanderait donc moins de ressources pour son application²⁰. Par conséquent, la performance dans la tâche s'améliorerait (Miller, 1990). De plus, les ressources cognitives augmentent avec l'âge (p.ex. Pascual-Leone, 1970). Pour cette raison, des stratégies qui nécessitent beaucoup d'effort entraînent, avec l'âge, de moins en moins un déficit d'utilisation.

D'autres facteurs semblent également contribuer au déficit d'utilisation. Un manque au niveau de la connaissance générale de la tâche et des stratégies, ainsi qu'un manque au niveau de la capacité à inhiber des stratégies utilisées précédemment sont mentionnées (Miller, 1994 ; voir aussi Bosson, 2008). En effet, l'enfant utiliserait trop de ressources cognitives pour compenser ces manques, ce qui limiterait les ressources disponibles pour l'application adéquate de la stratégie. En outre, les résultats d'une étude de Bjorklund, Schneider, Cassel et Ashley (1994) indiquent que des enfants avec un QI plus bas (soit un QI moyen de 87,2 vs 111,8) sont davantage influencés par des variables telles que le niveau de familiarité des items. En effet, l'effort requis pour l'application d'une stratégie serait plus grand pour ces enfants qui seraient par conséquent plus susceptibles de présenter un déficit d'utilisation. Finalement, Bjorklund (2005 ; voir aussi Miller, 1994) mentionne un manque au niveau de la métacognition, et plus particulièrement au niveau des processus métacognitifs. Entre autres, ce manque se traduirait par le fait que les jeunes enfants n'auraient pas conscience que la stratégie ne les aide pas. D'après Miller (1994), les enfants ont dans ce cas de bonnes métaconnaissances (ils savent qu'ils doivent appliquer une certaine stratégie dans une tâche donnée), leurs processus métacognitifs inefficaces ne leur indiquent cependant pas que la stratégie n'entraîne pas le résultat souhaité. Puisque le déficit d'utilisation est de courte durée, Bjorklund (2005 ; voir aussi Bjorklund *et al.*, 1994) ne considère ce manque de processus métacognitifs toutefois pas comme un inconvénient. Si les enfants avaient conscience que la

²⁰ Cf. chap. 2.1 pour une discussion des processus automatiques et des processus nécessitant de l'effort.

stratégie qu'ils utilisent n'augmente pas leur performance, ils ne continueraient pas à l'appliquer. D'après Bjorklund (2005), cela ne serait pas favorable au développement des stratégies ; la phase du déficit d'utilisation semble constituer une étape de développement nécessaire. Les différences interindividuelles seraient néanmoins très importantes, à la fois en ce qui concerne la durée et les caractéristiques du déficit d'utilisation, ce qui justifie de tenir compte de facteurs explicatifs variés (Miller, 1994 ; voir aussi Bjorklund *et al.*, 1994).

A l'instar des jeunes enfants, les personnes avec déficience intellectuelle sont susceptibles de rencontrer les mêmes difficultés lors de l'apprentissage de stratégies. Les déficits discutés ci-dessus constituent de ce fait un apport intéressant pour la discussion des observations faites lors de l'entraînement de stratégies avec des personnes présentant une déficience intellectuelle.

5. L'éducation cognitive

L'intervention réalisée dans le cadre de ce mémoire s'est orientée sur les principes théoriques et pratiques de l'éducation cognitive. Après sa définition générale, nous en discuterons trois aspects qui sont d'un intérêt particulier pour notre recherche : la médiation, le transfert et la motivation.

5.1. Définition générale

L'éducation cognitive constitue une approche pédagogique avec des objectifs, des principes et des méthodes spécifiques (Paour & Cèbe, 1999). D'après Paour et Cèbe (1999), elle unit « un ensemble de propositions psychopédagogiques qui partagent l'objectif d'améliorer l'efficacité intellectuelle » (p. 107) d'une personne. De ce fait, elle est principalement utilisée auprès de personnes rencontrant des difficultés dans les situations d'apprentissage, dues à un « équipement et des fonctionnements cognitifs déficitaires » (Paour & Cèbe, 1999, p. 115). La particularité de l'éducation cognitive est qu'elle vise à améliorer le fonctionnement intellectuel général et non pas à enseigner des compétences ou des contenus spécifiques, comme par exemple les mathématiques (Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993 ; Hessels-Schlatter, in press ; Loarer, 1998 ; Paour & Cèbe, 1999). Le but est « d'éduquer les processus de la pensée par le développement et l'optimisation des principales fonctions cognitives du traitement de l'information » (Paour & Cèbe, 1999, p. 108) ; ou autrement dit, de stimuler « des processus qui sont impliqués dans l'activité d'apprentissage, de compréhension et de résolution de problème » (Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993, p. 85). L'éducation cognitive enseigne des compétences qui devraient ensuite faciliter les apprentissages scolaires (Loarer, 1998). Hessels-Schlatter (in press) précise qu'il s'agit d'entraîner les processus et stratégies cognitifs et métacognitifs requis dans les activités de raisonnement, de résolution de problèmes et d'apprentissage. L'éducation cognitive englobe ainsi les différentes variables que nous avons discutées dans les chapitres précédents.

Un postulat important sur lequel l'éducation cognitive se base est celui de l'éducabilité cognitive (Loarer, 1998) ou de la modifiabilité cognitive (Feuerstein *et al.*, 1980). Contrairement à l'idée selon laquelle l'intelligence constitue un trait stable de l'individu (cf. discussion sur le QI, chap. 1.1), les auteurs qui se réfèrent à l'éducation cognitive considèrent que les outils cognitifs, soit les processus et stratégies cognitifs et métacognitifs, sont « modifiables, perfectibles, éduquables et rééduquables » (Paour & Cèbe, 1999, p. 111).

L'éducation cognitive comprend généralement deux phases, à savoir une phase d'évaluation dynamique et une phase d'intervention métacognitive (Büchel & Pelgrims

Ducrey, 1993). D'après Büchel (2003), il s'agit d'une intervention clinique-éducative dans laquelle « le diagnostic est continu sur toute la durée de l'intervention » (p. 142). Les effets de l'intervention seraient évalués au fil de sa progression. Selon Büchel et Pelgrims Ducrey (1993), le but de l'évaluation est de dresser un bilan métacognitif afin de déterminer les aides requises. L'intervention viserait, quant à elle, à apprendre à l'élève « à travailler la tâche de manière à en repérer les aspects pertinents, à reconnaître le besoin d'une approche stratégique, à adapter la stratégie à son propre fonctionnement en situation d'apprentissage, et à comparer consciemment la situation présente avec d'autres situations » (p. 90). En effet, une composante principale de l'éducation cognitive est la métacognition (p.ex. Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993 ; Hessels-Schlatter, in press). D'après Loarer (1998), l'objectif des méthodes d'éducation cognitive « est de type métacognitif puisqu'elles se proposent de doter les sujets de stratégies générales qui doivent leur permettre de mieux gérer leur activité cognitive afin de la rendre plus efficace » (p. 130). Loarer souligne l'intérêt accordé à la prise de conscience que la personne devrait acquérir de son propre fonctionnement. L'hypothèse est que cette prise de conscience favorise le contrôle de l'activité mentale ainsi que le transfert des stratégies entre différents domaines (cf. chap. 5.3).

Des programmes variés ont été développés afin de mettre en pratique les différents principes théoriques à la base de l'éducation cognitive, soit dans une intervention individualisée soit en groupe. Certains auteurs (p.ex. Hessels-Schlatter, in press ; Loarer, 1998) font une distinction entre les programmes d'éducation cognitive qui visent à entraîner les processus et stratégies cognitifs et métacognitifs dans des tâches en lien avec les disciplines scolaires et ceux qui les entraînent à l'aide de tâches de résolution de problèmes dont le contenu n'est pas scolaire. Dans les deux cas, les intervenants cherchent néanmoins à orienter l'attention de l'élève sur les processus et non pas sur les contenus. Des exemples du deuxième type de programme sont le DELF (Büchel & Büchel, 1995) et le Programme d'Enrichissement Instrumental (PEI ; Feuerstein *et al.*, 1980). Hessels-Schlatter (in press ; voir aussi Feuerstein *et al.*, 1980) précise que l'intérêt des tâches non scolaires réside dans le fait que « le contenu ne doit pas être l'objet de la réflexion, et que l'attention de l'élève ne doit pas être accaparée par une difficulté liée au contenu, mais doit pouvoir être entièrement portée sur la découverte de stratégies et leur application ». Un autre argument en faveur des tâches non scolaires est qu'elles n'évoquent pas d'éventuelles expériences d'échecs antérieurs en lien avec les apprentissages scolaires. Cet argument sera développé davantage dans le chapitre sur la motivation (cf. chap. 5.4). Finalement, les tâches non scolaires devraient

favoriser le transfert puisqu'elles entraînent des stratégies générales et non liées à un contenu spécifique (p.ex. Klauer, 1995 ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005).

Différentes recherches ont prouvé l'efficacité des programmes d'éducation cognitive, et cela auprès de populations variées. Des chercheurs appliquant le programme Bright Start auprès d'élèves à l'école maternelle dans des Zones d'Éducation Prioritaire (ZEP) en France (Cèbe & Paour, 2000 ; Paour, Cèbe & Haywood, 2000), ont par exemple trouvé des effets encourageants. Les performances d'élèves ayant suivi l'entraînement, qui visait notamment l'auto-régulation et la comparaison, ont été comparées à celles d'élèves n'ayant pas participé à l'entraînement et étant scolarisés soit dans le même quartier soit dans un quartier plus favorisé. Des effets significatifs ont notamment été observés dans la deuxième étude (Cèbe & Paour, 2002), dans laquelle les différences liées au milieu socio-économique des élèves ont non seulement été compensées au post-test en 1^{ère} primaire, mais également en 3^e primaire. L'entraînement avait donc un effet durable sur les performances des élèves.

Certains auteurs (p.ex. Büchel & Paour, 2005) se sont particulièrement intéressés à l'application de l'éducation cognitive auprès de personnes présentant une déficience intellectuelle. Büchel et Paour (2005) se réfèrent à ce type d'éducation cognitive par le terme de *remédiation cognitive*, qui s'orienterait soit sur l'approche développementale soit sur l'approche déficitaire (cf. chap. 1). Par conséquent, la remédiation proposerait soit un enseignement de concepts, tels que les relations spatiales, soit un entraînement de stratégies. L'intervention proposée dans le cadre de notre recherche s'inscrit dans le deuxième type de remédiation. D'après Büchel et Paour (2005), des progrès significatifs et durables peuvent être observés chez les personnes avec déficience intellectuelle suite à une remédiation cognitive. En effet, l'efficacité de l'éducation cognitive auprès de personnes présentant une déficience intellectuelle a été prouvée dans plusieurs recherches (p.ex. Lifshitz & Rand, 1999 ; Molina & Vived Conte, 2004 ; Paour, 1992 ; Paour & Soavi, 1992). Dans l'étude de Lifshitz et Rand (1999), des personnes adultes présentant une déficience intellectuelle légère à modérée qui ont suivi un entraînement avec le PEI (Feuerstein *et al.*, 1980) ont amélioré leurs performances dans des tâches de pensée inductive, des tâches de planification et des tâches impliquant la structuration visuo-spatiale. Des effets de maintien ont été observés après trois ans (Lifshitz & Tzuriel, 2004). Dans l'étude de Molina et Vived Conte (2004), des enfants et des adolescents avec trisomie 21 ont montré des progrès au niveau du fonctionnement cognitif ainsi qu'à deux tests d'intelligence suite à un entraînement avec le programme Bright Start. Un effet de maintien a été observé après six mois. Ces recherches prouvent que les personnes avec déficience intellectuelle peuvent améliorer leurs compétences cognitives grâce à des

entraînements et parviennent à maintenir les apprentissages dans le temps. D'après Büchel et Paour (2005), la réussite d'un entraînement est toutefois liée à des conditions : l'entraînement devrait favoriser la prise de conscience de la nécessité d'un comportement stratégique, un entraînement explicite de la verbalisation interne devrait avoir lieu, l'entraînement devrait le plus possible être intégré dans le programme pédagogique général et les compétences apprises devraient présenter une validité adaptative pour le quotidien des participants. Certaines de ces recommandations sont retrouvées dans les recherches présentées ci-après.

Deux méta-analyses de différentes interventions cognitives dont le but était d'augmenter l'auto-régulation d'élèves à l'école primaire (Dignath, Büttner & Langfeldt, 2008) ainsi qu'à l'école primaire et secondaire (Dignath & Büttner, 2008) ont trouvé des effets significatifs et larges. Les résultats de Dignath et ses collaborateurs (2008) montrent que les interventions les plus efficaces sont celles qui entraînent les connaissances sur les stratégies, qui illustrent l'avantage d'appliquer les stratégies entraînées et qui favorisent le raisonnement métacognitif des élèves. Les résultats de Dignath et Büttner (2008) vont dans le même sens, mais sont néanmoins différenciés en fonction de l'âge des élèves. Au secondaire, les effets sur les performances scolaires ainsi que sur l'application des stratégies apprises sont plus importants si l'entraînement vise non seulement les stratégies cognitives mais également la réflexion métacognitive et la motivation. Au primaire, la réussite des programmes est, en revanche, avant tout liée à l'enseignement des stratégies métacognitives. La réflexion métacognitive serait encore moins développée chez les élèves plus jeunes. Ces résultats montrent qu'il est primordial d'adapter l'intervention selon les compétences et les besoins des élèves.

5.2. La médiation

Un des éléments centraux de l'éducation cognitive est la médiation qui décrit l'interaction entre l'élève et l'enseignant (le médiateur). D'après Loarer (1998), « les efforts pour expliciter et formaliser les processus médiationnels et pour en systématiser la mise en œuvre constituent une préoccupation centrale de l'éducabilité cognitive » (p. 128). En effet, une caractéristique partagée par les différents programmes d'éducation cognitive semble être la manière dont ils mettent en œuvre et dont ils font exécuter les tâches (Paour & Cèbe, 1999). Ces principes d'intervention communs sont, entre autres, influencés par les travaux de Piaget, de Vygotsky et de Bruner.

L'apport de Piaget (p.ex. Piaget & Inhelder, 1966) réside notamment dans la vision selon laquelle l'action de l'élève sur son environnement est une condition pour l'apprentissage et pour le développement de l'intelligence. D'après Paour et Cèbe (1999), l'éducation cognitive

sollicite ainsi continuellement l'activité de l'élève, aussi bien en ce qui concerne la résolution et la vérification des tâches qu'au niveau de l'explication des difficultés, des erreurs et des compréhensions. Ces auteurs précisent que « l'essentiel de l'intervention réside dans les expériences de résolution de problèmes et d'apprentissages réalisées par les sujets eux-mêmes et les démonstrations, en situation, du médiateur » (p. 127). Cette citation montre que l'élève n'est pas laissé à lui-même dans ses actions mais qu'il est accompagné par le médiateur. Cela nous amène à considérer les apports des travaux de Vygotsky et de Bruner qui concernent plus particulièrement le rôle des interactions sociales et de la transmission culturelle des outils de la pensée (p.ex. Büchel, 1995).

Deux concepts développés par Vygotsky (p.ex. 1978) représentent un intérêt particulier pour l'éducation cognitive. Le premier est celui de la *zone proximale de développement*. D'après Vygotsky (1978), l'intérêt doit non seulement porter sur ce que l'élève sait faire seul, c'est-à-dire sur son niveau actuel de développement, mais également sur ce qu'il arrive à faire avec aide, ce qui indique son niveau de développement potentiel. La zone proximale de développement se situe entre ces deux niveaux et constitue la « zone sensible [...] dans laquelle l'action éducative peut se déployer » (Loarer, 1998, p. 129). Dans une intervention d'éducation cognitive, ou plus généralement dans toute situation d'enseignement, il s'agit de proposer à l'élève des tâches qui se situent dans cette zone afin qu'elles ne soient ni trop difficiles ni trop faciles (Paour & Cèbe, 1999). Dominowski (1998) souligne l'importance que la résolution d'un problème est, d'une part, réalisable avec les connaissances que la personne possède et présente, d'autre part, des obstacles que la personne doit surmonter. Le rôle du médiateur consiste donc à sélectionner des tâches et à les adapter, si nécessaire, pour qu'elles se situent dans la zone proximale de développement de l'élève.

Le deuxième concept développé par Vygotsky (1978) auquel nous nous intéressons est celui d'*intériorisation* qui décrit le passage d'une médiation externe à une médiation interne. Grâce à l'interaction avec une personne plus compétente que lui (niveau inter-personnel), l'enfant s'approprierait progressivement les outils de la pensée, existants dans le contexte socio-culturel, et les exécuterait finalement de manière indépendante (niveau intra-personnel). D'après Loarer (1998), ce processus d'intériorisation « suppose une intervention éducative, l'action d'un médiateur, qui vient s'intercaler entre le sujet en développement et ces outils socialement construits » (p. 129). L'intériorisation peut être décrite comme le but de toute intervention d'éducation cognitive.

Bruner (p.ex. 2002) s'intéresse plus particulièrement aux différents types d'aide que le médiateur peut donner lorsqu'il interagit avec l'apprenant. Cet auteur décrit six *fonctions*

d'étayage (scaffolding functions) qui accompagnent l'élève lors de la résolution de tâches : (1) l'enrôlement signifie d'engager l'intérêt de l'élève ; (2) la réduction des degrés de liberté consiste à faciliter la tâche en diminuant le nombre d'étapes de résolution nécessaires ; (3) le maintien de l'orientation de l'élève sur la tâche correspond notamment à éviter des comportements hors tâche ; (4) la signalisation des caractéristiques déterminantes aide l'élève à cibler ce qui est pertinent pour la résolution de la tâche ; (5) le contrôle de la frustration consiste, par exemple, à aider l'élève à garder la face malgré des erreurs ; et (6) la démonstration signifie que le médiateur a un rôle de modèle que l'élève peut imiter (Bruner, 2002). D'après Loarer (1998), ce type de médiation « finalise et structure l'activité » (p. 130). La deuxième fonction d'étayage décrite par Bruner (2002), à savoir la réduction des degrés de liberté, peut être liée au concept de zone proximale de développement (Vygotsky, 1978). C'est en effet en facilitant la tâche de cette façon que le médiateur peut assurer que son niveau de difficulté se trouve dans la zone proximale de développement de l'élève.

Un autre auteur qui a développé un modèle de l'interaction entre médiateur et élève en situation d'apprentissage est Feuerstein (p.ex. Feuerstein *et al.*, 1980). Le concept d'*Expérience d'Apprentissage Médiatisée* (EAM) est, d'une part, utilisé pour expliquer les origines de retards de performance cognitive, d'autre part, pour modéliser leur remédiation. Nous nous intéressons exclusivement au deuxième aspect, lié à l'intervention. D'après Feuerstein (Feuerstein *et al.*, 1980), l'apprentissage se passe à deux niveaux, d'un côté, par le contact direct avec les stimuli, de l'autre côté, par l'EAM. Le premier niveau est comparable à la conception de l'apprentissage de Piaget (p.ex. Piaget & Inhelder, 1966) que nous avons mentionnée plus haut ; l'élève apprend seul en agissant sur les stimuli dans son environnement. Le deuxième niveau, l'EAM, décrit le rôle d'un médiateur qui organise la situation d'apprentissage. Le médiateur qui est, comme pour Vygotsky (1978), une personne plus compétente que l'élève, sélectionne les stimuli les plus appropriés et les coordonne afin qu'ils soient favorables à l'apprentissage de l'élève. Selon Feuerstein (Feuerstein *et al.*, 1980), l'EAM est nécessaire pour que l'élève puisse profiter des explorations individuelles.

Ce qui lie les différents apports théoriques discutés ci-dessus, et ce qui nous semble le plus important à retenir pour la mise en place d'une intervention d'éducation cognitive, est, d'une part, le fait que l'élève doit être actif lors de la résolution d'une tâche, d'autre part, la responsabilité du médiateur qui consiste à guider l'activité de l'élève de façon à ce qu'il puisse tirer le plus de profit possible de la situation d'apprentissage.

Dans l'éducation cognitive, l'interaction entre médiateur et élève est essentiellement basée sur la discussion (p.ex. Büchel, 1996 ; Hessels-Schlatter, in press ; Paour & Cèbe, 1999). Les

élèves sont « en permanence incités à réfléchir, à s'interroger, à évaluer et à critiquer leurs réponses » (Paour & Cèbe, 1999, p. 127). En effet, l'action de l'élève ne serait « que le point de départ indispensable à une réflexion critique d'ordre métacognitif » (Paour & Cèbe, 1999, p. 127). Par son questionnement métacognitif (Hessels-Schlatter, in press), qui accompagne toute la situation d'apprentissage, le médiateur vise notamment à induire une prise de conscience chez l'élève. Cette prise de conscience devrait, par exemple, amener l'élève à reconnaître l'utilité d'un comportement stratégique (cf. chap. 3). Comme le souligne Hessels-Schlatter (in press), le questionnement permet d'activer et de développer différents processus cognitifs, métacognitifs ainsi que motivationnels. Entre autres, le médiateur inciterait l'élève à explorer les tâches, à planifier sa démarche en tenant compte des éléments pertinents, à réfléchir sur l'utilité des stratégies, à justifier et à évaluer la procédure mise en place et les résultats obtenus. De manière générale, le médiateur « rend [l'élève] actif et favorise un comportement auto-régulé en lui retournant les questions » (Hessels-Schlatter, in press), ce qui valoriserait ses compétences. D'après Dominowski (1998), demander à une personne de verbaliser ce qu'elle est en train de faire favorise la mise en œuvre des processus métacognitifs et rend, de plus, la résolution de la tâche plus efficace. Le questionnement permet ainsi de guider l'activité de l'élève sans lui indiquer directement comment faire. A ce sujet, Büchel et Pelgrims Ducrey (1993) remarquent qu'« il importe que l'élève reçoive les aides qui lui sont nécessaires et qu'on ne lui impose pas des aides s'il est en mesure de trouver lui-même une solution » (p. 89). L'adaptation de la médiation, c'est-à-dire du nombre et du degré d'explicitation des aides (Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993), aux besoins individuels de chaque élève est primordiale. Bosson (2008) souligne alors l'importance de suivre la zone proximale de développement de l'élève ; les questions devraient être plus directes si l'élève a plus de difficultés.

La conséquence primaire du questionnement de la part du médiateur est qu'il amène l'élève à verbaliser. La verbalisation constitue une stratégie de résolution importante (cf. chap. 4). Dans la médiation, elle concerne à la fois des verbalisations simultanées à l'action, notamment centrées sur les stratégies employées, et des verbalisations rétrospectives (Dominowski, 1998). La verbalisation permet également de prendre conscience des processus qui se déroulent normalement de manière automatisée et inconsciente (p.ex. Bosson, 2008 ; Hessels-Schlatter, in press ; cf. chap. 2). Comme le suggère Büchel (1996) pour l'application de son programme d'éducation cognitive (DELF), une séance d'entraînement doit suivre un certain nombre de phases. En effet, c'est uniquement après la désautomatisation des processus et stratégies appliqués que ces derniers peuvent être améliorés ou remplacés par d'autres. Une

fois de nouveaux processus et stratégies appris, ceux-ci doivent être entraînés afin qu'ils puissent à nouveau être exécutés de manière plus automatique. L'application du programme en groupe permet, selon Büchel (1996), d'assurer que toutes ces étapes sont accompagnées de la verbalisation.

En discutant des principes pédagogiques susceptibles de faciliter le raisonnement abstrait chez des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère, Hessels et Hessels-Schlatter (2008 ; voir aussi Hessels-Schlatter, 2006) proposent de distinguer différentes séquences dans le processus de résolution. Du fait que les personnes avec déficience intellectuelle ne consacrent souvent pas suffisamment de temps à l'exploration de la tâche (cf. chap. 2.2), une phase de description et d'analyse préalable à l'élaboration de la réponse devrait, par exemple, être mise en place. Cette phase favoriserait des processus tels que l'exploration, l'encodage, la centration sur les éléments pertinents et la planification. Paour et Cèbe (1999) soulignent l'importance que les interventions d'éducation cognitive accordent « aux phases initiales de la résolution des problèmes (prise d'informations, représentation initiale de la tâche, formulation du problème, planification) » (p. 128), ainsi qu'aux contrôles métacognitifs. L'organisation de l'entraînement en différentes phases successives est en effet retrouvée dans toutes les interventions d'éducation cognitive (Paour & Cèbe, 1999). Dans l'étude de Bosson (2008), toutes les séances se déroulent selon un nombre d'étapes prédéfinies dont chacune est accompagnée par un questionnement spécifique de la part du médiateur. En plus des différentes étapes de résolution de problèmes que nous avons déjà décrites plus haut, deux étapes spécifiques peuvent être mentionnées. Toutes les séances commencent par un retour sur la séance précédente qui permet de « réactiver les stratégies apprises » (Bosson, 2008, p. 92) avant de commencer la résolution de la tâche à proprement parler. A la fin de chaque séance, une réflexion finale a lieu. « Cette discussion permet à l'élève de faire des liens entre les différents exercices proposés, d'expliquer ce qu'il a appris, de réfléchir sur les stratégies utilisées ainsi que sur les difficultés rencontrées » (Bosson, 2008, p. 92). Cette dernière étape de l'entraînement demande donc à l'élève de verbaliser rétrospectivement (Dominowski, 1998). L'intervention mise en place dans notre recherche suit des étapes similaires à celles de Bosson (2008). Nous présenterons ces étapes ainsi que les principes pédagogiques employés dans la partie empirique de ce mémoire.

5.3. Le rôle du transfert dans l'éducation cognitive

D'après Hessels-Schlatter (in press), « un aspect essentiel dans la médiation concerne la préparation au transfert ». La question du transfert est primordiale car, comme le soulignent

Büchel et Pelgrims Ducrey (1993), « comment pourrait-on justifier l'investissement de ressources dans un programme qui ne porte pas directement sur les connaissances scolaires, si ce n'est à l'aide des effets de transfert attendus ? » (p. 102).

Le transfert consiste à appliquer ce qui a été appris dans une certaine situation dans une autre, plus ou moins proche de la situation initiale (Bosson, 2008). Nécessaire dans toute situation d'apprentissage, le transfert est d'autant plus important dans des interventions d'éducation cognitive dans lesquelles les apprentissages acquis dans un contexte non scolaire doivent être réutilisés dans un contexte scolaire. Toutefois, « le transfert des acquis sur des tâches non entraînées et dans des contextes différents n'est pas une conséquence naturelle et automatique de l'apprentissage » (Hessels-Schlatter, in press ; voir aussi Bereby-Meyer & Kaplan, 2005 ; Brown, 1978 ; Perkins & Salomon, 1989). D'autant moins pour des personnes ayant une déficience intellectuelle modérée à sévère (p.ex. Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993) qui ne présentent, comme nous l'avons déjà souligné dans les chapitres précédents, souvent pas les caractéristiques cognitives, métacognitives ou motivationnelles nécessaires au transfert (p.ex. Borkowski & Büchel, 1983). S'intéressant aux différentes variables impliquées dans le transfert de stratégies, Bosson (2008) met notamment en avant la nécessité que l'élève soit actif lors de leur traitement, qu'il ait des métaconnaissances adaptées sur leur utilité et les conditions d'application, qu'il possède « des procédures qui guident leur application et leur contrôle » (p. 34) et que ses caractéristiques motivationnelles y soient favorables. Dans une recherche avec des enfants âgés de 4;6 (ce qui correspond à l'âge mental de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère), Borkowski, Levers et Gruenenfelder (1976) ont souligné deux facteurs déterminants pour le transfert de stratégies : la participation active des élèves durant l'entraînement des stratégies et la conscience de l'utilité des stratégies apprises, c'est-à-dire les métaconnaissances sur les stratégies.

Etant donné que la difficulté à transférer est souvent observée chez les élèves, différents auteurs (p.ex. Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993 ; Fuchs *et al.*, 2003 ; Hessels-Schlatter, in press ; Perkins & Salomon, 1989) soulignent l'importance de l'enseigner explicitement. Dans leur recherche, Fuchs et ses collaborateurs (2003) ont constaté que les effets de transfert sont plus importants lorsque l'enseignement des règles de résolution de problèmes est combiné avec un enseignement explicite du transfert. L'enseignement proposé consiste notamment à discuter de la signification du concept de transfert ainsi qu'à focaliser l'attention des élèves sur les caractéristiques « superficielles » qui peuvent changer entre les problèmes sans néanmoins en modifier la structure ou la résolution. Les élèves sont amenés à chercher des problèmes dans lesquels la structure est similaire et à y appliquer les procédures de résolution

qu'ils connaissent. Cet aspect de l'enseignement implique le processus de comparaison, à savoir de reconnaître ce qui est similaire et ce qui est différent entre deux problèmes. L'entraînement à la comparaison entre différentes tâches, essentiellement au niveau de leur structure, est un principe pédagogique qui favorise le transfert (Hessels-Schlatter, in press). La phase de réflexion et de mise en lien entre les différentes tâches résolues à la fin des séances d'intervention dans la recherche de Bosson (2008) est un exemple de mise en pratique de ce principe. D'autres principes mentionnés par Hessels-Schlatter (in press) sont de développer les métaconnaissances, de favoriser la reformulation des stratégies à un niveau général et abstrait afin qu'elles ne restent pas centrées sur une seule tâche (voir aussi Perkins & Salomon, 1989), de développer le sentiment d'efficacité et le style attributif (cf. chap. 5.4 pour une discussion des variables motivationnelles) ainsi que d'alterner les tâches non scolaires et les tâches scolaires (tâches de transfert). Ce dernier principe est indispensable. Dans des entraînements qui se basent sur des tâches non scolaires, il est primordial de montrer aux élèves que les procédures qu'ils y apprennent peuvent les aider lors de la résolution de tâches scolaires afin que le transfert puisse avoir lieu (p.ex. Perkins & Salomon, 1989). L'utilité perçue (cf. chap. 5.4) a en effet une influence importante sur le transfert (Hessels-Schlatter, in press). Le principe d'alterner des tâches non scolaires et scolaires est par exemple illustré dans la recherche de Bosson (2008) et dans celle de Hessels, Hessels-Schlatter, Bosson et Balli (in press).

L'intérêt particulier qui doit être accordé au transfert dans des interventions se basant sur du matériel non scolaire est dû au fait qu'il n'est pas facile de reconnaître la ressemblance entre les tâches d'entraînement et les tâches scolaires. En effet, les tâches se ressemblent au niveau de leur structure mais pas au niveau de leur surface (Fuchs *et al.*, 2003). Selon la similarité entre deux situations, le transfert est plus ou moins évident à faire. Comme le montre la revue de la littérature effectuée par Bosson (2008), beaucoup d'auteurs ont tenté de définir les différents niveaux de transfert. Nous nous intéressons plus particulièrement à une de ces définitions.

Barnett et Ceci (2002) ont développé une taxonomie du transfert dont le but est de clarifier la distinction entre le transfert proche et le transfert éloigné. En effet, « la distinction la plus connue est celle entre transfert *proche* et transfert *éloigné* » (Bosson, 2008, p. 13). La classification proposée par Barnett et Ceci (2002) évalue le transfert au niveau de différentes dimensions, ce qui illustre sa complexité. Selon ces auteurs, la discussion du transfert doit tenir compte de deux facteurs, le contenu (ce qui est transféré) et le contexte (quand et où les connaissances sont transférées), dont chacun englobe différentes dimensions indépendantes.

Le premier facteur (le contenu) comporte les trois dimensions suivantes : (1) le niveau de généralité des connaissances ou procédures transférées ; (2) la nature des changements attendus (présence, vitesse ou précision de l'exécution d'une certaine procédure) ; et (3) l'effort mnésique demandé à l'élève lors du transfert (p.ex. appliquer une stratégie sur demande vs l'appliquer spontanément). La distinction entre le transfert proche et le transfert éloigné, qui se trouvent sur un continuum, se baserait cependant essentiellement sur le deuxième facteur, à savoir le contexte. Afin de définir s'il s'agit d'un transfert proche ou éloigné, les six dimensions suivantes doivent être observées : (1) le domaine de connaissances qui indique la proximité entre la situation d'acquisition et la situation de transfert (p.ex. français vs mathématiques ou non scolaire vs scolaire) ; (2) le contexte physique qui se réfère aux lieux d'apprentissage et de transfert ainsi qu'aux personnes présentes ; (3) le contexte temporel qui prend en considération le laps de temps entre l'apprentissage et le transfert ; (4) le contexte fonctionnel qui indique si le but de l'activité est académique ou non ; (5) le contexte social qui désigne si la tâche est résolue de manière individuelle ou en groupe; et (6) la modalité qui se réfère au format de la tâche (p.ex. oral vs écrit). D'après Bosson (2008), « cette taxonomie est très utile pour définir les caractéristiques des tâches d'apprentissage et de transfert, elle ne permet cependant pas de résoudre entièrement la question de la définition du transfert éloigné » (p. 18), notamment puisqu'elle se trouve sur un continuum. De plus, comme le soulignent Barnett et Ceci (2002), la distinction entre transfert proche et transfert éloigné peut seulement être réellement pertinente si chaque dimension est évaluée séparément, ce qui est relativement compliqué.

Pour évaluer le transfert dans notre recherche, nous nous inspirons de la définition de Barnett et Ceci (2002), discutée ci-dessus, ainsi que de la distinction proposée par Borkowski et Kurtz (1987), cités par Bosson (2008). Borkowski et Kurtz (1987) parlent de transfert proche lorsque les tâches d'entraînement et de transfert se ressemblent au niveau de la surface, tandis que les tâches se distingueraient à ce niveau s'il s'agit d'un transfert éloigné. Nous retrouvons ici la distinction entre les caractéristiques de surface et de structure mentionnée plus haut (Fuchs *et al.*, 2003). Pour définir les niveaux de transfert dans notre recherche, nous avons analysé les jeux (entraînement) et les tâches d'évaluation utilisées en pré- et post-test (transfert) principalement selon ces deux aspects ainsi que selon certaines dimensions proposées par Barnett et Ceci (2002). Les éléments de surface concernent dans notre recherche des éléments liés à la forme. S'il s'agit par exemple de comparer des dessins dans le jeu et de comparer des photos dans la tâche d'évaluation, nous considérons que les éléments de surface sont similaires. S'il s'agit par contre de comparer des formes

géométriques dans le jeu et de comparer des chiffres dans la tâche d'évaluation, les éléments de surface sont considérés comme différents. La structure correspond à la sixième dimension de Barnett et Ceci (2002), la modalité. Nous prenons notamment en compte s'il s'agit d'une tâche papier-crayon ou d'un matériel manipulable. Afin que la structure soit considérée comme similaire, les deux tâches doivent avoir la même modalité. Pour tous les niveaux de transfert, les processus cognitifs et métacognitifs ainsi que les stratégies impliqués sont les mêmes pour les tâches d'entraînement et de transfert. Nous retenons les niveaux de transfert suivants :

- 1) le *transfert proche* signifie que les tâches d'évaluation ont une structure identique aux jeux. De plus, les différences au niveau des éléments de surface sont minimales ;
- 2) le *transfert éloigné* désigne des tâches d'évaluation qui se distinguent à la fois au niveau de la structure et au niveau de la surface des jeux. En revanche, les tâches ressemblent aux jeux en ce qui concerne le comportement qui doit y être effectué (p.ex. compléter quelque chose d'après un modèle). Certaines tâches d'évaluation ont de plus été préparées à l'aide de tâches de transfert ayant la même structure ;
- 3) le *transfert très éloigné* signifie que le seul lien entre les tâches d'évaluation et l'entraînement sont les processus cognitifs et métacognitifs et les stratégies sous-jacents. Aucune tâche d'entraînement ne ressemble à la tâche d'évaluation ;
- 4) le *transfert en classe* est finalement le niveau de transfert le plus difficile. Il s'agit de tâches totalement différentes (à la fois au niveau de la surface et de la structure). De plus, le contexte physique (Barnett & Ceci, 2002) n'est pas le même.

En ce qui concerne les autres dimensions discutées par Barnett et Ceci (2002), nous avons également observé la nature des changements attendus (notamment la précision), la spontanéité (c'est-à-dire si l'élève doit se souvenir seul ou après un rappel), le domaine de connaissances (soit le transfert du non scolaire au scolaire), le contexte temporel (post-test immédiat vs post-test différé) et le contexte social (en interaction avec la médiatrice vs seul).

Les tâches correspondant aux différents niveaux de transfert seront présentées plus en détail dans la partie empirique de ce mémoire.

5.4. Le rôle de la motivation dans l'éducation cognitive

Le transfert des apprentissages, que nous venons de discuter dans le chapitre précédent, est fortement dépendant de la motivation (p.ex. Bereby-Meyer & Kaplan, 2005 ; Borkowski, Carr & Pressley, 1987 ; Bosson, 2008). Les variables motivationnelles ont une grande influence sur l'apprentissage en général, par exemple en déterminant l'attitude avec laquelle une personne

aborde la résolution d'une tâche ou les facteurs auxquels elle attribue ses réussites et ses échecs. De ce fait, les interventions d'éducation cognitive tiennent souvent compte de ces variables (p.ex. Borkowski & Büchel, 1983 ; Bosson, 2008 ; Dignath, Büttner & Langfeldt, 2008 ; Hessels-Schlatter, in press ; Paour & Cèbe, 1999 ; Pintrich, 1999). Le choix de tâches non scolaires se justifie d'ailleurs souvent au niveau de la motivation. En effet, ces tâches éviteraient « l'apparition de sentiments négatifs liés à l'école » (Hessels-Schlatter, in press). Ces sentiments seraient dus aux échecs répétés vécus par les élèves qui ont, en conséquence, acquis une mauvaise image de soi et un faible sentiment d'efficacité (Bandura, 1997/2002, cité par Hessels-Schlatter, in press). Lors du contact avec des tâches scolaires, des blocages et des résistances de la part des élèves pourraient alors être observés (voir aussi Boimare, 2004).

La motivation présente un intérêt pour notre recherche car les personnes ayant une déficience intellectuelle ont souvent des déficits à ce niveau (p.ex. Borkowski, Carr & Pressley, 1987 ; Büchel & Paour, 2005 ; Lambert, 2002 ; Paour, 1988 ; Paour & Asselin de Beauville, 1998 ; Zigler, 1971). Selon Zigler (1971), l'apprentissage des personnes avec déficience intellectuelle se caractérise, entre autres, par leur dépendance envers l'adulte (positive-reaction tendency), leur passivité et leur orientation sur des aides externes dans les situations de résolution de problèmes (outer-directedness), leur évitement de situations difficiles ou encore par le peu d'attentes de succès qu'elles ont. Büchel et Paour (2005) remarquent que ces personnes ont « des caractéristiques motivationnelles qui ne favorisent pas le maintien de l'effort mais qui, au contraire, les poussent à ne pas s'engager activement dans la tâche et à mettre en œuvre du traitement cognitivement moins coûteux » (p. 235). Ces limitations entravent l'apprentissage, celui-ci nécessitant que la personne montre de l'intérêt soutenu pour la tâche et sa résolution ainsi que pour faire face à la difficulté. Comme l'a montré Piaget (p.ex. 1975), tout apprentissage passe en effet par un conflit cognitif, dans le sens où « l'une des sources de progrès dans le développement des connaissances est à chercher dans les déséquilibres comme tels, qui seuls obligent un sujet à dépasser son état actuel et à chercher quoi que ce soit en des directions nouvelles » (p. 17). L'apprenant doit donc faire face à ce conflit, ce qui présuppose des caractéristiques motivationnelles favorables.

Le domaine de la motivation englobe nombre de variables différentes. Nous allons maintenant discuter plus en détail celles qui sont d'un intérêt particulier pour notre recherche, soit parce qu'elles ont été évaluées au cours de l'intervention, soit parce qu'elles contribuent à l'interprétation des résultats : la persévérance face à la difficulté, le besoin de maîtrise et l'utilité perçue.

Persévérance face à la difficulté

La persévérance consiste à faire face aux éventuels obstacles rencontrés lors de la résolution d'une tâche (Piaget, 1975). Lens (1996) définit la persévérance par le temps qu'un élève accorde à la résolution d'une tâche. Selon cet auteur, la persévérance est, d'un côté, déterminée par la motivation qu'un élève a pour l'apprentissage ; de l'autre côté, par le nombre et l'étendue d'activités complémentaires. Plus l'élève aurait d'autres occupations, par exemple des loisirs, moins il passerait du temps à l'apprentissage et moins il serait persévérant. Des pensées hors tâche, c'est-à-dire des pensées qui interfèrent avec la résolution d'une tâche (Lens, 1996), peuvent également être considérées comme des activités complémentaires qui diminuent la persévérance. Ce concept est donc en lien avec l'attention soutenue (cf. chap. 2.2), les pensées hors tâche constituant des obstacles que l'élève doit surmonter afin de pouvoir résoudre la tâche.

D'après Lens (1996), les élèves qui sont orientés sur les actions nécessaires pour atteindre un but ont plus de facilité à contrôler les difficultés et tentations internes et externes et montrent, par conséquent, plus de persévérance. Les élèves qui sont, au contraire, orientés sur leur état d'apprentissage (c'est-à-dire sur ce qu'ils savent ou ne savent pas) persévereraient moins dans une action orientée sur un but du fait qu'ils seraient facilement distraits. Selon Rollett (1987, cité par Lens, 1996), une faible persévérance peut être exprimée par le concept d'« effort-avoidance motivation », à savoir les comportements d'évitement face à l'effort. Des expériences négatives d'un élève dans un certain domaine d'apprentissage peuvent, selon Rollett, être responsables de sa tendance à éviter l'effort dans ce domaine. Cette observation est en lien avec un sentiment d'efficacité faible (Bandura, 1997/2002, cité par Hessels-Schlatter, in press ; Pintrich, 1999). Un des critères de médiation proposés par Feuerstein et ses collaborateurs (1980) est pour cette raison la transmission d'un sentiment de compétence.

Besoin de maîtrise

Le besoin de maîtrise est une variable motivationnelle étroitement en lien avec la persévérance puisqu'elle signifie que l'élève désire maîtriser une tâche, ce qui peut être considéré comme une condition pour la persévérance (Bereby-Meyer & Kaplan, 2005 ; Lens, 1996). Le besoin de maîtrise est également liée à la notion de degré d'exigence (Paour, 1988 ; cf. chap. 3.2 sur le contrôle final) qui désigne les attentes qu'un élève a vis-à-vis de ses réponses (p.ex. l'attente de répondre correctement vs l'attente de donner une réponse quelle que soit sa pertinence).

Le besoin de maîtrise a notamment été considéré dans le cadre des théories qui s'intéressent aux buts d'apprentissage. Ces théories distinguent les buts de performance et les buts de maîtrise (p.ex. Bereby-Meyer & Kaplan, 2005 ; voir aussi Pintrich, 1999). Tandis que les élèves qui ont un but de performance s'engageraient dans une tâche afin de démontrer leur compétence, les élèves ayant un but de maîtrise auraient, au contraire, l'ambition d'apprendre, de maîtriser des habilités et d'améliorer des compétences. Si nous reprenons la distinction discutée par Lens (1996 ; cf. paragraphe précédent), les premiers sont orientés sur leur état d'apprentissage et les deuxièmes sur les actions nécessaires pour atteindre un but. Différentes recherches mentionnées par Bereby-Meyer et Kaplan (2005 ; voir aussi Pintrich, 1999) montrent que le but de maîtrise amène les élèves à résoudre une tâche de manière plus active et plus stratégique et à être plus persévérants face à la difficulté. Les résultats de leur recherche indiquent que les buts de maîtrise ont un effet positif sur le transfert.

Utilité perçue

Dans la littérature, l'utilité perçue a notamment été décrite au niveau des tâches (Eccles & Wigfield, 2002 ; voir aussi Pintrich, 1999). Elle désigne la perception qu'une personne a de l'utilité d'une certaine tâche, par exemple pour des objectifs qu'elle souhaite atteindre ultérieurement. Dans notre recherche, l'utilité perçue concerne la reconnaissance de l'utilité du travail effectué pendant les séances et touche donc à la fois aux tâches et aux stratégies. Cette variable est en lien avec les métaconnaissances sur les tâches et les stratégies. Tandis que l'utilité perçue se situe au niveau motivationnel, les métaconnaissances se situent toutefois au niveau métacognitif.

L'utilité perçue est également à considérer en lien avec les attributions causales (Weiner, 1979). Weiner distingue, entre autres, les attributions non contrôlables, c'est-à-dire que les causes des résultats obtenus ne sont pas sous l'influence de la personne, des attributions contrôlables. Pouvoir reconnaître l'utilité d'une stratégie donnée nécessite d'attribuer la réussite obtenue à l'application de cette stratégie et donc à une cause contrôlable. Borkowski, Carr et Pressley (1987) soulignent à ce sujet l'importance d'une intervention sur les attributions si l'on souhaite améliorer l'utilisation spontanée de stratégies.

6. Les jeux dans le cadre de l'éducation cognitive

L'utilisation de tâches non scolaires se justifie, comme nous l'avons abordé dans le chapitre précédent, notamment en lien avec la motivation des élèves. Les différents programmes élaborés pour entraîner le fonctionnement cognitif à l'aide de telles tâches (p.ex. le DELF de Büchel & Büchel, 1995 ou le PEI de Feuerstein *et al.*, 1980) comportent néanmoins un certain nombre d'inconvénients. Hessels-Schlatter (in press) souligne en particulier le fait que ce type de programme n'est souvent pas à disposition des enseignants, qui n'auraient par ailleurs pas forcément la formation nécessaire pour leur utilisation. De plus, l'application de ces programmes serait difficilement conciliable avec le programme scolaire habituel, étant donné qu'ils sont destinés à être utilisés pendant une période assez longue (voir aussi Dignath & Büttner, 2008 ; Perkins & Salomon, 1989). En outre, ces programmes sont souvent trop difficiles pour des élèves présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère (Hessels-Schlatter, in press).

Pour ces différentes raisons, Hessels-Schlatter (in press) propose d'utiliser des jeux pédagogiques, n'ayant pas de contenu scolaire, qui permettraient de travailler les mêmes objectifs que les programmes d'éducation cognitive sans toutefois présenter leurs inconvénients. Les jeux auraient notamment l'avantage de pouvoir être intégrés plus facilement dans le programme scolaire (voir aussi Decroly & Monchamp, 1978 ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005), de travailler les processus cognitifs et métacognitifs de manière ludique (voir aussi Allal, 1981 ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005), d'être intrinsèquement plus motivants pour les élèves (voir aussi Fritz & Hussy, 2001 ; Hogle, 1996 ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005 ; Oerter, 1999 ; Saldaña, 2004a), de refléter immédiatement les bénéfices d'un comportement stratégique (voir aussi Hogle, 1996 ; Tusch, Hussy & Fritz, 2002) et de favoriser le transfert en permettant l'application des processus entraînés dans une multitude de situations différentes (voir aussi Meirovitz & Jacobs, 1987/2005). Meirovitz et Jacobs (1987/2005) mentionnent, de plus, l'aspect actif et dynamique des jeux, qui obligerait l'élève à adapter continuellement les procédures aux contraintes variables de la situation. Un autre avantage des jeux est qu'ils comportent souvent du matériel concret qui peut être manipulé et non pas de tâches papier-crayon (Saldaña, 2004a), contrairement aux programmes d'éducation cognitive. Comme le soulignent Hessels et Hessels-Schlatter (2008), la manipulation s'est avérée comme une aide efficace pour le raisonnement abstrait de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. Différents auteurs (p.ex. Decroly & Monchamp, 1978 ; De Grandmont, 1997 ; Fritz & Hussy, 2000 ; Hogle, 1996 ; Saldaña,

2004a, 2004b ; Tusch *et al.*, 2002) argumentent, notamment en raison des caractéristiques mentionnées ci-dessus, en faveur de l'utilisation de jeux auprès d'élèves présentant une déficience intellectuelle ou des difficultés d'apprentissage. De plus, les jeux peuvent assez facilement être adaptés au niveau de compétence de l'élève (p.ex. Meirovitz & Jacobs, 1987/2005 ; Saldaña, 2004a).

Après une définition de la notion de jeu, nous allons discuter différentes recherches qui se sont intéressées à évaluer les apports cognitifs et/ou métacognitifs des jeux.

6.1. Définition de la notion de jeu

Dans la littérature, de même que dans la vie quotidienne, nombre de définitions différentes du jeu existent (Allal, 1981 ; Hogle, 1996). Cette notion fait, par exemple, référence à des jeux d'exercice et sensori-moteurs, à des jeux symboliques et d'imitation (tels que jouer à la dînette), à des jeux d'assemblage et de construction, à des jeux de règles (tels que jouer aux échecs), ou encore à des jeux sur ordinateur (p.ex. Piaget, 1978 ; voir aussi Garon, Filion & Chiasson, 2002 ; Hogle, 1996 ; Oerter, 1999). Vu cette grande variété de jeux, Allal (1981) propose de distinguer entre les jeux au sens *play* (p.ex. la dînette) et les jeux au sens *game* (p.ex. les échecs) ; une distinction existante en anglais mais pas en français. Dans le cadre de notre recherche, nous nous intéressons exclusivement aux jeux au sens *game*.

Différents auteurs (p.ex. Caillois, 1967 ; voir aussi Barrère, 2006 ; Oerter, 1999) considèrent que le jeu se définit principalement par son caractère libre, c'est-à-dire sans contraintes, et gratuit, c'est-à-dire sans gains. D'après Caillois (1967), une condition pour que l'on puisse parler de jeu est que les joueurs choisissent d'y participer. Barrère (2006), qui partage ce point de vue, relativise néanmoins en notant que le jeu doit pour le moins être « appréhendé comme tel par les joueurs » (p. 60). Cela fait référence à une distinction fondamentale qui est souvent faite entre *jeu* et *travail* (p.ex. Allal, 1981 ; Decroly & Monchamp, 1978 ; Oerter, 1999). Contrairement au travail, le jeu se caractériserait par l'absence de conséquences (Oerter, 1999). En effet, le jeu serait une activité essentiellement guidée par une motivation intrinsèque (Oerter, 1999), à savoir que l'on joue pour jouer et non pas pour atteindre un quelconque objectif (à part l'objectif de gagner dans les jeux de société). Ainsi, selon Caillois (1967), « à chaque nouvelle partie, et joueraient-ils toute leur vie, les joueurs se retrouvent à zéro et dans les mêmes conditions qu'au premier début » (p. 9).

Ces définitions semblent difficilement conciliables avec l'utilisation de jeux à des fins pédagogiques. Dans le cadre d'une intervention d'éducation cognitive, les élèves sont en effet « contraints » à jouer et l'objectif d'obtenir des gains, à savoir des changements au niveau du

fonctionnement cognitif, est bien présent. D'après Vial (1981, cité par De Grandmont, 1997), les jeux pédagogiques ne peuvent, pour cette raison, pas être considérés comme des jeux, mais ils constitueraient une reproduction de la pédagogie scolaire habituelle. De Grandmont (1997), qui distingue entre l'utilisation ludique (plaisir), éducative (apprentissage) et pédagogique (évaluation des connaissances acquises) des jeux, mentionne également le risque que le jeu soit transformé en un matériel didactique au même titre que les fiches d'exercices s'il est utilisé comme une fin en soi. Selon cet auteur, il est alors important que l'aspect éducatif et l'effort cognitif ne soient pas perçus par l'élève. Allal (1981) reconnaît la difficulté de distinguer certains jeux pédagogiques des dispositifs d'exercices ou de situations-problèmes. Bien que cet auteur s'intéresse à des jeux ayant un contenu mathématique et ayant pour objectif d'améliorer les compétences mathématiques des élèves, le modèle d'analyse qu'elle propose est très intéressant et applicable à des jeux sans contenu scolaire. En effet, les activités scolaires se trouveraient sur un continuum entre l'exercice et la situation-problème ; le premier étant très structuré et restreint, la deuxième plus ouverte (p.ex. car plusieurs démarches de résolution y sont possibles). Selon Allal (1981), les jeux pourraient intervenir à tous les niveaux de ce continuum en y projetant « des conventions typiques du 'game' » (p. 36). Une certaine tâche pourrait alors ressembler à un exercice, mais les caractéristiques du jeu feraient qu'elle serait investie de manière ludique. Par ailleurs, Allal (1981) souligne que la différence principale avec les situations de non jeu à l'école est que « la réussite ou l'échec d'un joueur s'inscrit dans une partie [...] ; le résultat d'un jeu n'est donc jamais définitif, il peut toujours changer à l'issue d'une nouvelle partie » (p. 36). Cette citation se rapproche de celle de Caillois (1967) mentionnée plus haut. Tandis que le joueur se trouve, selon Caillois, cependant toujours dans la même situation de départ, la citation de Allal laisse sous-entendre qu'il peut évoluer d'une partie à l'autre. Le fait que le résultat à un jeu n'est pas définitif et que les éventuels échecs ne restent, en outre, pas visibles sur une feuille d'exercice, sont des caractéristiques qui expliquent la justification d'ordre motivationnel de l'utilisation de jeux dans des interventions d'éducation cognitive (p.ex. Hessels-Schlatter, in press ; Tusch *et al.*, 2002). Même si certains jeux peuvent ressembler à des tâches scolaires, par exemple au niveau de l'effort cognitif qui est nécessaire pour leur résolution, ils gardent néanmoins des caractéristiques essentielles des jeux. Pour De Grandmont (1997), le plaisir correspond, dans les jeux pédagogiques, ainsi au plaisir à se dépasser et à performer.

Comme nous venons de le voir, la définition du jeu dépend du type de jeu (p.ex. jeu symbolique vs jeu de règles) ainsi que de l'utilisation que l'on en fait (p.ex. amusement vs apprentissage). Un troisième type de classification trouvé dans la littérature s'oriente aux

processus cognitifs et métacognitifs impliqués dans les jeux, avant tout dans les jeux éducatifs-pédagogiques. Tandis que l'apprentissage visé par De Grandmont (1997) concerne principalement les connaissances déclaratives, d'autres auteurs (Decroly & Monchamp, 1978 ; Hessels-Schlatter, in press ; Hogle, 1996 ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005) s'intéressent aux apprentissages procéduraux favorisés par les jeux. Ainsi, selon Decroly et Monchamp (1978), les jeux éducatifs favorisent « le développement de certaines fonctions mentales, l'initiation à certaines connaissances » ainsi que « les capacités attentives, rétentives et intellectuelles » (p. 23). Ces auteurs distinguent trois catégories de jeux : les jeux concernant le développement des perceptions sensorielles et de l'aptitude motrice, les jeux des idées générales ou d'associations inductrices et déductrices²¹ et les jeux didactiques. Pour toutes ces catégories, Decroly et Monchamp soulignent l'importance de se focaliser sur les processus sous-jacents, par exemple sur la comparaison et la représentation mentale dans le cas de jeux portant sur les nombres. Ces processus constitueraient en effet une base indispensable pour les apprentissages numériques à proprement parler.

Cette vision est partagée par Hessels-Schlatter (in press) qui propose une classification de jeux basée sur une analyse précise des processus cognitifs et métacognitifs impliqués dans leur résolution. Les huit catégories retenues par cet auteur sont les suivantes : (1) les jeux d'observation et de comparaison visuelle qui impliquent, entre autres, les processus d'exploration, d'attention sélective, de flexibilité cognitive, d'induction et de contrôle ; (2) les jeux de pensée inductive, dans lesquels le processus essentiel est la comparaison ; (3) les jeux de déduction qui nécessitent, par exemple, la représentation mentale et la planification ; (4) les jeux de stratégies qui requièrent des processus tels que la planification, le contrôle et la représentation mentale ; (5) les jeux de construction et de reproduction qui impliquent notamment la comparaison, la structuration visuelle et des stratégies telles que prendre des points de repère ; (6) les jeux de mémoire qui sollicitent, à part la mémoire de travail, des stratégies telles que l'auto-répétition et la catégorisation ; (7) les jeux de rapidité, dans lesquels les processus attentionnels et le contrôle de l'impulsivité sont importants ; et (8) les jeux orientés sur les connaissances scolaires. Pour cette dernière catégorie de jeux, Hessels-Schlatter souligne, à l'instar de Decroly et Monchamp (1978), que l'intérêt n'est pas porté sur les contenus, par exemple les concepts, mais sur les processus qui facilitent l'acquisition de ces connaissances, tels que la comparaison et l'induction. Plusieurs de ces catégories se retrouvent également chez Meirovitz et Jacobs (1987/2005) qui distinguent les types de jeux

²¹ Decroly et Monchamp (1978) emploient les notions d'associations *inductrices* et *déductrices* au lieu de celles d'associations *inductives* et *déductives* utilisées par d'autres auteurs.

suivants : logique déductive, logique inductive, planification et stratégie, mémorisation, pensée créative, activité psychomotrice, pensée visuelle et communication.

Tous ces auteurs (Decroly & Monchamp, 1978 ; Hessels-Schlatter, in press ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005) partagent l'idée de l'importance d'une analyse en termes de processus cognitifs et métacognitifs sous-jacents afin de pouvoir les entraîner et ainsi influencer les apprentissages de manière plus générale. D'après Hessels-Schlatter (in press), l'analyse préalable des tâches permet, en particulier, d'anticiper les difficultés éventuelles des élèves, de choisir des tâches adaptées aux objectifs de travail, d'y adapter les stratégies de médiation, d'adapter et de simplifier les tâches selon les compétences des élèves, ainsi que d'identifier des situations de transfert (voir aussi Meirovitz & Jacobs, 1987/2005). L'importance de l'analyse a également été soulignée au niveau du choix des tâches d'évaluation des effets d'apprentissage qui doivent être accordées à ce qui est entraîné (Hogle, 1996). La recherche de Hessels *et al.* (in press) a démontré l'utilité d'une telle analyse, notamment au niveau du transfert effectué par les élèves.

Notre recherche s'inscrit entièrement dans cette approche des jeux et s'oriente notamment sur les catégories de jeux retenues par Hessels-Schlatter (in press).

6.2. L'intérêt des jeux pour les apprentissages cognitifs et métacognitifs

L'analyse des jeux en termes de processus cognitifs et métacognitifs sous-jacents, telle qu'elle est préconisée par différents auteurs (Decroly & Monchamp, 1978 ; Hessels-Schlatter, in press ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005), montre, en plus des différents arguments mentionnés précédemment, l'intérêt de les utiliser en tant qu'outils d'entraînement cognitif.

En se basant sur les principes de l'éducation cognitive, par exemple en ce qui concerne la médiation, Hessels-Schlatter (in press) propose d'employer des jeux pédagogiques disponibles dans le commerce. Selon l'élève, des modifications quant au degré de difficulté du jeu peuvent y être apportées. Au cœur de l'application suggérée par Hessels-Schlatter se trouve la préparation au transfert des compétences entraînées sur des tâches scolaires. Après chaque jeu, une ou des tâches de transfert scolaires impliquant les mêmes processus et stratégies cognitifs et métacognitifs que le jeu sont travaillées avec l'élève, tout en discutant des similitudes et des différences avec le jeu.

En suivant les mêmes principes que Hessels-Schlatter, Meirovitz et Jacobs (1987/2005) ont développé un programme d'entraînement cognitif entièrement basé sur des jeux, qu'ils considèrent comme des outils de travail. Ce programme, destiné à toute personne dès l'âge de 9 ans, s'inscrit dans le cadre de l'éducation cognitive du fait qu'il s'intéresse à la fois à des

variables cognitives, métacognitives et motivationnelles et qu'il implique un entraînement au transfert. Les auteurs soulignent le rôle essentiel joué par le médiateur qui devrait observer tous les aspects de la médiation que nous avons décrits au chapitre 5.2. Le choix du jeu et la médiation seraient en effet primordiaux pour que les élèves puissent faire des progrès. Meirovitz et Jacobs considèrent ce programme également comme un outil d'évaluation dynamique de l'intelligence. Pour chaque catégorie de jeux, les auteurs présentent des exemples de leçons, tout en soulignant l'importance d'adapter le matériel et les leçons en fonction des élèves et de varier les contextes d'application des principes entraînés. Les jeux proposés requièrent tous fortement le raisonnement logique et sont relativement abstraits. En outre, d'autres tâches de résolution de problèmes sont impliquées dans le programme. Le matériel de jeu comporte des cartes avec des dessins figuratifs et géométriques, avec des symboles abstraits, et avec des lettres et des chiffres. D'autres jeux se font à l'oral ou sous forme papier-crayon. Plusieurs de ces jeux ressemblent dans leur forme davantage à des tâches de programmes d'éducation cognitive qu'à des jeux commercialisés. Ils peuvent néanmoins être considérés comme des jeux puisqu'ils sont employés de manière ludique, par exemple en confrontant deux groupes d'élèves. Bien que les auteurs mentionnent que leur programme a été évalué dans différents pays, nous n'avons pas trouvé de recherches qui s'y référeraient. Il nous semble néanmoins très intéressant vu sa structure et ses principes.

Les deux exemples d'application de jeux que nous venons de discuter (Hessels-Schlatter, in press ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005) sont d'un grand intérêt pour notre étude, mais ne présentent pas de données de validation empirique de cette approche. Bien que peu de recherches aient jusqu'à présent été menées dans ce domaine (Randel, Morris, Wetzel & Whitehill, 1992, cités par Hogle, 1996), quelques travaux précurseurs peuvent être mentionnés. Différentes recherches discutées par Hogle (1996) démontrent par exemple l'apport de jeux au niveau de processus tels que l'attention, le contrôle et des stratégies de mémorisation. Cependant, les recherches sur lesquelles cet auteur se base considèrent essentiellement des jeux sur ordinateur. Quant à leurs effets sur des variables cognitives, Wiebe et Martin (1991, cités par Hogle, 1996) ainsi qu'Antonietti et Mellone (2003) n'ont toutefois pas trouvé de différences entre des versions traditionnelles et des versions sur ordinateur d'un même jeu. Les résultats obtenus dans les recherches citées par Hogle (1996), à savoir que les jeux ont une influence positive sur différentes variables cognitives, justifient donc l'intérêt de notre étude.

Plusieurs auteurs (p.ex. Allal, Baeriswyl, Bach Mai & Wegmüller, 1987 ; Antonietti & Mellone, 2003 ; Saldaña, 2004a, 2004b) se sont intéressés aux jeux, du même type que ceux

que nous employons dans notre recherche, en tant qu'outils d'évaluation du fonctionnement cognitif et métacognitif. Ces auteurs font, de manière plus ou moins explicite, référence à des variables cognitives et métacognitives et démontrent empiriquement la possibilité de les évaluer à l'aide de jeux. Ces données sont intéressantes pour notre recherche car elles démontrent, d'une part, l'implication de variables cognitives et métacognitives dans les jeux et indiquent, d'autre part, une opérationnalisation possible de ces variables. Par conséquent, il est envisageable d'entraîner ces mêmes variables avec les jeux. Les travaux de Saldaña (2004a, 2004b) sont d'un intérêt particulier du fait qu'il applique une procédure d'évaluation dynamique se basant sur des jeux auprès de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère ayant un âge chronologique moyen de 19;6. Les résultats de la première étude (2004a), réalisée avec une version dynamique du jeu Mastermind, sont confirmés dans la deuxième étude (2004b), réalisée avec une tâche ludique basée sur le livre « Où est Charlie ? ». Ces jeux constitueraient un matériel propice à l'évaluation de variables métacognitives. Les différents scores obtenus dans la procédure dynamique avec les deux jeux montrent, en effet, une corrélation positive avec les scores obtenus dans une échelle évaluant la métacognition et l'auto-régulation (Cognitively Enriched Behaviour Matrix de Mora & Mora-Merchán, 1995, cités par Saldaña, 2004b). Selon Saldaña (2004b), sa procédure d'évaluation présente l'avantage de ne pas provoquer d'effet de plancher et, par conséquent, de pouvoir différencier entre les personnes de faible niveau cognitif. L'intérêt principal consisterait à indiquer des profils métacognitifs individualisés, qui incluent les compétences latentes des personnes. Ces profils formeraient la base pour une intervention ciblée sur des dimensions métacognitives spécifiques. D'ailleurs, Saldaña (2004a) remarque que l'apport de la procédure d'évaluation proposée est moins dû au fait que la tâche est un jeu qu'à l'interaction entre participant et expérimentateur qui permettrait de déceler les variables métacognitives.

Nous discutons maintenant plus particulièrement des recherches ayant pour objet l'intervention sur le fonctionnement cognitif et métacognitif. Pfitzner (1994) s'intéresse dans sa recherche aux influences de jeux de construction sur le développement de compétences cognitives et métacognitives d'enfants âgés entre 4 et 5 ans. Cet auteur compare les effets de deux entraînements qui emploient un matériel différent : le programme de Sydow et Wehrmann (1990, cités par Pfitzner, 1994) qui utilise le matériel de construction Vero-Construc et le programme DenkMit de Sydow et Meincke (1992, cités par Pfitzner, 1994) qui est basé sur des images. Les deux entraînements sont toutefois similaires quant à leur contenu et impliquent notamment des tâches de comparaison, de classification, de sériation,

d'identification de parties dans un ensemble, de planification ainsi que des tâches d'analogies. La seule variable significative qui change entre les deux programmes est le fait que le Vero-Construc constitue un matériel plus concret (p.ex. des cubes et des tiges en bois), comparé au matériel plus abstrait utilisé dans le DenkMit (des images d'objets concrets et abstraits). Les deux matériaux sont néanmoins manipulables puisque les images du DenkMit se trouvent sur un support puzzle. Les résultats obtenus dans cette recherche confirment l'intérêt d'utiliser le matériel de construction à des fins d'entraînement cognitif. Cependant, l'effet le plus important est obtenu lorsque les enfants suivent les deux programmes d'entraînement. Ce résultat démontre l'importance d'entraîner les mêmes compétences sur du matériel varié. Des effets de maintien après deux mois ont été trouvés pour les deux entraînements. En ce qui concerne l'évaluation du transfert, le Vero-Construc a notamment une influence positive sur la compréhension des nombres ainsi que sur l'utilisation d'autres jeux de construction en-dehors de l'intervention. Le DenkMit a, en revanche, un effet sur les tâches d'intelligence générale. Selon Pfitzner (1994), le Vero-Construc constitue un entraînement spécifique, tandis que le DenkMit est plus général. Les entraînements ont eu des effets positifs pour des enfants de différents niveaux cognitifs ; pour les enfants ayant un niveau cognitif plus faible, Pfitzner conseille toutefois l'utilisation du Vero-Construc.

Fritz et Hussy (1996) présentent, quant à eux, un programme d'entraînement des processus métacognitifs (anticipation, planification, contrôle) au travers de deux types de jeux : d'une part, des jeux symboliques et des jeux de rôle, d'autre part, des jeux de construction. L'entraînement se base sur le concept « Schule zum Anfassen » (Fritz, Frobese, Esser, Keller & Spengler, 1989, cités par Fritz & Hussy, 1996) qui propose un enseignement orienté sur l'activité et l'expérience concrète des élèves (apprendre en pratiquant, en manipulant, en jouant). Le matériel de jeu est constitué de différents agrès disponibles dans la salle de gymnastique, comme par exemple de cordes, ainsi que d'un jeu de construction (voir Fritz, Hussy & Bartels, 1997 pour une description du matériel). L'entraînement, qui est intégré dans le programme scolaire, a lieu deux heures par semaine sur une durée de deux ans (en 1^{ère} et 2^e primaire) avec toute la classe. Au travers de différentes étapes d'entraînement, les élèves sont progressivement amenés à appliquer les différents processus métacognitifs de manière plus autonome. Le transfert des compétences acquises dans les situations de jeu sur les apprentissages scolaires est favorisé par la reprise de thèmes similaires dans les deux contextes. L'étude présentée (Fritz & Hussy, 1996) propose une évaluation empirique de ce programme, appliqué depuis plusieurs années dans des écoles primaires situées dans des quartiers défavorisés ainsi que dans des écoles spécialisées qui accueillent des élèves ayant

des besoins éducatifs particuliers, à savoir des retards dans le développement cognitif et social. L'utilisation de jeux auprès de cette population se justifie, selon Fritz et Hussy (1996), par le fait que ces élèves ont souvent moins d'expériences actives au niveau de la planification et présentent, par conséquent, des déficits métacognitifs. Le but est d'évaluer les effets de l'entraînement sur différentes composantes métacognitives, évaluées à l'aide d'un jeu de planification (« Zoo-Spiel »²², voir Fritz & Hussy, 2000). Le groupe expérimental (N = 65) a, comparé au groupe contrôle (N = 47), amélioré ses performances (au niveau de l'anticipation des étapes de résolution, du respect des règles propres au jeu et du contrôle de l'action) de manière significative entre deux moments de test. Selon les auteurs, le jeu constitue un outil efficace pour entraîner des compétences cognitives et métacognitives complexes, un entraînement systématique serait néanmoins indispensable.

Le même matériel a été réévalué dans d'autres études (p.ex. Fritz, Hussy & Bartels, 1997 ; Fritz & Hussy, 2001) qui utilisent des procédures quelque peu différentes et qui impliquent des entraînements plus courts (12 séances). Ces études confirment l'efficacité de ce matériel.

Tusch et ses collaborateurs (2002) ont mis en place un entraînement similaire qui évaluait cependant un autre type de jeu en tant que matériel d'intervention. Le jeu « Das vergessliche Eichhörnchen » (« l'écureuil distrait ») est un jeu de planification et de déduction qui a été développé par les auteurs, sur la base d'un matériel de May, Schultz et Sydow (1992, cités par Tusch *et al.*, 2002). Sur un plateau de jeu, un réseau de chemins lie le lieu de départ de l'écureuil (une figurine en bois) à plusieurs arbres (des récipients), dont il faut trouver celui sous lequel une noix (un bonbon) est cachée. Chaque chemin est marqué par une lettre. Dans la première variante du jeu, l'élève doit suivre une séquence de lettres représentées sur des cartes afin de retrouver la cible. Dans la deuxième variante, c'est à l'élève d'indiquer le chemin au médiateur en lui montrant la séquence de lettres adéquate. L'élève est amené à verbaliser pendant tout l'entraînement. Cet entraînement individuel, qui a lieu pendant une seule séance de 10 à 15 minutes, a été appliqué auprès d'élèves d'écoles spécialisées ayant des difficultés d'apprentissage importantes. Malgré la durée extrêmement courte de l'entraînement, des effets positifs ont été observés sur la mise en place des processus métacognitifs dans le « Zoo-Spiel » (voir Fritz & Hussy, 2000). Tusch et ses collaborateurs (2002) formulent l'hypothèse que les enfants présentaient, lors du pré-test, un déficit d'utilisation (voir Miller, 1990) qui a pu être dépassé grâce à l'intervention.

²² Dans ce jeu, l'élève doit déplacer six figurines de différents animaux selon un certain nombre de règles (p.ex. qu'il faut choisir le chemin le plus court, faire le moins de trajets possibles et que certains animaux ne peuvent pas être transportés ensemble).

La conclusion que nous pouvons tirer des différentes recherches discutées ci-dessus est que le jeu, dans différentes formes, constitue effectivement un matériel efficace et prometteur pour entraîner et évaluer des processus cognitifs et métacognitifs. Ce matériel semble particulièrement intéressant à employer auprès d'élèves présentant des difficultés d'apprentissage ou une déficience intellectuelle. Cependant, des recherches d'intervention qui appliquent les principes de l'éducation cognitive en utilisant des jeux ainsi que des recherches qui emploient des jeux existants dans le commerce sont rares. Pour cette raison, notre recherche présente une perspective nouvelle qui met en pratique les principes d'intervention proposés par Hessels-Schlatter (in press).

III. PARTIE EMPIRIQUE

7. Contexte de la recherche

L'étude de cas présentée dans ce mémoire a été effectuée au Centre d'Intégration Socio-Professionnelle (CISP), une des deux écoles spécialisées de la Société Genevoise pour l'Intégration Professionnelle d'Adolescents et d'Adultes (SGIPA). Le CISP, composé de cinq classes, accueille 34 élèves entre 15 et 18 ans présentant un handicap mental ou souffrant d'un retard important dans leur développement intellectuel, parfois avec des troubles associés (Document de présentation du CISP, 2005).

Les objectifs du CISP sont, d'une part, de favoriser le développement de l'autonomie et des capacités scolaires et manuelles des élèves, d'autre part, de promouvoir le développement de leur personnalité et de leurs attitudes envers les autres. Différents types d'activités, d'ordre scolaire, éducatif et professionnel, sont mis en place dans le but de favoriser ces apprentissages : des travaux scolaires, des ateliers pratiques tels que la cuisine, la gymnastique et des groupes de discussion en sont des exemples. La méthode Ramain, qui vise à renforcer l'autonomie personnelle et sociale, à développer les capacités manuelles et créatrices ainsi qu'à améliorer la confiance en soi, et la méthode Dialogue, spécifique à l'enseignement du français, sont des approches pédagogiques employées au CISP (voir Document de présentation du CISP, 2005). Les compétences enseignées sont nécessaires pour une future intégration professionnelle des élèves, soit en atelier protégé de la SGIPA, soit en entreprise. Selon leurs capacités, certains élèves continuent leur parcours de formation dans d'autres contextes, comme par exemple au Centre Educatif de Formation Initiale (CEFI), la deuxième école spécialisée de la SGIPA. Lors de leur dernière année au CISP, les élèves effectuent des stages dans des lieux de travail différents afin qu'il puisse être décidé quelle sera l'insertion professionnelle adaptée à leurs souhaits, compétences et besoins.

La prise en charge pédagogique et éducative au CISP est gérée par une équipe pluridisciplinaire constituée d'un maître principal, de professionnels de l'enseignement et de l'éducation, d'un psychologue, d'un psychomotricien et de maîtres d'éducation physique. Le partenariat avec les familles ou les répondants légaux des élèves ainsi que la collaboration avec d'autres services, comme par exemple le Service Médico-Pédagogique (SMP), le Service de Santé de la Jeunesse (SSJ) ou le Service de Psychiatrie du Développement Mental (UPDM), sont primordiaux afin que la prise en charge se passe dans les meilleures conditions possibles.

8. Objectifs de l'intervention

L'intervention réalisée dans le cadre de cette recherche a eu pour objectif d'entraîner divers processus cognitifs et métacognitifs ainsi que des stratégies impliqués dans l'apprentissage et la pensée. Conformément à l'éducation cognitive, le but n'était pas d'enseigner des connaissances en soi aux élèves, par exemple comment effectuer une addition écrite, mais d'intervenir au niveau procédural sous-jacent à celles-ci (Bjorklund, 2005 ; Hessels-Schlatter, in press). Il était néanmoins attendu qu'une amélioration au niveau procédural donnerait également lieu à de meilleures performances.

En nous basant, d'une part, sur les différents processus et stratégies décrits dans la littérature (cf. chap. 2, 3 et 4), d'autre part, sur une analyse des tâches (cf. chap. 10.3 et 10.4), nous avons sélectionné un ensemble de processus et de stratégies à entraîner et à évaluer au cours de l'intervention (cf. chap. 10.4 pour une opérationnalisation des différents processus et stratégies)²³. Ceux-ci ont constitué le fil rouge des séances d'entraînement dont chacune a été consacrée à un processus ou à une stratégie principal (cf. chap. 10.3 pour une présentation détaillée des objectifs par séance d'intervention). Cinq types de variables différents ont été choisis. Les processus cognitifs, les processus métacognitifs et les stratégies étaient entraînés de manière explicite, tandis que les métaconnaissances ainsi que les variables motivationnelles étaient impliquées de manière plus implicite dans l'entraînement. Ces deux dernières variables étaient touchées dans les discussions avec les élèves sur les tâches et sur les séances, notamment en lien avec les réussites et les difficultés qu'ils y ont rencontrées. Bien que les processus cognitifs et métacognitifs et les stratégies aient constitué le noyau dur de l'intervention, il était indispensable de tenir également compte des métaconnaissances ainsi que de l'influence de variables motivationnelles. L'importance d'intégrer toutes ces variables dans des programmes d'entraînement a par exemple été soulignée par Borkowski, Reid et Kurtz (1984) ainsi que par Dignath, Büttner et Langfeldt (2008) et constitue, comme nous l'avons vu au chapitre 5, la base de l'éducation cognitive.

²³ Lorsque nous employons les termes de *processus* et de *procédural*, nous nous référons généralement à la fois aux processus cognitifs et aux processus métacognitifs.

9. Questions de recherche et hypothèses

Questions de recherche

La question à la base de ce travail de recherche était de savoir si l'utilisation de jeux peut avoir une influence positive sur le fonctionnement cognitif général d'une personne. En effet, l'objectif était d'évaluer si les jeux constituent un outil d'intervention cognitive efficace. Cet objet d'étude comporte un grand intérêt puisque, comme nous l'avons discuté dans la partie théorique de ce mémoire, très peu de recherches se sont à l'heure actuelle penchées sur ce thème. Les caractéristiques des jeux – par exemple le fait qu'ils sont non spécifiques à un contenu scolaire et devraient donc avoir un effet favorable sur l'attitude de l'élève face à la tâche (cf. chap. 6) – rendent ce matériel intéressant à utiliser avec des élèves ayant des difficultés d'apprentissage importantes. Le but de cette étude était non seulement de tester l'utilité des jeux mais également de mettre en place une intervention qui s'oriente sur les besoins des participants et au cœur de laquelle se trouve le souhait de leur proposer un entraînement qui fasse du sens pour eux et leur projet de formation. C'est pour cette raison que des tâches plus scolaires ont été incluses dans toutes les séances d'intervention afin de favoriser le transfert des apprentissages en classe ; le but était cependant toujours d'entraîner les processus sous-jacents et non pas des contenus spécifiques. L'intervention s'est orientée sur les compétences et les difficultés des participants et a englobé à la fois des variables cognitives, métacognitives et motivationnelles afin qu'elle soit la plus exhaustive possible. A partir de ces différentes considérations s'est cristallisée la question de recherche générale suivante :

Une intervention de type cognitive et métacognitive se basant sur des jeux permet-elle d'améliorer le fonctionnement cognitif et métacognitif d'adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère ?

Plusieurs questions de recherche spécifiques, auxquelles le dispositif d'intervention mis en place devait permettre de répondre, ont été formulées. De par le fait que l'entraînement était ciblé sur des aspects procéduraux, soit les processus cognitifs et métacognitifs et les stratégies impliqués dans la résolution des tâches, il était intéressant d'évaluer l'évolution des élèves par rapport à ces aspects au fil de l'intervention. La première question de recherche spécifique est la suivante :

1. Au cours des séances d'entraînement, les élèves apprennent-ils à appliquer les processus cognitifs et métacognitifs ainsi que les stratégies de résolution travaillés de manière plus spontanée et plus régulière ?

L'apprentissage était évalué à la fois dans les jeux et dans les tâches de transfert. Cette première question spécifique est en lien avec l'objectif de rendre les élèves plus autonomes lors de la résolution de tâches.

Les autres questions de recherche spécifiques concernent les progrès/gains entre le pré-test et le post-test immédiat ainsi qu'entre le post-test immédiat et le post-test différé. La question était de savoir si les élèves sont capables d'appliquer ce qu'ils ont appris lors des séances d'entraînement dans les tâches d'évaluation et en classe. De plus, nous avons évalué si l'application des processus et des stratégies entraînés mène à de meilleures performances. Les composantes suivantes ont été observées afin de répondre à ces questions : l'apprentissage, le transfert et le maintien. Cinq questions de recherche spécifiques ont été définies dans le but de pouvoir identifier si les élèves ont effectivement appris ce qui a été entraîné, s'ils arrivent à transférer les procédures apprises sur d'autres tâches, s'ils maintiennent leurs apprentissages dans le temps et s'ils obtiennent de meilleures performances suite à l'application des procédures apprises :

Evaluation du transfert proche²⁴ :

2. Au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches proches de celles de l'entraînement ?

Evaluation du transfert éloigné :

3. Au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches différentes de celles de l'entraînement ?

Evaluation du transfert très éloigné :

4. Au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans une tâche très différente de celles de l'entraînement ?

²⁴ Cf. chap. 5.3 pour la définition des différents niveaux de transfert retenus dans cette recherche.

Evaluation du transfert en classe :

5. Les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches résolues en classe ?

Evaluation du maintien :

6. Les élèves maintiennent-ils leurs éventuels progrès au post-test différé, huit semaines après la fin de l'entraînement ?

Effet de l'application des processus et stratégies :

7. L'application des processus et stratégies donne-t-elle lieu à de meilleures performances ?

Hypothèses

Quant aux résultats attendus dans les séances de test, trois hypothèses ont été formulées. Les deux premières sont générales et concernent toutes les tâches d'évaluation, tandis que la troisième est spécifique au Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique (TAPA ; Schlatter, 1999 ; Hessels-Schlatter, 2002 ; cf. chap. 10.4 pour la description du TAPA).

Hypothèses générales :

1. Lors du post-test, les élèves font davantage de progrès au niveau procédural (qualitatif), à savoir en ce qui concerne l'application des différents processus et stratégies entraînés, qu'au niveau des performances. Cette hypothèse se base en particulier sur l'observation du déficit d'utilisation (Miller, 1990 ; cf. chap. 4.3) dans des recherches similaires (p.ex. Bosson, 2008).
2. Les élèves font plus de progrès dans les tâches de transfert proche que dans les tâches de transfert éloigné et très éloigné.

Hypothèse spécifique au TAPA :

3. Un élève qui obtient le statut de gainer au TAPA, ce qui désigne une bonne capacité d'apprentissage, fait également plus de progrès entre les différentes passations de test qu'un élève qui obtient le statut de non gainer.

10. Méthodologie

10.1. Participants

La présentation des deux élèves qui ont participé à cette recherche se base sur plusieurs sources d'information complémentaires : des rapports pédagogiques du CISP et d'écoles précédentes des élèves, des rapports psychologiques du SMP, des informations de la part des enseignants et du psychologue du CISP, ainsi que des observations personnelles notées lors de la mise en place du projet²⁵.

10.1.1. Nina

Nina²⁶ est une élève âgée de 17 ans (17;0²⁷ lors du pré-test, 17;5 lors du post-test différé) d'origine étrangère. Une passation du WISC-IV (Wechsler Intelligence Scale for Children) effectuée fin 2007 par le SMP avait révélé un QI de 40²⁸ et un âge mental moyen de 6;6, ce qui correspond à une déficience intellectuelle modérée à sévère. L'origine de cette déficience est organique. Des évaluations psychologiques effectuées par le SMP indiquent, outre la déficience intellectuelle, un trouble envahissant du développement, une humeur dépressive et des hallucinations auditives.

Au cours de notre intervention, Nina a commencé un traitement de Ritaline dans le but de réduire ses angoisses et agitations internes²⁹. Elle a été sous traitement lors des séances d'entraînement 4 à 8 et 15 à 19. Nous n'avons pas observé de différence significative entre les séances avec et sans Ritaline. Du fait que le traitement avait débuté après le pré-test, il a toutefois été interrompu lors des séances de post-test afin que les conditions de test soient similaires.

En ce qui concerne son parcours scolaire, Nina a, dès l'âge de 4 ans, suivi quelques années à l'école maternelle et primaire dans son pays d'origine, jusqu'au niveau de la 3^e primaire. Elle a redoublé plusieurs années et a finalement arrêté l'école à l'âge de 13 ans (8 ans dans un autre rapport). Nina est par la suite restée à la maison de ses grands-parents parce qu'il n'y avait pas de structure scolaire adéquate dans son pays d'origine. A l'âge de 15 ans, Nina est venue à Genève, où elle a été scolarisée pendant une année dans un centre médico-

²⁵ Ces différentes informations ont été notées à la fin de l'année scolaire 2007-2008 et à la rentrée 2008, avant le pré-test.

²⁶ Prénom fictif.

²⁷ 17;0 = 17 ans et 0 mois.

²⁸ Comme nous l'avons souligné au chapitre 1, il faut tenir compte d'un éventuel effet de plancher.

²⁹ La Ritaline est un médicament habituellement prescrit à des personnes souffrant d'un trouble déficit de l'attention / hyperactivité. Toutefois, son effet peut également être bénéfique dans d'autres situations, comme par exemple dans le cas de Nina.

pédagogique du SMP avant d'intégrer le CISP à la rentrée 2007. Lors de notre recherche, Nina passait sa deuxième année au CISP.

Performances scolaires

Nina est débutante en lecture. Elle connaît la majorité des lettres et commence à décoder des petits mots, par exemple dans des tâches demandant de mettre en lien des mots avec des images. Au niveau de l'écriture, elle copie avant tout des mots d'après des modèles. Lorsqu'elle écrit seule, son écriture est phonétique et comporte de nombreuses erreurs.

En mathématiques, Nina sait faire des additions et des soustractions jusqu'à 20 environ en s'aidant de ses doigts ou en faisant des dessins qu'elle dénombre ensuite. Elle sait identifier lequel de deux nombres est plus grand ou plus petit.

Processus cognitifs et métacognitifs

Au niveau procédural, différentes observations peuvent être notées. De manière générale, Nina a un comportement très réfléchi. Cependant, elle montre souvent une grande lenteur lors de la résolution de tâches, ce qui est probablement dû à une vitesse de traitement de l'information restreinte. La passation du Conner's Continuous Performance Test fin 2007 a, par ailleurs, indiqué un problème d'attention. Ce résultat est avant tout expliqué par sa lenteur qui a mené à un grand nombre d'omissions.

Le déficit principal, qui a été révélé dans toutes les sources d'information, est un manque d'organisation au niveau visuo-spatial. Un problème de la vision de près a été détecté au moment de notre intervention, aucune mesure n'a néanmoins encore été mise en place.

Son déficit au niveau de la mémoire à court terme rend l'encodage de nouvelles informations ou consignes difficiles. Nina a souvent besoin de répétitions ainsi que démonstrations concrètes pour comprendre ce qu'elle doit faire.

Finalement, un manque au niveau de la flexibilité du raisonnement peut être noté. Nina a régulièrement des comportements de persévération du fait qu'elle ne parvient pas à s'adapter aux contraintes d'une tâche.

Variables motivationnelles

Nina est généralement très persévérante dans le travail scolaire. En revanche, elle fait souvent ce qu'elle pense devoir faire sans vérifier sa compréhension. Elle demande rarement de l'aide à l'enseignant et lorsque celui-ci demande si elle a compris ce qu'elle doit faire, elle affirme

toujours positivement. Cela peut s'expliquer par différentes variables, par exemple par la désirabilité sociale ou un manque au niveau des métaconnaissances.

10.1.2. Léo

Léo³⁰, également d'origine étrangère, est âgé de 17 ans (16;8 lors du pré-test, 17;1 lors du post-test différé). Nous ne disposons pas de données précises sur son niveau intellectuel, différentes évaluations effectuées par le SMP indiquent néanmoins un important retard cognitif et développemental. Les âges mentaux obtenus dans les trois sous-tests du K-ABC (Kaufman Assessment Battery for Children ; Kaufman & Kaufman, 1993) que nous avons passés en pré-test correspondent de même à une déficience intellectuelle modérée à sévère. L'âge mental de Léo dans le sous-test Mémoire de chiffres était de 6;3, dans le sous-test Mémoire spatiale de 5;9 et dans le sous-test Séries de photos de 6;0. L'origine de ce retard est organique. Au niveau psychiatrique, le diagnostic de psychose précoce déficitaire avec des éléments symbiotiques et désintégratifs a été posé par le SMP. Les différents documents que nous avons pu consulter indiquent également une hyperactivité ainsi qu'un trouble du comportement.

Entre l'âge de 4 et de 15 ans, Léo a fréquenté trois centres médico-pédagogiques du SMP. Il a rejoint le CISP à la rentrée 2007. Au moment de notre recherche, il y passait, dès lors, sa deuxième année.

Performances scolaires

Au niveau du français, Léo décode et comprend, au sens littéral, relativement bien ce qu'il lit. Il a cependant des difficultés à comprendre le sens second d'un énoncé. Dans un problème de mathématiques, il est par exemple souvent difficile pour lui de comprendre ce qu'il doit faire, ce qui est dû à un déficit au niveau des inférences. Léo sait écrire de courtes phrases sans modèle et sans faire trop d'erreurs, écrit néanmoins parfois de manière phonétique. Il s'exprime très bien en français.

En mathématiques, Léo sait faire des additions écrites simples avec retenue et des soustractions sans retenue. Il connaît quelques tables de multiplication. En ce qui concerne la résolution de problèmes de mathématiques, Léo a beaucoup de difficultés, notamment pour inférer les opérations à effectuer.

Léo a acquis des compétences scolaires qu'il arrive à appliquer dans des situations connues. Lorsqu'il est confronté à des situations nouvelles, dans lesquelles il doit mettre en

³⁰ Prénom fictif.

place des procédures de résolution, il est toutefois vite dépassé. Cela s'explique, d'une part, au niveau des processus cognitifs et métacognitifs et, d'autre part, au niveau de variables motivationnelles.

Processus cognitifs et métacognitifs

Au niveau procédural, nos observations de Léo en classe ont avant tout révélé une grande variabilité en fonction des tâches. Tandis qu'il a, par exemple, fait des comparaisons et des contrôles relativement systématiques et corrects dans une tâche de lecture, il a été beaucoup plus impulsif et désorganisé dans une tâche de comparaison visuelle. Les déficits principaux semblent se situer au niveau du contrôle de l'impulsivité. Léo a souvent tendance à résoudre les tâches de manière impulsive, sans consacrer beaucoup de temps aux processus tels que l'exploration, la planification et le contrôle. La planification est également rendue difficile par un manque de représentation mentale et de flexibilité au niveau du raisonnement. En effet, Léo a beaucoup de difficultés à adapter ses procédures en fonction des exigences de la tâche.

Variables motivationnelles

Des situations inconnues, par exemple une nouvelle tâche, représentent des situations de stress pour Léo. Il est tendu, sa respiration s'accélère et il a tendance à ne pas s'investir activement dans la résolution de la tâche ou à abandonner lorsqu'il rencontre des difficultés. Il a généralement besoin de l'enseignant pour pouvoir surmonter ce blocage et n'a pas confiance dans ses propres capacités. Lors de travaux individuels en classe, Léo reste souvent passif et ne demande pas spontanément de l'aide à l'enseignant.

10.2. Plan de recherche

La recherche présentée dans ce mémoire constitue une étude de cas avec deux élèves. Il s'agit d'une étude pré-expérimentale, effectuée selon le modèle pré-test – entraînement – post-test immédiat – post-test différé et sans groupe contrôle. Le choix de ce dispositif de recherche se justifie, d'un côté, par le caractère exploratoire du thème – peu de données ont été trouvées dans la littérature ; de l'autre côté, par le nombre restreint de participants et la relative individualisation de l'entraînement qui en découlait. Borkowski, Reid et Kurtz (1984) soulignent d'ailleurs l'importance de s'intéresser aux changements intra-individuels, notamment à l'aide d'études de cas (voir aussi Baumeister, 1984).

Le tableau 1 présente le plan de recherche et détaille les tâches utilisées lors des différentes phases. L'étude s'est déroulée en quatre étapes : (1) le pré-test a permis d'évaluer le niveau de base des élèves ; (2) 19 séances à 45 minutes ont visé à entraîner les différents processus et stratégies ciblés dans l'intervention ; (3) le post-test immédiat (post-test 1) a évalué les progrès des élèves suite à l'entraînement ; et (4) le post-test différé (post-test 2), ayant eu lieu huit semaines après l'entraînement, a eu pour but d'évaluer si les élèves ont maintenu les éventuels progrès dans le temps. La passation de toutes les séances de test et d'entraînement a été individuelle. Des grilles d'observation, dont l'objectif était d'évaluer différents aspects procéduraux liés à la résolution des tâches, ont été remplies pendant et après chaque séance d'entraînement et de test. Toutes les séances de test ont été filmées, ce qui a permis d'effectuer une évaluation plus précise des critères retenus dans les grilles après la séance. Lors du pré-test et du post-test immédiat, les enseignants des deux élèves ont rempli un questionnaire dont l'objectif était d'évaluer si les élèves transfèrent certaines procédures entraînées lors de l'intervention en classe. Au post-test différé, un entretien avec chacun des deux enseignants a permis de discuter de l'évolution des élèves depuis la fin de l'intervention. Les tâches et la procédure d'entraînement seront décrites au chapitre 10.3, les tâches d'évaluation ainsi que les grilles d'observation au chapitre 10.4.

Le code d'éthique de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Genève a été respecté tout au long de cette recherche. Le projet a été mis en place avec l'accord des élèves et de leurs familles et toutes les données ont été traitées de manière confidentielle et anonyme.

Tableau 1
Plan de recherche

Pré-test	Entraînement 19 séances	Post-test 1	Post-test 2
<p><u>Pensée inductive :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • TAPA : analogies et capacité d'apprentissage • K-ABC : Séries de photos <p><u>Contrôle impulsivité/attention sélective :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • NEPSY : Attention visuelle <p><u>Structuration visuelle:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PEI : Dessins à compléter A (3 items) • PEI : Parties-ensembles A <p><u>Géométrie :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Copie de figures A (2 items) <p><u>Mathématiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Problème A <p><u>Travail en classe :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire pour les enseignants <p><u>Mémoire à court terme :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • K-ABC : mémoire immédiate des chiffres • K-ABC : mémoire spatiale 	<p><u>Jeux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Find it • Blocs d'attributs • 2 à 2 • Chat-souris • Jip et sa niche • Regarde bien • Clearview pre-reading • Visola • Tangram • Shape analysis • Gittermosaik • Atelier graphisme • Clearview sequencing • Rush hour • Unifix • Jeu de dés <p><u>Tâches de transfert :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explorer recto verso • Comparaison nombres • Comparaison dessins • Signes simplifiés • Mots cachés • Dessins à compléter • Calcul à compléter • Formes • Composer des mots • Copies de figures • Questions sur textes • Sériation de nombres • Sériation BD • Problèmes de maths 	<p><u>Pensée inductive :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • TAPA : analogies • K-ABC : Séries de photos <p><u>Contrôle impulsivité/attention sélective :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • NEPSY : Attention visuelle <p><u>Structuration visuelle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PEI : Dessins à compléter B (3 items) • PEI : Parties-ensembles B <p><u>Géométrie :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Copie de figures B (2 items) <p><u>Mathématiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Problème B <p><u>Travail en classe :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire pour les enseignants 	<p><u>Pensée inductive :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • K-ABC : Séries de photos <p><u>Contrôle impulsivité/attention sélective :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • NEPSY : Attention visuelle <p><u>Structuration visuelle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PEI : Dessins à compléter C (3 items) • PEI : Parties-ensembles B <p><u>Géométrie :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Copie de figures C (2 items) <p><u>Mathématiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Problème C <p><u>Travail en classe :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussion avec les enseignants
Grilles d'observation	Grilles d'observation	Grilles d'observation	Grilles d'observation

Légende. Les lettres A, B, C désignent des formes parallèles des tâches d'évaluation. Les références des différentes tâches seront notées dans les chapitres 10.3 et 10.4.

10.3. Matériel et procédure d'entraînement

L'entraînement individuel s'est déroulé pendant 19 séances, à raison de 2 séances de 45 minutes par semaine. Le but des séances était d'entraîner différents processus et stratégies sous-jacents à l'apprentissage et au raisonnement, et cela au travers de jeux. Nous avons sélectionné un certain nombre de processus et stratégies à entraîner (cf. chap. 10.4) ; d'autres sont toutefois également impliqués dans la résolution des différentes tâches sans qu'ils aient été au centre de l'entraînement. Lors de chaque séance, une tâche de transfert (scolaire ou non scolaire) était présentée afin d'apprendre aux élèves comment appliquer les compétences acquises dans d'autres types de tâches et de favoriser le transfert en classe.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les jeux et les tâches de transfert utilisés, préciser le contenu (processus et stratégies principaux) de chaque séance d'entraînement et décrire la médiation générale employée au cours des séances d'entraînement. Le tableau 2 (cf. p. 116) résume les jeux et les tâches de transfert ainsi que les principaux processus et stratégies entraînés. Pour chaque jeu et pour chaque tâche de transfert, nous présentons des exemples de modèles (cf. figures 1 à 30).

Bien que l'entraînement ait été le même pour les deux élèves, certaines adaptations se sont avérées indispensables afin que les deux élèves puissent en profiter le plus possible. Ainsi, les jeux et les tâches de transfert étaient, par exemple, quelques fois présentés dans une version plus simple à Nina qu'à Léo. Léo ayant pris beaucoup moins de temps pour résoudre les différentes tâches, il a, de plus, souvent résolu davantage d'exemples d'une même tâche que Nina. Finalement, la médiation était également individualisée, bien qu'elle suivait les mêmes principes pour les deux élèves.

10.3.1. Jeux

Les jeux sélectionnés pour l'entraînement sont décrits dans l'ordre dans lequel nous les avons employés au cours de l'intervention. La classification et l'analyse des jeux que nous présentons se base sur celles proposées par Hessels-Schlatter (in press). Pour chaque jeu, nous précisons brièvement l'objectif qui y était travaillé ainsi que la manière dont le jeu a été employé.

même), qui sont à la base de la comparaison. L'entraînement visait également la flexibilité cognitive car les élèves étaient systématiquement amenés à changer de critère de comparaison.

2 à 2

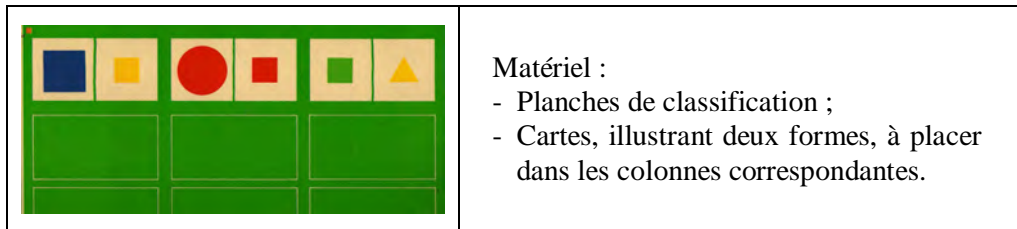


Figure 3. Le jeu 2 à 2.

Le 2 à 2 (Nathan ; cf. figure 3) est un jeu d'observation et de comparaison visuelle ainsi qu'un jeu d'induction qui implique les mêmes processus que les Blocs d'attributs. Il s'agit d'abstraire les catégories de comparaison supra-ordonnantes afin de pouvoir placer les cartes dans les colonnes correspondantes. Dans l'exemple illustré dans la figure 3, il faudrait ainsi placer toutes les cartes sur lesquelles les deux formes se distinguent par rapport à la couleur et par rapport à la taille dans la première colonne. Sur des planches plus simples, les formes se distinguent seulement au niveau d'une catégorie. Ce jeu étant très complexe, nous l'avons simplifié pour notre intervention. Nous avons, par exemple, montré une seule colonne aux élèves afin que ce ne soit pas un jeu de classification et qu'il n'y ait pas trop de données à traiter. Une autre adaptation consistait à donner une carte à la fois aux élèves qui ont dû vérifier s'ils peuvent la placer dans la colonne ou non. Quelquefois, nous avons uniquement utilisé les cartes pour entraîner la comparaison.

Chat-souris

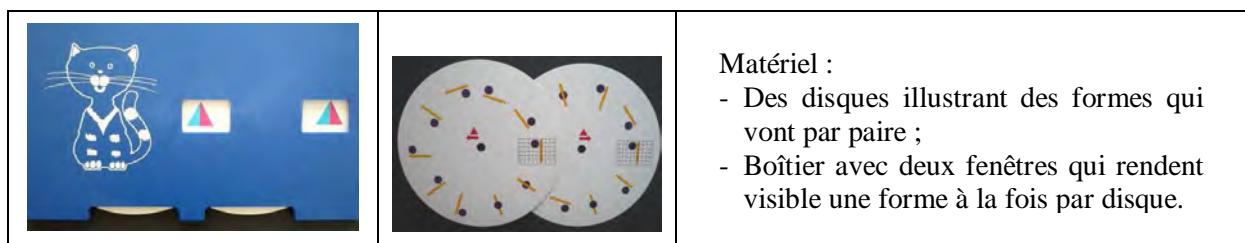


Figure 4. Le jeu Chat-souris.

Le Chat-souris (Nathan ; cf. figure 4), dont nous avons seulement utilisé la série rouge, est un jeu d'observation et de comparaison visuelle. Il implique également l'induction et la

déduction car l'élève doit découvrir la règle liant les deux formes de l'exemple et l'appliquer ensuite. Dans les exemples que nous avons utilisés, il s'agissait toujours de trouver deux formes qui sont identiques. Les élèves étaient amenés à justifier systématiquement pourquoi deux formes allaient ensemble ou non. Afin de rendre le jeu plus complexe et afin d'illustrer la nécessité d'une exploration exhaustive, les élèves ont dû anticiper l'image à chercher sur le deuxième disque. Parfois, nous avons caché la forme explorée et les élèves ont dû trouver la même forme sur le deuxième disque sans avoir le modèle sous les yeux.

Jip et sa niche

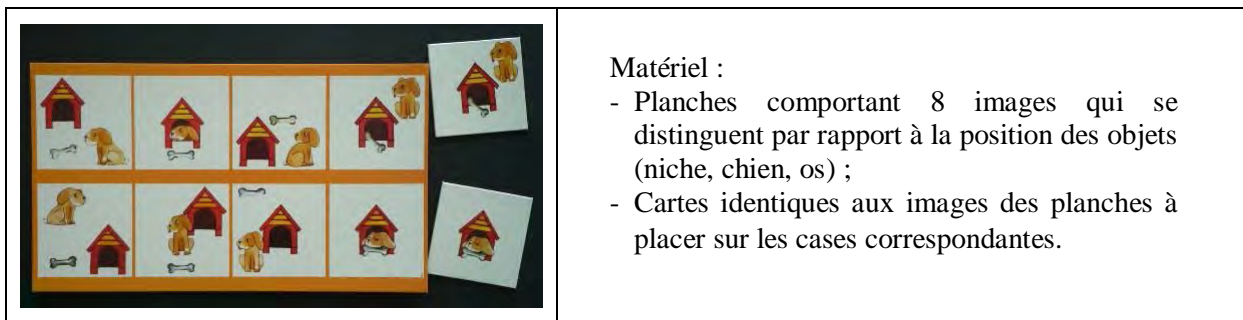


Figure 5. Le jeu Jip et sa niche.

Le Jip et sa niche (Nathan ; cf. figure 5) est un jeu d'observation et de comparaison visuelle. Ce jeu a été utilisé comme préparation au jeu Regarde bien, décrit ci-après, car il est moins complexe que ce dernier. Les processus impliqués, l'objectif travaillé et les manières d'y jouer sont identiques au Regarde bien.

Regarde bien

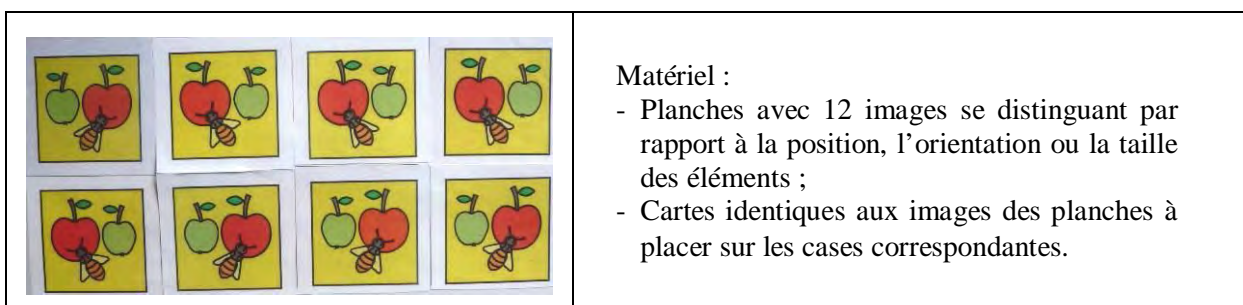


Figure 6. Le jeu Regarde bien.

Le Regarde bien (Ravensburger ; cf. figure 6) est un jeu d'observation et de comparaison visuelle qui implique fortement les processus d'attention sélective et de flexibilité cognitive. L'objectif était d'apprendre aux élèves comment comparer des images présentant de petites

différences. L'entraînement était avant tout ciblé sur l'exploration et la description précise des cartes. De plus, les élèves étaient amenés à comparer les cartes de manière systématique, soit de procéder dans un certain ordre sur la planche. Une stratégie de mémoire externe était utilisée lorsque des cartes distracteurs étaient introduites, à savoir de les placer face cachée à côté du jeu. Une autre stratégie de mémoire externe, similaire à celle de barrer les éléments utilisés dans d'autres tâches, consistait à placer les cartes trouvées face cachée sur la planche. Cela permettait de voir plus facilement quelles cartes restaient encore à chercher.

Le niveau de difficulté du jeu a été adapté en réduisant le nombre d'images de la planche (nous avons utilisé des planches de quatre ou huit images). Ce jeu était joué dans différentes variantes : (1) les élèves doivent décrire une seule carte ; (2) les élèves doivent comparer deux cartes se distinguant par rapport à différents aspects ; (3) les élèves doivent placer les cartes sur la planche ; (4) la même variante que celle d'avant, mais avec des cartes distracteurs ; et (5) les élèves doivent décrire les cartes à la médiatrice qui doit les retrouver sur la planche.

Clearview pre-reading

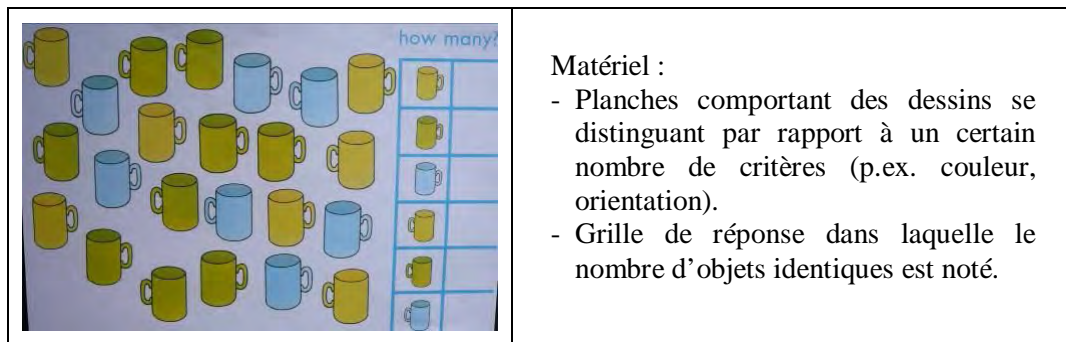


Figure 7. Le jeu Clearview pre-reading.

Le Clearview pre-reading perception skills (Philip & Tacey ; cf. figure 7) est également un jeu d'observation et de comparaison visuelle qui requiert notamment l'attention sélective et la systématique, à savoir de procéder en boustrophédon. Une stratégie spécifique entraînée dans ce jeu était la stratégie de barrer les images déjà comptées, qui constitue une stratégie de mémoire externe.

Visola

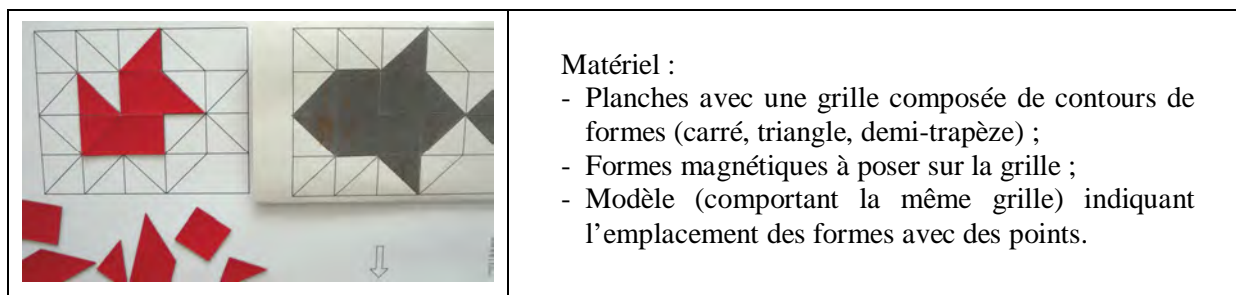


Figure 8. Le jeu Visola.

Le Visola 1 (Schubi ; cf. figure 8) est un jeu de construction et de reproduction. Les processus essentiels impliqués dans ce jeu sont l'exploration, l'attention sélective, la comparaison et le contrôle continu et final, ainsi que la différenciation figure-fond et la structuration visuelle. La façon dont nous avons adapté ce jeu a fait qu'il se rapproche de la tâche d'évaluation Dessins à compléter (cf. chap. 10.4). En effet, les élèves ont dû compléter une forme déjà commencée d'après la photocopie du modèle complet. Dans un premier temps, les élèves ont été amenés à surligner les formes du modèle afin d'être sûr qu'il les discriminaient bien. La stratégie de barrer sur le modèle les formes déjà posées (mémoire externe) a été entraînée avec les élèves. Pour Léo, le jeu a, après un certain temps, été rendu plus complexe en remplaçant le modèle comportant les formes avec un modèle comportant uniquement des points aux endroits où les formes doivent être placées (de même taille que la grille de réponse).

Tangram



Figure 9. Le jeu Tangram.

Le Tangram (Schmidt ; cf. figure 9) est un jeu de construction et de reproduction. Il implique notamment les processus d'exploration, d'attention sélective, de comparaison et de contrôle continu et final. De plus, la différenciation figure-fond et la structuration visuelle sont

fortement impliquées dans ce jeu. Une photocopie d'un modèle composé de plusieurs formes était présentée aux élèves qui ont dû sélectionner les formes du Tangram qui le composent. Cette manière de jouer à ce jeu ressemble à la tâche d'évaluation Parties-ensembles (cf. chap. 10.4). Dans un premier temps, les élèves ont dû sélectionner les formes sans les déplacer, en posant des pions sur les formes trouvées (stratégie parallèle à la stratégie de mémoire externe qui consiste à barrer des éléments dans des tâches papier-crayon). Dans un deuxième temps, les élèves ont pu déplacer les formes et les poser soit directement sur le modèle, soit à côté afin de reconstruire le modèle pour le contrôle final. L'entraînement était ciblé sur l'analyse précise des formes à sélectionner, notamment des triangles dont il existe différentes tailles, ainsi que sur la comparaison.

Shape analysis

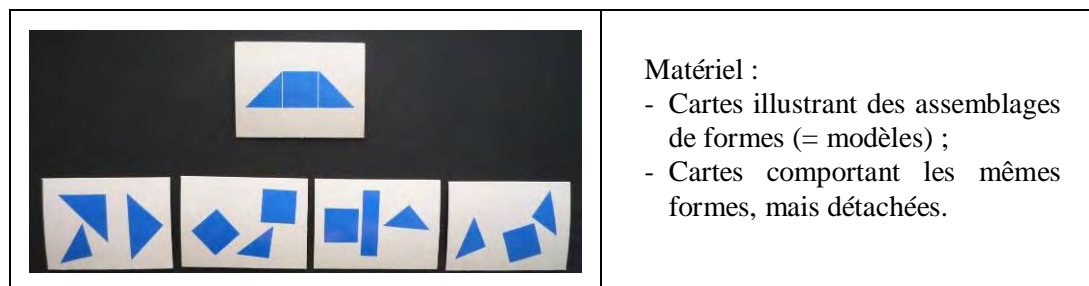


Figure 10. Le jeu Shape analysis.

Le Shape analysis matching cards (Philograph Publications ; cf. figure 10), dont nous avons utilisé la deuxième boîte, est un jeu d'observation et de comparaison visuelle qui a été utilisé de manière similaire que le Tangram. Les processus et l'objectif sont les mêmes, la différence principale est cependant que les formes ne peuvent pas être déplacées. Ce jeu était joué dans différentes variantes : (1) les élèves doivent trouver la carte correspondante à un modèle parmi d'autres (cf. figure 10) ; (2) les élèves ont le même nombre de modèles que de cartes et doivent les mettre par paires ; (3) la même variante que celle d'avant, mais les élèves doivent indiquer les paires en plaçant des pions de même couleur sur les deux cartes qui vont ensemble sans les déplacer (mémoire externe) ; et (4) les élèves ont une sorte de cartes, la médiatrice l'autre : décrire à l'autre personne la carte qu'il faut pour former une paire.

Gittermosaik

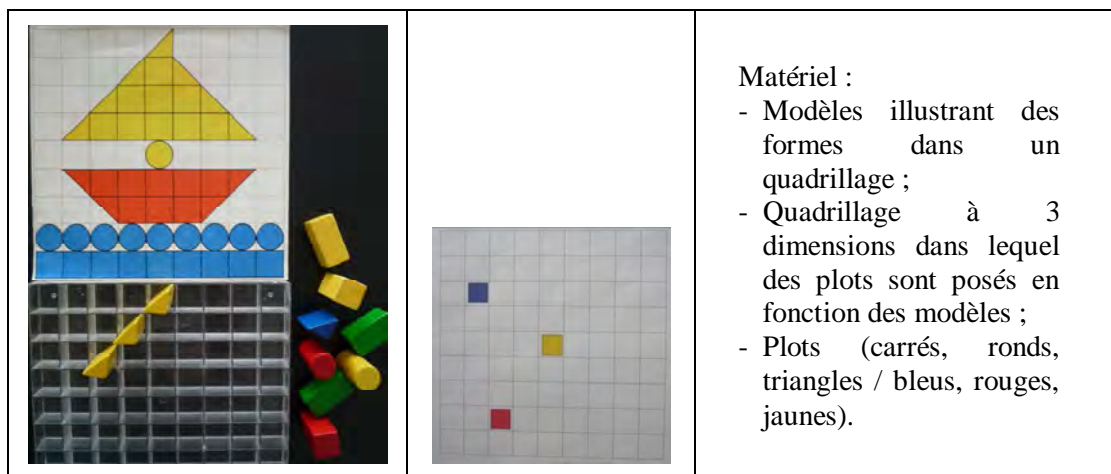


Figure 11. Le jeu Gittermosaik.

Le Gittermosaik (Haba ; cf. figure 11) est un jeu de construction et de reproduction qui nécessite surtout le processus de comparaison. Ce jeu ressemble fortement à la tâche d'évaluation Copie de figures (cf. chap. 10.4) et implique également les stratégies de compter et de prendre des points de repère. Au début, les élèves étaient amenés à reproduire des modèles simplifiés afin de bien apprendre comment se repérer dans un quadrillage, par exemple qu'il faut compter de deux côtés afin de savoir où poser un plot. Progressivement, des modèles plus complexes ont été utilisés. Une manière de jouer à ce jeu, qui avait en particulier pour but de diminuer l'impulsivité et d'améliorer la qualité de l'exploration, était de faire décrire aux élèves ce que la médiatrice devait faire pour reproduire un modèle, c'est-à-dire quels plots prendre et où les poser dans le quadrillage.

Atelier graphisme

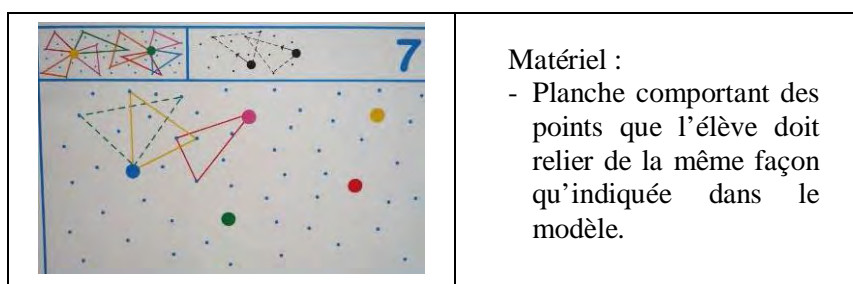


Figure 12. Le jeu Atelier graphisme.

L'Atelier graphisme 1 (Nathan ; cf. figure 12) est un jeu de préparation à l'écriture par l'entraînement du graphisme. L'objectif était d'entraîner la planification et l'anticipation lorsqu'on relie des points, ce qui est nécessaire dans les tâches d'évaluation de Copie de

figures (cf. chap. 10.4). Les élèves étaient notamment amenés à marquer les points sélectionnés avant de les relier.

Clearview sequencing

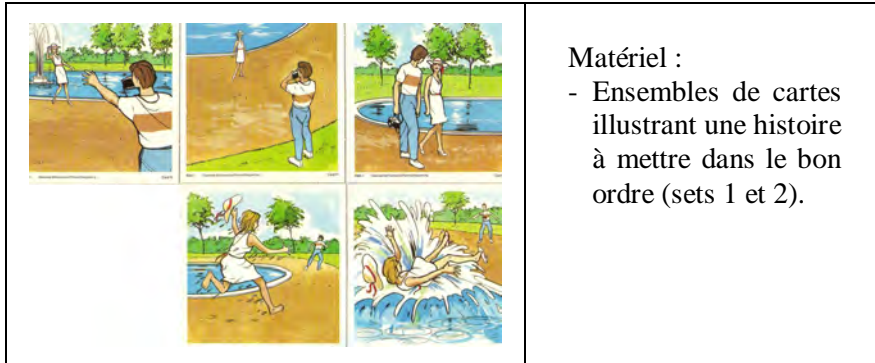


Figure 13. Le jeu Clearview sequencing.

Le Clearview pictoral sequencing activities (Philip & Tacey ; cf. figure 13) est un jeu de pensée inductive, soit de sériation. L'objectif était notamment d'amener les élèves à explorer, décrire et comparer les cartes précisément et à se faire une représentation mentale de l'histoire illustrée avant de mettre les cartes dans l'ordre. Les élèves étaient incités à repérer les éléments pertinents dont il fallait tenir compte et à inhiber ceux qui ne l'étaient pas. Il était constamment demandé aux élèves de justifier l'ordre dans lequel ils mettaient les cartes et pourquoi une certaine carte ne pouvait pas être placée à un autre endroit. De plus, les élèves étaient amenés à mettre les cartes systématiquement de gauche à droite.

Rush hour

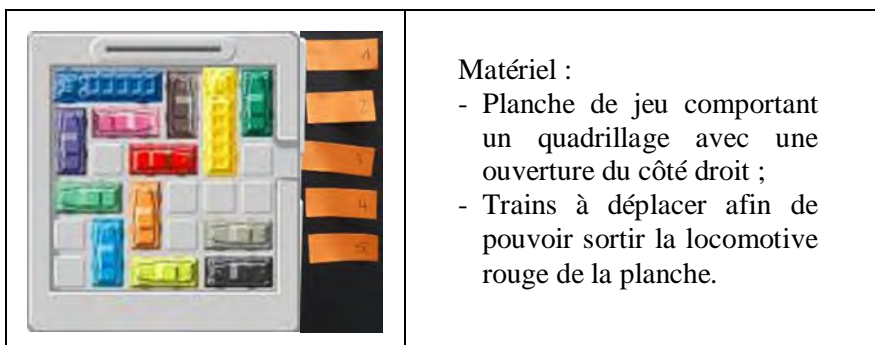


Figure 14. Le jeu Rush hour.

Le Rush hour (ThinkFun ; cf. figure 14) est un jeu de stratégies qui implique en particulier la planification. L'objectif était d'inciter les élèves à prévoir les différentes étapes à effectuer pour résoudre la tâche, ce qui est également requis dans les problèmes de mathématiques (cf.

chap. 10.4). Afin d’obliger les élèves à planifier les étapes et à ne pas procéder par essai-erreur, il leur était demandé de coller des étiquettes numérotées sur les trains à déplacer pour pouvoir sortir la locomotive rouge de la planche de jeu. Seulement après cette planification, les élèves ont pu déplacer les trains afin de vérifier si leur plan était correct. Le nombre de déplacements nécessaires à la résolution a progressivement été augmenté.

Unifix

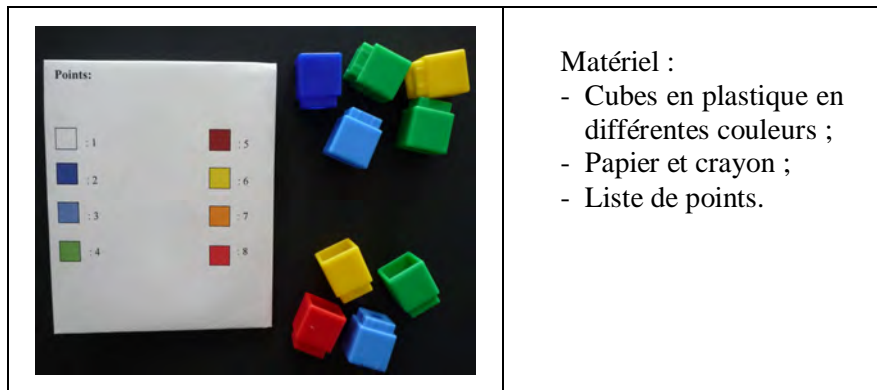


Figure 15. Le jeu Unifix.

L’Unifix (Philip & Tacey ; cf. figure 15) est un jeu orienté sur les connaissances scolaires, à savoir les mathématiques. Nous l’avons utilisé dans le but d’entraîner les processus et stratégies qui sont également impliqués dans la tâche d’évaluation Problème de mathématiques (cf. chap. 10.4). Dans les deux, il faut procéder en plusieurs étapes et noter les résultats intermédiaires au fur et à mesure. Différentes variantes ont été jouées, par exemple : (1) trois tas de cubes sont cachés sous les serviettes A, B et C et les élèves doivent dire combien de cubes il y a en tout, ce qui demande de noter le total de chaque groupe avant de les additionner ; (2) la même variante que la précédente, mais les élèves doivent dire s’il y a, par exemple, plus de cubes rouges ou plus de cubes verts, ce qui demande de faire deux additions en notant le résultat de chaque tas ; ou (3) les élèves doivent dire lequel de deux tas de cubes vaut plus de points, ce qu’ils peuvent trouver en se référant à la liste des points (cf. figure 15) et en additionnant les points correspondants aux couleurs des cubes. Une des stratégies entraînées dans ce jeu était celle de noter des titres aux calculs, ce qui est une stratégie de mémoire externe.

Jeu de dés

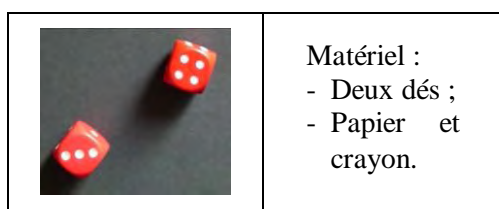


Figure 16. Le Jeu de dés.

Le Jeu de dés (cf. figure 16) est un jeu orienté sur les connaissances scolaires. A tour de rôle, les élèves et la médiatrice ont joué aux dés un certain nombre de fois. A la fin, les élèves ont dû dire qui a obtenu plus de points. L'objectif était de faire prendre conscience aux élèves qu'il est indispensable de noter les résultats intermédiaires au fur et à mesure afin de pouvoir effectuer les deux additions à la fin. Les élèves étaient amenés à noter des titres (les initiales des noms des joueurs) aux calculs afin de pouvoir les distinguer.

10.3.2. Tâches de transfert

Comme pour les jeux, nous présentons les tâches de transfert (figures 17 à 30) dans l'ordre dans lequel elles ont été utilisées. Ces tâches permettaient aux élèves d'appliquer directement les processus et stratégies travaillés sur un matériel différent des jeux, ce qui devait favoriser le transfert. Nous discutons brièvement les objectifs travaillés à l'aide de ces tâches ainsi que la manière dont elles ont été employées.

Explorer recto verso

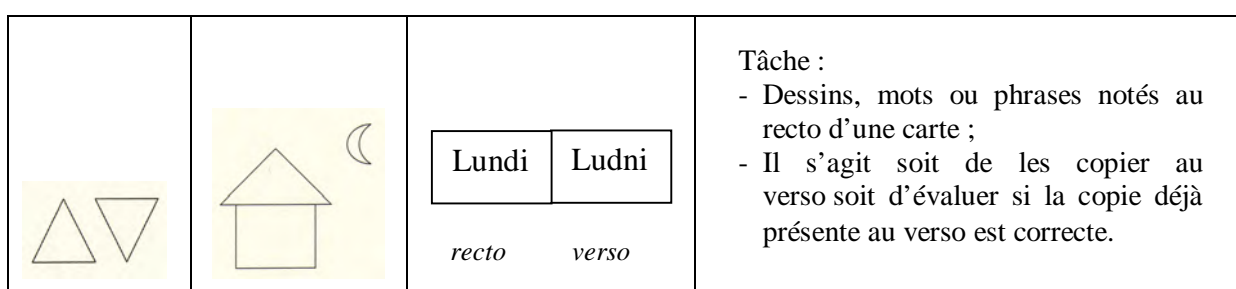


Figure 17. La tâche Explorer recto verso.

L'objectif de cette tâche (cf. figure 17) était d'amener les élèves à prendre conscience de l'importance d'explorer les modèles dans le détail avant de passer à la résolution de la tâche. Trois variantes ont été utilisées : (1) l'élève doit copier le modèle au verso en retournant la carte le moins de fois possible ; (2) l'élève doit évaluer si la copie déjà présente au verso est

correcte ; et (3) l'élève doit décrire le modèle à la médiatrice qui doit le dessiner. Certains modèles comportaient des formes, d'autres des mots (pour Nina) ou des phrases (pour Léo).

Comparaison nombres

<p>Pour chaque ligne, décris ce qui est pareil et ce qui est différent :</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">33</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">777</td> <td style="text-align: center;">999</td> </tr> </table>	21	12	3	33	777	999	<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8 paires de nombres, se distinguant par exemple quant à l'ordre des chiffres, au nombre de chiffres ou aux virgules ; - L'élève doit dire ce qui est similaire et ce qui est différent entre chaque paire de nombres.
21	12						
3	33						
777	999						

Figure 18. La tâche Comparaison nombres.

Cette tâche (cf. figure 18) visait à approfondir l'entraînement de la comparaison en utilisant un support plus lié au scolaire, à savoir des nombres. Cette tâche nécessitait beaucoup de flexibilité cognitive du fait que les critères de comparaison changeaient d'une ligne à l'autre.

Comparaison dessins

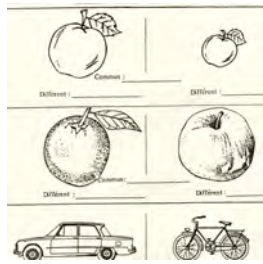
	<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 paires de dessins se distinguant par rapport à différents critères (p.ex. la taille ou la sorte de fruit) ; - L'élève doit dire ce qui est similaire et ce qui est différent entre chaque paire de dessins.
---	---

Figure 19. La tâche Comparaison dessins.

La tâche Comparaison de dessins, issue du PEI (Feuerstein *et al.*, 1980 ; cf. figure 19), visait également à approfondir l'entraînement de la comparaison. Bien qu'il s'agisse de dessins, les critères de comparaison sont plus abstraits que dans les jeux de comparaison que nous avons utilisés. Cette tâche n'a pas été utilisée avec Nina en raison d'un manque de temps.

Signes simplifiés

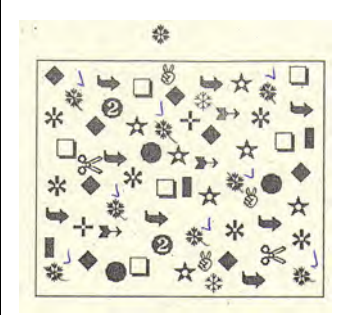
	<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none">- L'élève doit retrouver et barrer tous les signes identiques au modèle (indiqué au-dessus de l'encadré) parmi d'autres, qui lui ressemblent plus ou moins.
---	--

Figure 20. La tâche Signes simplifiés.

Les Signes simplifiés (cf. figure 20) ont été adaptés des exercices Signes du DELF (Büchel & Büchel, 1995). La tâche a été simplifiée en limitant le nombre de cibles à trouver à une et en réduisant le champ de recherche. Progressivement, des tâches plus difficiles, notamment avec un champ de recherche plus grand, ont été utilisées. L'objectif de cette tâche était d'entraîner l'attention sélective, au travers de l'exploration précise de la cible, mais avant tout la stratégie de procéder ligne par ligne ou en zigzag, selon la présentation des stimuli.

Mots cachés

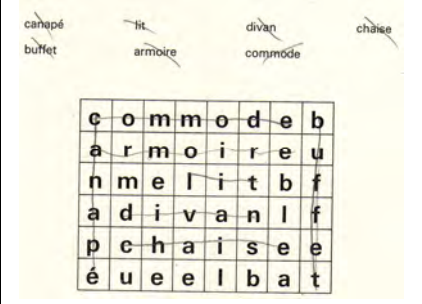
	<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none">- L'élève doit retrouver 7 mots dans une grille, dans laquelle les mots sont notés soit de gauche à droite, soit du haut vers le bas.
---	--

Figure 21. La tâche Mots cachés.

La tâche Mots cachés (cf. figure 21) ressemble à la tâche Signes simplifiés en ce qui concerne les stratégies entraînées. En classe, les élèves sont souvent amenés à effectuer ce type de tâche, c'est pourquoi nous l'avons choisi comme tâche de transfert.

Dessins à compléter

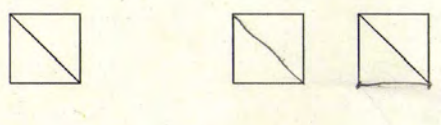
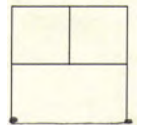
		<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'élève doit compléter un dessin commencé d'après un modèle.
---	---	---

Figure 22. La tâche Dessins à compléter.

Les Dessins à compléter (cf. figure 22) impliquent en particulier la comparaison, l'attention sélective, le contrôle continu et final, ainsi que les stratégies de prendre des points de repère et de dessiner des points avant de tirer une ligne. Cette tâche était entraînée sous deux formes : (1) l'élève doit compléter un dessin positionné à côté du modèle ; et (2) l'élève doit compléter un dessin se trouvant au verso du modèle.

Calcul à compléter








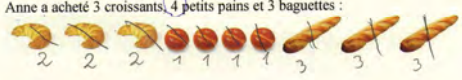














<p>A LA BOULANGERIE</p> <p>Prix :</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>= 4 Frs</td> <td></td> <td>= 4 Frs</td> </tr> <tr> <td></td> <td>= 2 Frs</td> <td></td> <td>= 2 Frs</td> </tr> <tr> <td></td> <td>= 1 Frs</td> <td></td> <td>= 3 Frs</td> </tr> <tr> <td></td> <td>= 3 Frs</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Anne a acheté 3 croissants, 4 petits pains et 3 baguettes :</p>  <p>L'addition est-elle correcte ? Corrige si nécessaire.</p> $ \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 3 \\ + 3 \\ \hline 9 \text{ Frs } 19 \end{array} $		= 4 Frs		= 4 Frs		= 2 Frs		= 2 Frs		= 1 Frs		= 3 Frs		= 3 Frs			<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La forme et le contenu du problème sont similaires à la tâche d'évaluation Problème de mathématiques (cf. chap. 10.4) ; - Dans cette tâche, le calcul a déjà été fait par un élève imaginaire qui s'est cependant trompé ; - L'élève doit corriger ce calcul en le complétant avec les chiffres manquants.
	= 4 Frs		= 4 Frs														
	= 2 Frs		= 2 Frs														
	= 1 Frs		= 3 Frs														
	= 3 Frs																

Figure 23. La tâche Calcul à compléter.

Cette tâche mathématique (cf. figure 23) a été élaborée dans le but de montrer aux élèves que « regarder ce qui manque », ce qui était entraîné dans les Dessins à compléter, est également très important dans des tâches scolaires, notamment pour contrôler son travail. Les mêmes processus et stratégies que dans les Dessins à compléter étaient ciblés. Les élèves étaient aidés afin que la compréhension du problème ne pose pas trop de difficultés.

Formes

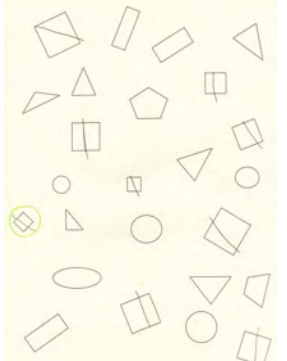
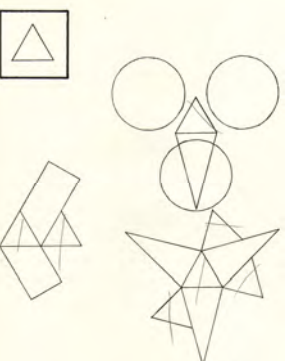
		<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans la première tâche (à gauche), l'élève doit barrer tous les carrés ; - Dans la deuxième tâche, il doit barrer tous les triangles.
---	---	---

Figure 24. La tâche Formes.

Ces tâches (cf. figure 24), issues du programme de Frostig (1974), ont été employées afin d'entraîner la recherche de formes lorsqu'elles se trouvent soit dans une autre orientation (constance de la forme), soit dans un ensemble de formes (différenciation figure-fond). Ces compétences sont également nécessaires dans la tâche d'évaluation Parties-ensembles (cf. chap. 10.4). La discussion avec les élèves concernait par exemple le fait que la grandeur des formes ne joue pas de rôle dans la première tâche, mais qu'il faut en tenir compte dans la deuxième.

Composer des mots

<p>1) CHEVAL 3 A C R A N D</p> <p>2) COCHON 6 E O T U T R</p> <p>3) CANARD 4 O G E N I P</p> <p>4) PIGEON 2 C N O H C O</p> <p>5) POULET 1 V H A L C E</p> <p>6) TORTUE 5 P E O T U L</p>	<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les lettres de 6 mots, écrites sur des cartes, ont été mises en désordre ; - L'élève doit noter les numéros des mots à côté des groupes de lettres qui les composent.
---	---

Figure 25. La tâche Composer des mots.

Cette tâche de français (cf. figure 25) a été choisie afin de transférer les stratégies nécessaires dans les tâches de Parties-ensembles sur des tâches scolaires. Dans un premier temps, les

élèves ont dû sélectionner les groupes de lettres sans déplacer les cartes. Dans un deuxième temps, ils ont pu reconstituer les mots avec les cartes afin de contrôler leur réponse.

Copies de figures

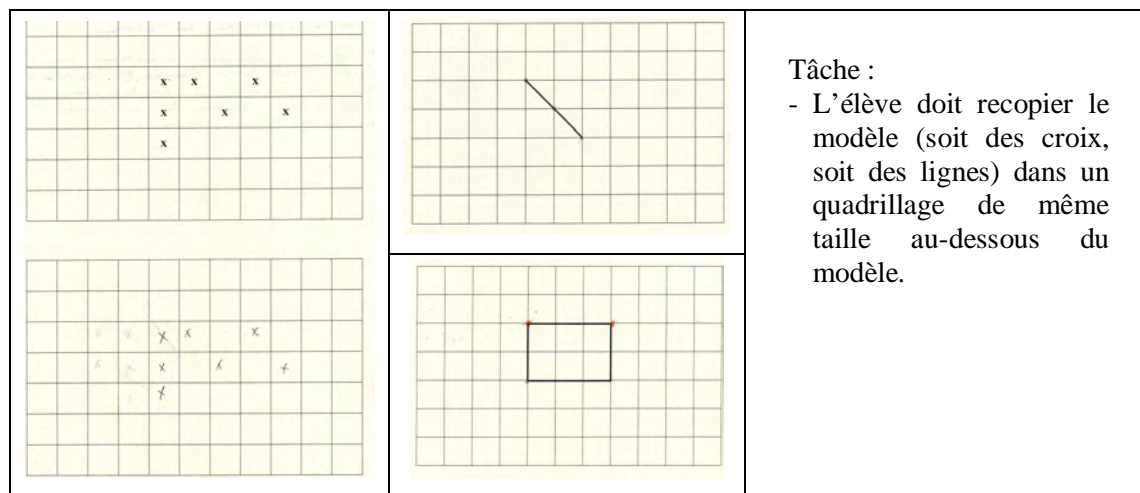


Figure 26. La tâche Copies de figures.

Les tâches Copies de figures (cf. figure 26) sont des tâches de transfert au jeu Gittermosaik. L'objectif était que les élèves apprennent à appliquer les stratégies apprises dans le jeu sur une tâche papier-crayon, telle qu'elle est employée dans les séances de test (cf. chap. 10.4), mais sous une forme très simplifiée. Ce transfert s'est fait en deux étapes, à savoir avec deux types de tâches différents : (1) des tâches papier-crayon dans lesquelles des croix sont dessinées à l'intérieur des cases du quadrillage, pareillement que les plots qui sont posés à l'intérieur des cases dans le Gittermosaik ; et (2) des tâches papier-crayon dans lesquelles des lignes sont dessinées sur les lignes du quadrillage. Ce deuxième type de tâche est similaire à la tâche d'évaluation et comporte, par exemple, également des diagonales. Le niveau de difficulté est cependant moindre. Toutes les stratégies, comme le comptage, la prise de repères et la stratégie de mettre des points d'abord, ont été explicitées et entraînées dans ces tâches en discutant continuellement la différence entre les différents types de tâches. Dans la tâche de transfert (1), il est par exemple plus adéquat de pointer dans les cases en comptant (comme dans le Gittermosaik), alors que dans la tâche (2), il est plus pertinent de compter en pointant les lignes du quadrillage. Pour entraîner la stratégie des points, les élèves ont, au début, été amenés à marquer les points pertinents dans le modèle avant de les copier dans le quadrillage vide (p.ex. s'il s'agit d'une ligne diagonale, il faut indiquer les points d'arrivée et de départ ainsi que les points au milieu lorsque la ligne passe par une intersection du quadrillage).

Questions sur textes

<p>Monsieur Chappuis marche sur le trottoir et mange une banane. Tout à coup, un passant qui marche derrière lui crie « aïe ! ».</p> <p>Qu'est-ce que Monsieur Chappuis a fait ?</p>	<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none">- L'élève lit le texte (Léo) / la médiatrice lit le texte à l'élève (Nina) ;- La médiatrice vérifie si l'élève a bien compris le texte ;- L'élève doit répondre à la question.
--	---

Figure 27. La tâche Questions sur textes.

Cette tâche (cf. figure 27) était utilisée afin d'entraîner des processus sous-jacents aux tâches de sériation, notamment la représentation mentale. Le but était de montrer aux élèves que pour pouvoir répondre à la question posée, ils doivent faire des inférences, c'est-à-dire remplir les blancs du texte avec leurs connaissances du monde. Pour cela, il est nécessaire de se faire une représentation mentale de l'histoire. Cette même procédure est également indispensable dans les tâches de sériation (images à mettre dans l'ordre). Dans les deux types de tâches, pas toutes les informations ne sont visibles et il faut par conséquent se les imaginer.

Sériation de nombres

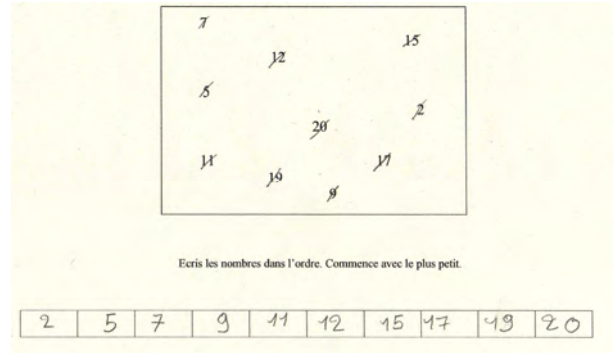
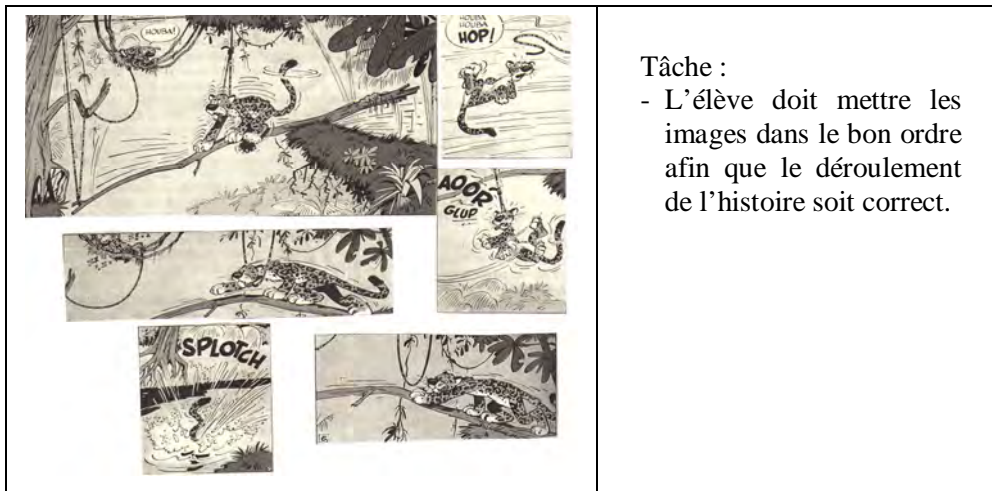
	<p>Tâche :</p> <ul style="list-style-type: none">- L'élève doit noter les nombres situés dans l'encadré du plus petit au plus grand dans les cases prévues à cet effet.
---	---

Figure 28. La tâche Sériation de nombres.

La résolution de la tâche Sériation de nombres (cf. figure 28) nécessite les mêmes processus et stratégies que les tâches de sériation d'images. Une différence est néanmoins que les nombres ne se laissent pas déplacer. Puisqu'il s'agit d'une tâche papier-crayon, on peut en revanche barrer les nombres déjà notés (mémoire externe).

Sérialisation BD



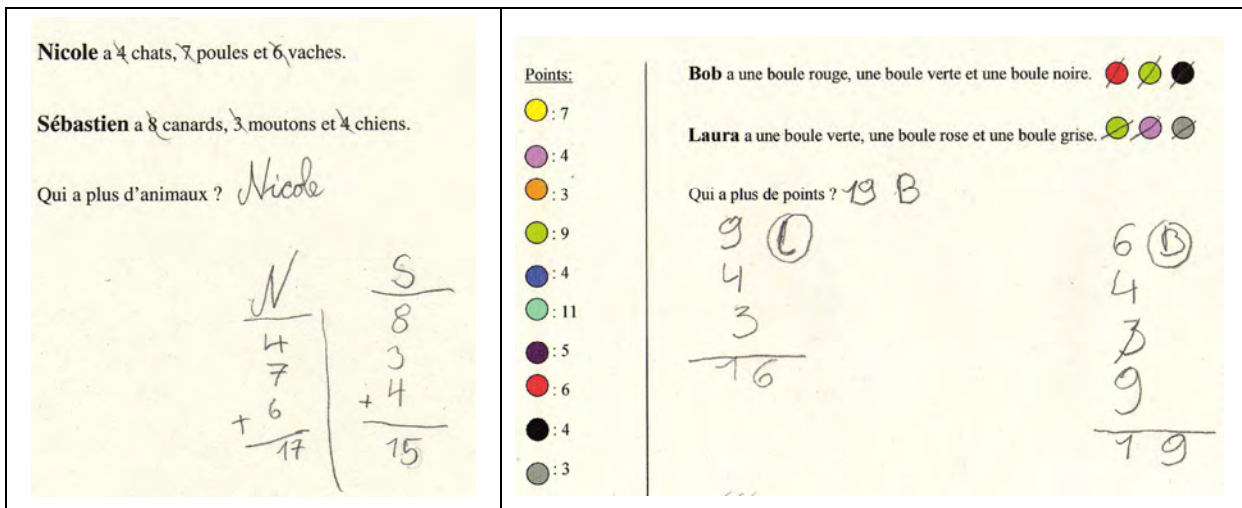
Tâche :

- L'élève doit mettre les images dans le bon ordre afin que le déroulement de l'histoire soit correct.

Figure 29. La tâche Sérialisation BD.

La Sérialisation d'images de BD (cf. figure 29) est similaire au jeu Clearview sequencing (cf. figure 13) ainsi qu'à la tâche d'évaluation Séries de photos (cf. chap. 10.4) et implique par conséquent les mêmes processus et stratégies.

Problèmes de mathématiques



Nicole a 4 chats, 7 poules et 6 vaches.

Sébastien a 8 canards, 3 moutons et 4 chiens.

Qui a plus d'animaux ? Nicole

$$\begin{array}{r} N \\ 4 \\ 7 \\ + 6 \\ \hline 17 \end{array} \quad \begin{array}{r} S \\ 8 \\ 3 \\ + 4 \\ \hline 15 \end{array}$$

Points:

- : 7
- : 4
- : 3
- : 9
- : 4
- : 11
- : 5
- : 6
- : 4
- : 3

Bob a une boule rouge, une boule verte et une boule noire. ● ● ●

Laura a une boule verte, une boule rose et une boule grise. ● ● ●

Qui a plus de points ? 19 B

$$\begin{array}{r} 9 \\ 4 \\ 3 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ 4 \\ 3 \\ 9 \\ \hline 19 \end{array}$$

Figure 30. La tâche Problèmes de mathématiques.

Cette tâche (cf. figure 30) avait pour but d'entraîner les processus et stratégies sous-jacents à la résolution d'un problème de mathématiques, tels que celui passé lors des séances d'évaluation (cf. chap. 10.4). L'entraînement visait en particulier les stratégies de noter des titres, de barrer les données utilisées et de dessiner des traits pour faciliter l'addition (mémoires externes). La compréhension générale des problèmes a également été entraînée. Deux problèmes, de complexité différente, ont été utilisés afin d'entraîner les différentes

étapes de résolution. Suite aux jeux Unifix et Jeu de dés (cf. figures 15 et 16), les problèmes de mathématiques ont permis de transférer les processus et stratégies sur une tâche plus complexe. La différence entre les deux problèmes de mathématiques est que les nombres à calculer sont directement indiqués dans la consigne du premier, tandis que, dans le deuxième, l'élève doit s'orienter à un tableau de points.

Le tableau 2 précise les jeux, les tâches de transfert ainsi que les processus et les stratégies principaux impliqués dans chaque séance d'entraînement. Certains processus et stratégies qui étaient ciblés dans l'entraînement n'y sont pas mentionnés du fait qu'ils étaient présents dans la grande majorité des séances et étaient, par conséquent, continuellement visés par la médiation. Ces processus et stratégies sont notamment l'exploration, l'attention soutenue, l'attention sélective, la flexibilité cognitive, la comparaison, la flexibilité du raisonnement, le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu et final, les métaconnaissances, la systématique, la verbalisation, la stratégie de prendre des points de repère ainsi que les variables motivationnelles. La plupart des jeux ont été utilisés dans plusieurs séances afin que les élèves aient suffisamment de temps pour y exercer les processus et stratégies entraînés. Dans certaines séances, les tâches de transfert étaient effectuées au début, du fait qu'elles étaient liées à un jeu de la séance précédente.

Tableau 2
Les jeux, tâches de transfert et processus/stratégies ciblés par séance

Séances	Jeux	Tâches de transfert	Processus et stratégies
1	• Find it	• Explorer recto verso	• Exploration
2	• Blocs d'attributs • 2 à 2	• Comparaison nombres, Léo	• Comparaison • Flexibilité cognitive
3	• 2 à 2 • Chat-souris	• Comparaison dessins, Léo • Comparaison nombres, Nina	• <i>Mêmes que séance 2</i>
4	• Chat-souris • Jip et sa niche	• Signes simplifiés	• Attention sélective • Comparaison • Systématique • Barrer
5	• Regarde bien	• Signes simplifiés • Mots cachés	• <i>Mêmes que séance 4</i>
6	• Regarde bien • Clearview pre-reading	-	• <i>Mêmes que séance 4</i>
7	• Visola	• Dessins à compléter	• Comparaison • Dessiner des points • Barrer
8	• Visola	• Dessins à compléter • Dessins à compléter	• <i>Mêmes que séance 7</i>
9	• Tangram	• Calcul à compléter • Formes	• <i>Mêmes que séance 7</i>
10	• Tangram • Shape analysis	-	• Comparaison • Barrer
11	• Shape analysis • Gittermosaik	• Composer des mots	• Comparaison • Barrer • Compter
12	• Gittermosaik	• Copies de figures	• Comparaison • Compter • Dessiner des points
13	• Gittermosaik • Atelier graphisme	• Copies de figures	• <i>Mêmes que séance 12</i>
14	• Clearview sequencing	• Copies de figures • Questions sur textes	• Comparaison • Compter • Dessiner des points • Planification
15	• Clearview sequencing	• Sériation de nombres	• Comparaison • Planification
16	• Rush hour • Unifix	• Sériation BD	• Comparaison • Planification • Noter des titres
17	• Rush hour • Jeu de dés	• Problèmes de maths	• Planification • Noter des titres • Barrer
18	• Jeu de dés • Unifix	• Problèmes de maths	• <i>Mêmes que séance 17</i>
19	• Regarde bien • Shape analysis • Gittermosaik • Unifix	• Signes simplifiés • Dessins à compléter • Copies de figures • Sériation BD	• Révision des processus et stratégies les plus importants

10.3.3. Médiation

La médiation employée dans les séances d'entraînement est décrite de manière générale, sans être spécifiée en fonction des tâches et des objectifs. En effet, la médiation était similaire dans toutes les séances, tout en s'adaptant aux spécificités des tâches et des objectifs travaillés. De plus, elle pouvait varier en fonction des élèves et de leurs performances, c'est-à-dire en fonction de leur zone proximale de développement (Vygotsky, 1978).

La médiation a suivi les principes de l'éducation cognitive (cf. chap. 5.2), comme par exemple l'objectif de favoriser un comportement actif et auto-régulé des élèves. Toutes les séances se sont déroulées en suivant huit étapes :

- 1) Brève discussion générale : par exemple demander à l'élève comment il va ;
- 2) Retour sur la séance précédente : aider l'élève à se rappeler les tâches et, surtout, les stratégies travaillées. Si besoin, montrer les tâches effectuées ;
- 3) Explication de l'objectif de la séance : préciser à l'élève quelles seront les stratégies travaillées (p.ex. apprendre comment procéder quand il faut chercher un dessin parmi beaucoup d'autres) ;
- 4) Exploration du jeu : présenter le jeu et le faire explorer par l'élève, expliquer les règles, faire anticiper les éventuelles difficultés, faire réfléchir à la manière de procéder ;
- 5) Exécution du jeu : faire le jeu en alternant des moments de résolution autonomes et guidés, le but étant, d'une part, que l'élève se rende compte de la nécessité d'adopter un comportement stratégique et, d'autre part, qu'il ait la possibilité de l'exercer. Les processus tels que le contrôle continu et final étaient continuellement favorisés ;
- 6) Discussion sur le jeu et les situations de transfert possibles : amener l'élève à réfléchir sur le jeu (p.ex. « qu'est-ce qui est important de faire ? ») et à chercher d'autres situations dans lesquelles les stratégies travaillées peuvent être appliquées ;
- 7) Application des processus et stratégies dans une tâche de transfert : faire explorer la tâche de transfert, aider l'élève à énumérer les similitudes et les différences avec le jeu, l'aider à découvrir comment y appliquer les stratégies apprises dans le jeu ;
- 8) Discussion finale sur la séance : aider l'élève à résumer les stratégies apprises et à les formuler de manière générale (p.ex. qu'il est important de toujours bien regarder la tâche avant de commencer).

Un certain nombre de principes pédagogiques, dont nous présentons ici cinq, ont été appliqués lors des huit étapes mentionnées ci-dessus :

- Questionnement métacognitif : en posant des questions, la médiatrice amenait l'élève à découvrir des stratégies, à les appliquer et à réfléchir sur leur utilité (p.ex. « qu'est-ce que tu pourrais faire pour ne pas te tromper ? » ou « qu'est-ce qui t'a permis de répondre tout juste ? »). Les questions étaient plus spécifiques et ciblées lorsque l'élève rencontrait plus de difficultés ;
- Verbalisation : l'élève était régulièrement amené à verbaliser. D'une part, en lien avec le questionnement décrit ci-dessus. D'autre part, pour décrire les tâches et les modèles, ce qui était une aide importante pour différents processus, notamment l'exploration ;
- Réduction des degrés de liberté : ce principe, décrit par Bruner (2002), était appliqué de différentes manières. Afin de réduire l'impulsivité et d'augmenter le temps d'exploration, nous avons par exemple souvent, dans un premier temps, seulement présenté une partie du matériel (p.ex. le modèle ou une seule carte). Ce principe a été décrit par Hessels et Hessels-Schlatter (2008) ;
- Dictée à l'adulte : dans le but d'augmenter la précision de l'exploration, l'élève a souvent dû faire des descriptions (p.ex. d'un modèle), d'après lesquelles la médiatrice a dû réaliser la tâche ;
- Modelling : si nécessaire, nous avons montré à l'élève comment appliquer une certaine stratégie (p.ex. comment il faut s'y prendre pour compter dans un quadrillage).

10.4. Instruments d'évaluation

Plusieurs instruments ont été sélectionnés (cf. tableau 1, plan de recherche, p. 96) afin d'évaluer les éventuels progrès des élèves et de pouvoir répondre aux questions de recherche (cf. chap. 9). Les tâches passées en pré- et post-test permettaient, d'une part, de voir si les élèves avaient fait des progrès au niveau procédural, ce qui était évalué à l'aide de grilles d'observation. D'autre part, les résultats aux tâches d'évaluation permettaient de voir si une éventuelle amélioration au niveau procédural donne lieu à de meilleures performances. Le choix des instruments retenus se justifie notamment par le fait qu'ils requièrent pour leur résolution les processus et stratégies ciblés dans notre intervention. Une analyse des processus et stratégies impliqués a été réalisée *a priori* afin d'accorder au mieux les différentes tâches.

Pour les tâches issues du K-ABC et de la NEPSY, nous avons uniquement pris en considération les scores bruts des élèves sans nous référer aux normes fournies dans les tests. L'utilisation des normes n'était pas possible, soit parce que les âges chronologiques des élèves ne correspondent pas aux âges retenus dans les normes, soit parce que nous avons adapté l'utilisation des tests. Par ailleurs, notre intérêt n'était pas de comparer les résultats des élèves aux normes, mais d'obtenir une mesure des éventuels changements intra-individuels. Avant de présenter les instruments, nous discutons quelques principes communs à tous.

Au début de toutes les tâches d'évaluation, une phase de familiarisation a eu lieu afin de s'assurer que les élèves comprennent ce qu'ils doivent faire. Pour certaines tâches (p.ex. Séries de photos), il s'agissait de résoudre un item d'exemple, pour d'autres tâches (p.ex. Problèmes de mathématiques), il s'agissait d'une explication détaillée de la consigne et de questions afin de vérifier la compréhension de la tâche par l'élève. Lors du post-test immédiat, nous rappelions aux élèves, de plus, d'utiliser et de faire ce qu'ils ont appris lors des séances d'entraînement (sans toutefois mentionner des processus ou stratégies). Cette consigne était répétée avant les tâches d'évaluation passées en post-test différé. Vu que deux mois avaient passé depuis la dernière séance d'entraînement, un rappel plus concret des processus et stratégies principaux impliqués dans les tâches d'évaluation a, de plus, eu lieu au début de chaque séance de post-test différé. Pour ce rappel, nous avons repris certains jeux et tâches de transfert afin d'aider les élèves à se souvenir. Les processus et stratégies rappelés étaient brièvement illustrés à l'aide des tâches.

Nous présenterons maintenant toutes les tâches en précisant les processus et stratégies principaux impliqués dans leur réalisation, les critères évalués, ainsi que les niveaux de transfert auxquels elles correspondent (cf. p. 72 pour la définition des niveaux de transfert).

10.4.1. Mémoire à court terme

Les deux tests qui évaluent la mémoire à court terme ont uniquement été passés en pré-test étant donné que l'entraînement n'était pas censé y avoir une influence. Bien que ces tâches impliquent également des processus et stratégies que nous avons entraînés, nous les avons seulement évaluées au niveau de la performance.

Mémoire immédiate des chiffres du K-ABC

Le sous-test Mémoire immédiate des chiffres du test Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC ; Kaufman & Kaufman, 1993) évalue la capacité à mémoriser et à répéter verbalement des chiffres entendus à l'oral. Entre deux et huit chiffres de 1 à 10 sont dits à l'élève qui doit se les rappeler dans le même ordre.

Pour cette tâche, nous avons observé le nombre de chiffres répétés par l'élève, qui indique l'empan mnésique. Un âge mental correspondant au score obtenu est indiqué dans le manuel de test.

Mémoire spatiale du K-ABC

Le sous-test Mémoire spatiale du K-ABC (Kaufman & Kaufman, 1993) évalue également la mémoire à court terme, mais au niveau visuo-spatial. Un à sept dessins positionnés à différents endroits d'une page sont présentés à l'élève qui doit se rappeler leurs emplacements. Après une durée de présentation de cinq secondes, l'élève doit indiquer dans une grille (de 9 ou de 12 cases) à quels endroits se trouvaient les dessins.

Nous avons noté le nombre de dessins dont l'élève s'est rappelé, ce qui indique son empan visuo-spatial ainsi qu'un âge mental.

10.4.2. Raisonnement inductif

Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique (TAPA)

Le Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique (TAPA ; Schlatter, 1999 ; voir aussi Hessels-Schlatter, 2002), que nous avons passé en pré-test et en post-test immédiat, permet une évaluation dynamique de la capacité d'apprentissage de personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. Comparé aux autres tâches que nous avons utilisées, ce test a été spécialement développé pour être appliqué auprès de cette population.

L'élève doit résoudre des analogies, sous forme de matrices 2x2, de deux niveaux de complexité (deux à trois relations à inférer). La modalité des items est soit figurative-concrète, soit géométrique. La figure 31 montre un item d'exemple.



Figure 31. Item d'exemple du TAPA.

La passation du TAPA se déroule en plusieurs phases :

- 1a) Pré-apprentissage : analogies simplifiées (une seule relation à inférer) ;
- 1b) Pré-apprentissage : entraînement aux comparaisons (si difficultés dans la phase 1a) ;
- 2) Apprentissage : analogies à deux relations ;
- 3.1) Maintien (après une semaine) : analogies à deux relations (les mêmes que dans la phase 2) ;
- 3.2) Transfert proche : analogies à deux relations (nouvelles) ;
- 3.3) Transfert éloigné : analogies à trois relations.

Lors des phases 1 et 2, l'expérimentateur donne des aides, alors que la phase 3 se déroule sans aide. Des feed-back différenciés sont cependant donnés en fonction de la réponse du participant. Le score est calculé sur la base des résultats aux phases de maintien, de transfert proche et de transfert éloigné et tient compte des feed-back donnés. Un score de plus de 11 points correspond au statut de *gainer* et indique une bonne capacité d'apprentissage ; un score de moins de 7 points correspond au statut de *non gainer* qui indique une faible capacité d'apprentissage ; et un score entre 7 et 11 points correspond à un statut *indéterminé* qui indique une capacité d'apprentissage intermédiaire.

Nous avons passé toutes les phases du TAPA lors du pré-test. Lors du post-test immédiat, nous avons répété les phases de maintien, de transfert proche et de transfert éloigné afin d'évaluer si l'entraînement a eu une influence sur ce type de tâche. Il s'agit d'un transfert très éloigné (cf. p. 72) puisque les analogies n'ont pas du tout été entraînées. Toutefois, une amélioration suite à l'entraînement a été attendue du fait que la résolution des analogies implique les processus et stratégies que nous avons ciblés dans notre intervention, en particulier l'exploration, l'attention sélective, la comparaison, le contrôle continu et final et la stratégie de prendre des points de repère.

Séries de photos du K-ABC

Le sous-test Séries de photos du K-ABC (Kaufman & Kaufman, 1993) a été passé lors des trois sessions de test. Il s'agit d'une évaluation de la pensée inductive. L'élève doit mettre quatre à dix photos, qui représentent le déroulement de divers événements, dans l'ordre chronologique sur la table. L'item 2 montre, par exemple, une voiture qui avance sur une route. Lors de la passation, nous avons suivi les règles d'arrêt prévues dans le K-ABC.

Le score de performance correspond au nombre d'items résolus correctement. Au niveau procédural, ce test permet d'évaluer divers processus et stratégies entraînés, notamment l'exploration, l'attention sélective, la flexibilité cognitive, la comparaison, la planification, le contrôle continu et final, la systématique et la stratégie de prendre des points de repère. Ce test correspond à un niveau de transfert proche (cf. p. 72).

10.4.3. Attention sélective

Attention visuelle de la NEPSY

Dans le sous-test Attention visuelle du Bilan neuropsychologique de l'enfant (NEPSY ; Korkman, Kirk & Kemps, 2003), les élèves doivent identifier et barrer des dessins qui sont identiques à un modèle présenté en haut de la page. Les cibles sont disposées parmi des distracteurs. Dans l'item *Lapin*, les dessins sont présentés sur huit lignes et le modèle se distingue clairement des distracteurs. Dans l'item *Chat*, les dessins sont disposées de manière aléatoire sur la feuille, mais le modèle est toujours facilement identifiable. Dans l'item *Visage*, les dessins sont à nouveau présentés sur huit lignes, le modèle et les distracteurs se ressemblent cependant beaucoup. La figure 32 montre les trois premières lignes de l'item *Visage*.

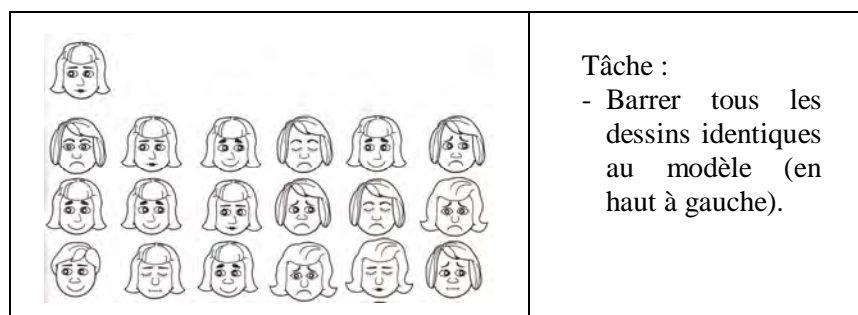


Figure 32. Extrait de l'item Visage de la NEPSY.

Nous avons adapté ce test du fait qu'il était jugé être trop difficile pour les élèves. Dans l'original, les dessins sont disposés sur deux pages A4 pour les trois items. Dans l'item

Visage, il y a deux modèles différents à repérer. L'adaptation a consisté à présenter uniquement une page A4 par item et d'enlever le deuxième modèle dans l'item *Visage*.

Nous avons passé ce test lors des trois sessions. Lors du pré-test et du post-test immédiat, les trois items (*Lapin*, *Chat*, *Visage*) ont été passés. Lors du post-test différé, seulement les deux derniers items ont été répétés du fait que, au post-test immédiat, un effet plafond a été observé pour l'item *Lapin*. L'item *Chat*, qui a également été trop facile pour les deux élèves, a été maintenu au post-test différé afin qu'ils aient la possibilité de se familiariser avec ce test.

Au niveau de la performance, les scores suivants ont été notés : (1) le nombre de bonnes réponses ; (2) le nombre de fausses alarmes, à savoir de dessins barrés par erreur ; (3) le nombre d'omissions, à savoir le nombre des cibles oubliées ; et (4) le temps nécessaire à la résolution de la tâche. Au niveau procédural, nous avons en particulier observé les processus et stratégies suivants : l'exploration, l'attention sélective, la comparaison, le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu et final et la systématique. Il s'agit d'une tâche de transfert proche (cf. p. 72).

10.4.4. Structuration visuelle

Dessins à compléter du PEI

Les tâches Dessins à compléter, passées lors des trois sessions de test, ont été prises et adaptées de l'instrument Perception analytique du PEI (Feuerstein *et al.*, 1980). Il s'agit de compléter des dessins géométriques en fonction de modèles. Trois items, de complexité croissante, ont été présentés aux élèves. Pour tous les items, nous avons élaboré des formes parallèles³¹ pour chaque passation. La figure 34, dans la présentation des résultats (cf. p. 154), montre les items 1 du pré-test et du post-test différé.

Au niveau de la performance, les scores suivants ont été notés : (1) le nombre de dessins corrects ; (2) le nombre de lignes présentes ; (3) le nombre de lignes bien positionnées ; (4) le nombre de points de départ et d'arrivée des lignes précis ; et (5) le nombre de lignes surlignées par l'élève alors qu'elles étaient déjà présentes. Etant donné que le score maximal varie entre les formes parallèles (elles ne comportent, par exemple, pas le même nombre de lignes), nous avons calculé des pourcentages afin de pouvoir comparer les performances entre les trois sessions.

Au niveau procédural, différents processus et stratégies ont pu être observés, dont notamment l'exploration, l'attention sélective, la comparaison, le contrôle de l'impulsivité, le

³¹ Une tâche parallèle consiste en une tâche qui comporte des items différents que la tâche de base (p.ex. d'autres formes à compléter). Cette tâche a cependant le même niveau de difficulté que la tâche de base.

contrôle continu et final, la stratégie de prendre des points de repère et la stratégie de dessiner des points avant de tirer les lignes. Cette tâche correspond à un niveau de transfert éloigné (cf. p. 72). Elle a cependant été préparée à l'aide de tâches de transfert (versions très simplifiées) durant l'entraînement.

Parties-ensembles du PEI

La tâche Parties-ensembles est issue de l'instrument Perception analytique du PEI (Feuerstein *et al.*, 1980). Elle consiste à attribuer des formes isolées à des modèles, dans lesquels les mêmes formes sont assemblées. La figure 33 présente la version passée en pré-test. Aux post-tests immédiat et différé, une forme parallèle (la même pour les deux passations de post-test) a été passée.

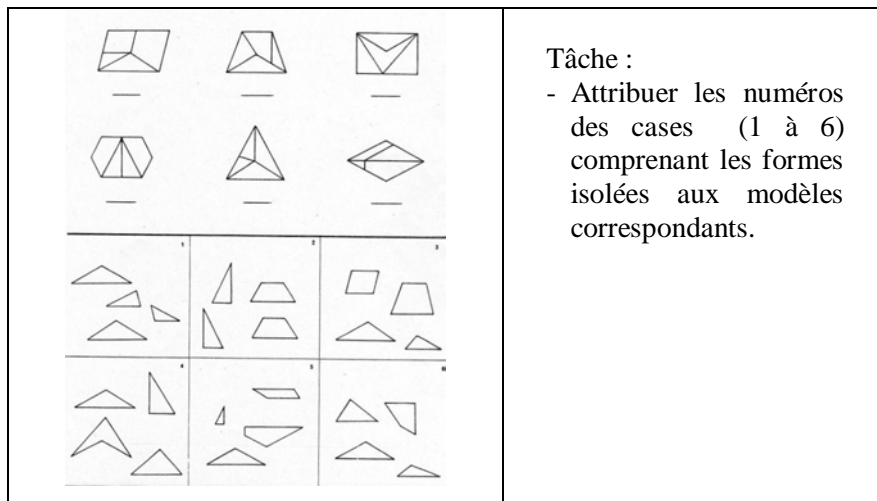


Figure 33. Tâche Parties-ensembles du pré-test.

Au niveau de la performance, nous avons noté le nombre d'items (1 à 6) que l'élève a résolu correctement. D'un point de vue procédural, les processus et stratégies suivants ont notamment été observés : l'exploration, l'attention sélective, la comparaison, la planification, le contrôle continu et final, la systématique, la stratégie de prendre des points de repère et la stratégie de barrer. C'est une tâche de transfert éloigné qui n'a pas été préparée par des tâches de transfert lors de l'entraînement (cf. p. 72).

10.4.5. Tâches scolaires

Copie de figures

La tâche Copie de figures a été élaborée sur la base de tâches que les élèves sont régulièrement amenés à résoudre en classe. Il s'agit de copier une figure, qui est dessinée dans

un quadrillage, dans un quadrillage de même taille située au-dessous du modèle. Deux figures ont été résolues par test : la *Figure 1*, qui est plus facile et ne comporte pas de diagonales et la *Figure 2*, plus complexe et avec deux diagonales. Pour chaque passation (pré-test, post-test immédiat, post-test différé), des formes parallèles ont été préparées. Les figures 36 et 37, dans la présentation des résultats (cf. pp. 161-162), montrent les deux figures des trois passations.

Au niveau de la performance, les critères suivants ont été observés : (1) le nombre de lignes présentes ; (2) le nombre de lignes ayant la bonne longueur ; (3) le nombre de lignes précises, à savoir dessinées sur les lignes du quadrillage ; (4) le nombre de diagonales passant par les intersections du quadrillage ; (5) le nombre de points d'arrivée et de départ des lignes qui sont précis ; et (6) le nombre de lignes qui respectent la distance au bord du quadrillage. Afin de pouvoir comparer les scores, nous avons calculé des pourcentages.

Au niveau procédural, les processus et stratégies suivants ont été observés : l'exploration, l'attention sélective, la comparaison, la planification, le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu et final, la systématique, la stratégie de prendre des points de repère, la stratégie de compter et la stratégie de dessiner des points avant de tirer les lignes. C'est une tâche de transfert éloigné (cf. p. 72) qui a toutefois été préparée à l'aide de tâches de transfert similaires lors de l'entraînement.

Problème de mathématiques

Le Problème de mathématiques a été élaboré dans le but d'évaluer le transfert des processus et stratégies appris sur une tâche scolaire. En se référant à une liste de prix, l'élève doit calculer le prix total que chacune de deux personnes doit payer au restaurant (respectivement dans un magasin de sport et dans une boulangerie dans les versions parallèles passées en post-test immédiat et différé) afin de pouvoir répondre à la question qui doit payer plus cher. L'élève doit inférer qu'il doit, dans un premier temps, effectuer deux additions séparées et, dans un deuxième temps, en comparer les résultats. Du fait que Nina ne lit pas couramment, nous avons illustré chaque plat (ou article) par une photo. Les formes parallèles ont la même structure et la même présentation, mais se distinguent au niveau des noms des personnes, au niveau des produits et au niveau des prix. La figure 40, dans la présentation des résultats (cf. p. 169), montre le problème passé lors du pré-test.

Au niveau de la performance, nous nous intéressons non seulement au résultat, mais à différents critères qui y contribuent. Les critères évalués sont : (1) si la réponse est correcte, à savoir le nom de la personne qui doit payer plus ; (2) le nombre de calculs corrects,

indépendamment des prix notés dans les additions ; (3) le nombre de prix corrects notés dans les additions ; (4) le nombre de prix notés en trop ; et (5) le nombre d'additions effectuées.

Au niveau procédural, les variables observées étaient : l'exploration, l'attention sélective, la comparaison, la planification, le contrôle continu et final, la stratégie de prendre des points de repère, la stratégie de barrer, la stratégie de noter des titres aux calculs et, pour Nina, la stratégie de dessiner des traits pour faciliter l'addition. C'est une tâche de transfert éloigné (cf. p. 72), qui a été préparée par des tâches de transfert effectuées lors de l'entraînement.

10.4.6. Grilles d'observation

Deux grilles d'observation ont été élaborées afin de noter l'évolution des processus et stratégies entraînés. Elles étaient utilisées à la fois lors des séances d'entraînement et lors des séances d'évaluation. Les grilles ont été légèrement modifiées au cours de l'intervention, notamment du fait que certains processus étaient difficilement évaluables.

La première grille (grille A ; cf. annexe 1) était remplie pendant les séances. Cependant, il était difficile de la remplir de manière régulière tout en interagissant avec les élèves, et cela aussi bien pendant les séances d'entraînement que pendant les séances d'évaluation. Afin de noter des observations procédurales plus précises pour les séances d'évaluation, nous avons complété cette grille dans un deuxième temps, après les séances, à l'aide des enregistrements vidéo. La grille A permettait d'évaluer les 13 processus et stratégies suivants : l'exploration, la comparaison, la planification, le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu, le contrôle final, la systématique, la verbalisation, la stratégie de compter, la stratégie de barrer, l'attention soutenue, la flexibilité du raisonnement et la flexibilité cognitive. Pour chaque variable, nous notions la fréquence d'apparition, à savoir le nombre de fois que l'élève faisait le comportement de manière spontanée (cf. l'opérationnalisation des variables procédurales décrite ci-après). De plus, nous y notions des remarques d'ordre qualitatif, notamment quant à l'adéquation, l'exhaustivité et la régularité de l'application.

La grille B, remplie après les séances d'entraînement et d'évaluation, était plus exhaustive en ce qui concerne le nombre de variables observées (tous les processus cognitifs, processus métacognitifs, métaconnaissances, stratégies de résolution et variables motivationnelles ciblés durant l'entraînement ; cf. l'opérationnalisation de ces variables ci-dessous). En revanche, elle ne permettait pas d'indiquer la fréquence d'apparition des comportements. Pour tous les processus et stratégies ciblés dans l'intervention, nous notions nos observations qualitatives les plus importantes. En outre, nous notions tout autre type d'observation effectuée pendant la

séance, par exemple en lien avec l'humeur de l'élève, ainsi que d'éventuelles informations obtenues de la part des enseignants.

Opérationnalisation des variables procédurales

Les processus et stratégies ciblés dans cette étude sont décrits ci-après. Leur discussion d'un point de vue théorique ayant été faite dans le cadre théorique et conceptuel de ce mémoire, nous précisons ici de quelle manière nous les avons rendus opérationnels pour l'évaluation, c'est-à-dire sur quels indicateurs nous avons basé l'évaluation, ainsi que ce que les élèves étaient supposés apprendre au cours de l'intervention. Pour chaque processus et stratégie, nous avons cherché des comportements qui permettent d'inférer sa présence ou son absence.

Certains processus et stratégies ont été évalués de manière positive, c'est-à-dire qu'on s'attend à une augmentation de la présence des comportements indiquant l'application de ces processus ou stratégies. Pour d'autres processus et stratégies, il s'est cependant avéré plus pertinent d'observer des comportements qui en indiquent une insuffisance. Des progrès ont, par conséquent, été notés lorsque ces comportements diminuaient.

De manière générale, l'objectif était que la façon dont les élèves traitent les tâches devienne plus active. Cet objectif correspond au but que Paour et Soavi (1992) ont assigné à leur intervention, à savoir : « changing Anne into a more active and effective information processor » (p. 430).

Exploration : pour évaluer l'exploration, nous nous sommes basés sur ce que les élèves font avant de passer à la résolution de la tâche à proprement parler, c'est-à-dire sur ce qu'ils font pour prendre connaissance de l'ensemble des informations données. Les comportements que nous avons interprétés comme indiquant ce processus étaient les suivants : balayer la page et/ou le matériel du regard (mouvements oculaires et mouvements de la tête) ; toucher le matériel ; et verbaliser. Il était attendu que les élèves explorent, au fil des séances, de manière plus spontanée et plus exhaustive.

Attention soutenue (Att. soutenue)³² : l'attention soutenue était évaluée au travers du nombre de comportements hors tâche des élèves. De tels comportements étaient, par exemple, des verbalisations sans lien avec la tâche ou le fait de se retourner pour regarder la montre. Moins les élèves avaient des comportements hors tâche, plus leur attention était considérée comme soutenue. L'objectif était que les comportements hors tâche des élèves diminuent au cours des séances.

³² Les abréviations notées entre parenthèses seront employées dans les tableaux des résultats (cf. chap. 11).

Attention sélective et inhibition (Att. sélective) : d'une part, ces processus étaient évalués en observant les comportements suivants des élèves : verbaliser ou toucher des éléments ou des aspects pertinents. D'autre part, la justesse des réponses des élèves a également pu indiquer s'ils sont parvenus ou non à focaliser leur attention sur les éléments pertinents, par exemple dans les tâches d'analogies du TAPA. Il était attendu que les élèves arrivent, avec le temps, à focaliser leur attention plus facilement sur les éléments pertinents et à inhiber les autres.

Flexibilité cognitive et inhibition (Flexibil. cog.) : pour l'évaluation de ces processus, il était plus évident de noter les occurrences de comportements de rigidité, c'est-à-dire lorsque les élèves ne parvenaient pas à changer de centre d'attention et maintenaient donc un élément qui n'était plus pertinent. La rigidité pouvait être identifiée au travers des verbalisations des élèves, mais avant tout en analysant leurs réponses (productions). Nous nous attendions à ce que les élèves montrent de moins en moins de comportements rigides.

Comparaison : ce processus désigne, en premier lieu, la capacité à identifier les similitudes et les différences entre deux éléments, que ce soient des dessins, des objets, des tâches ou des situations. Cette capacité peut cependant uniquement être évaluée suite à la verbalisation des similitudes et des différences par les élèves. Etant donné que les verbalisations n'étaient pas régulières (les élèves n'étaient par exemple pas amenés à verbaliser lors des séances de test) et pas toujours fidèles, nous avons retenu les comportements nécessaires à la comparaison. Ces comportements étaient notamment les mouvements oculaires, accompagnés ou non de mouvements de la tête, qui faisaient le lien entre les deux éléments à comparer. Il était attendu que ces comportements de comparaison deviennent plus spontanés et plus fréquents au cours des séances.

Flexibilité du raisonnement (Flexibil. rais.) : l'évaluation de la flexibilité du raisonnement s'est basée sur le nombre de persévérations, soit le nombre de fois que les élèves ont continué à procéder de la même manière alors que cela ne marchait pas. Il était attendu qu'avec le temps, les élèves aient de moins en moins de comportements de persévérations, c'est-à-dire qu'ils arrivent plus facilement à adapter les procédures mises en place en fonction des feed-back.

Planification : la planification était évaluée en regardant la façon dont les élèves procédaient pour résoudre une tâche, à savoir s'ils choisissaient un point de départ et des étapes de résolution pertinents. Bien que la réalisation effective puisse diverger du plan initialement élaboré, elle peut tout de même être vue comme un indicateur de la planification.

Nous nous attendions à ce que les élèves adoptent une manière de plus en plus planifiée et de moins en moins aléatoire pour résoudre les tâches.

Contrôle de l'impulsivité (Contrôle imp.) : ce processus était évalué en notant le nombre de comportements impulsifs, à savoir les fois où les élèves ont répondu ou procédé à la résolution d'une tâche sans prendre le temps de réfléchir avant. L'objectif était que ces comportements impulsifs diminuent au fil des séances.

Contrôle continu (Contrôle c.) : la plupart du temps, le contrôle continu était évalué en tenant compte des comportements de comparaison, notamment entre le modèle ou la consigne et sa réponse ou entre plusieurs réponses possibles. Ces comportements ont notamment été interprétés comme des contrôles lorsque les élèves ont interrompu leur activité, par exemple pour comparer encore une fois avec le modèle avant de donner leur réponse. Il était attendu que les élèves fassent du contrôle continu plus spontané et plus régulier au fil des séances.

Contrôle final (Contrôle f.) : le comportement que nous avons interprété comme contrôle final était le fait que les élèves regardent la tâche qu'ils viennent de résoudre avant de la rendre ou avant de dire qu'ils ont fini. L'objectif était que les élèves fassent plus spontanément et plus régulièrement du contrôle final.

Métaconnaissances : bien que l'entraînement des métaconnaissances n'ait pas constitué un objectif au même niveau que les autres, nous nous y intéressions lors des discussions avec les élèves. Les métaconnaissances étaient évaluées au travers des verbalisations des élèves. Nous nous sommes principalement intéressés aux métaconnaissances sur les stratégies. Il était attendu que les élèves arrivent de mieux en mieux à reconnaître l'utilité des processus et stratégies appris, c'est-à-dire dans quelles situations et pourquoi il est pertinent de les appliquer.

Systématique : cette stratégie était évaluée en regardant le sens dans lequel les élèves parcouraient les tâches. Nous observions notamment les mouvements oculaires, les mouvements de la tête et le fait de toucher des éléments. Nous nous attendions à ce que les élèves appliquent cette stratégie plus spontanément et plus régulièrement au cours des séances.

Verbalisation : les dires des élèves permettaient d'évaluer cette stratégie. Il était attendu que les élèves aient, avec le temps, plus spontanément et plus régulièrement recours à cette stratégie. De plus, l'objectif était que les verbalisations des élèves deviennent plus précises et plus exhaustives.

Prendre des points de repère (Points.Repère) : les comportements principaux qui indiquaient cette stratégie étaient les suivants : pointer un élément du doigt ou du crayon ;

garder une carte ou un pion choisi dans la main pendant le contrôle continu. Il était attendu que cette stratégie soit appliquée plus régulièrement par les élèves, notamment en lien avec une augmentation du contrôle continu et des comparaisons.

Barrer : l'évaluation de cette stratégie se basait sur le fait que les élèves barrèrent les informations utilisées. Il était attendu que les élèves appliquent cette stratégie plus spontanément et plus régulièrement au cours des séances.

Compter : les comportements qui indiquaient l'application de cette stratégie étaient les suivants : compter à voix haute et pointer les éléments lors de leur comptage. L'objectif était que les élèves aient, avec le temps, plus spontanément et plus régulièrement recours à cette stratégie. De plus, nous nous attendions à ce que le comptage devienne plus efficace.

Mettre des points avant de dessiner une ligne (Strat.Points) : le fait de dessiner des points avant de les relier pour tirer une ligne indiquait cette stratégie. Il était attendu que les élèves l'appliquent plus spontanément et plus régulièrement au cours des séances.

Noter des titres aux calculs (Titres) : cette stratégie était indiquée lorsque les élèves notaient un mot ou un signe pour distinguer deux calculs. Nous nous attendions à ce que les élèves appliquent cette stratégie de manière plus spontanée et plus régulière avec le temps.

Dessiner des traits pour additionner (Traits) : cette stratégie était uniquement entraînée avec Nina. Le comportement qui l'indiquait était de dessiner des traits à côté des additions et de les dénombrer ensuite. L'objectif était que Nina ait plus spontanément et plus régulièrement recours à cette stratégie.

Persévérance : la persévérance était évaluée en observant si les élèves continuaient à chercher une solution et à traiter la tâche activement malgré d'éventuelles difficultés. L'abandon, la passivité et l'orientation exclusive sur la médiatrice étaient interprétés comme un manque de persévérance. Il était attendu que la persévérance des élèves augmente au cours des séances.

10.4.7. Questionnaires des enseignants

Afin de pouvoir évaluer si les élèves transfèrent leurs apprentissages en classe, nous avons élaboré un questionnaire à l'intention des enseignants des deux élèves. Le questionnaire était rempli au moment du pré-test ainsi qu'au moment du post-test immédiat. Lors du post-test différé, nous avons choisi de mener un entretien semi-directif avec chacun des deux enseignants, ce qui permettait, d'une part, de clarifier certains éléments notés dans les questionnaires, d'autre part, de mener une discussion conclusive sur toute l'intervention.

L'objectif de cette discussion était, en particulier, de voir quelle était l'évolution des élèves en classe depuis la fin des séances d'entraînement.

Le questionnaire comporte des questions ouvertes ainsi que des questions fermées, pour lesquelles il y a cependant toujours de l'espace prévu pour des remarques complémentaires des enseignants. Toutes les questions concernent la manière dont l'élève résout des tâches en classe. Les questions ouvertes (deux dans la version au pré-test et trois dans la version au post-test immédiat) visent une description générale du comportement de l'élève face à une tâche, de ses difficultés principales et, au post-test, des éventuels progrès qu'il a réalisés. L'évaluation de ces réponses était faite au niveau qualitatif.

Les questions fermées (items 4 à 15) concernent plusieurs processus et stratégies entraînés avec les élèves, à savoir l'exploration, le contrôle de l'impulsivité, l'attention sélective, l'attention soutenue, la comparaison, le contrôle, la stratégie de barrer, la systématique, la verbalisation, la stratégie de comptage, l'autonomie et la persévérance face à la difficulté. Pour chaque question, l'enseignant devait indiquer si l'élève fait le comportement décrit régulièrement, souvent, parfois ou rarement/jamais. Pour certaines questions, le meilleur score était *régulièrement*, pour d'autres *jamais*. Pour évaluer si les élèves ont fait des progrès, nous avons regardé si la réponse de l'enseignant au post-test restait la même, ou si le comportement était évalué de manière plus positive ou plus négative. Dans l'annexe 2, nous présentons la version du questionnaire passée en post-test immédiat.

11. Résultats

L'analyse des résultats est divisée en plusieurs étapes. Dans un premier temps, nous allons discuter l'évaluation au niveau procédural effectuée au cours des séances d'entraînement. Dans un deuxième temps, nous nous intéresserons aux résultats au niveau de la performance et au niveau procédural dans les tests. Nous présenterons ensuite l'évaluation faite par les enseignants et terminerons par une discussion générale des résultats.

11.1. Apprentissages procéduraux au cours des séances d'entraînement

L'objectif de l'intervention mise en place dans le cadre de ce mémoire était que les élèves apprennent à appliquer les processus et stratégies entraînés de manière plus spontanée et plus régulière. Nous nous intéressons donc non seulement aux éventuels progrès entre le pré-test et les post-tests, mais également à l'évolution des élèves au fil de l'entraînement. La grille utilisée pour noter ces observations pendant l'intervention n'était cependant pas facile à gérer en même temps que d'interagir avec un élève. Pour cette raison, les observations notées dans ce chapitre constituent des tendances générales. Une évaluation globale par processus et stratégie était, de plus, difficile puisqu'ils dépendent souvent beaucoup du type de tâche. Le principal changement pour tous les processus et stratégies nous semble être le fait que les élèves ont commencé à prendre conscience de leur manière de procéder. L'analyse est effectuée par élève et en suivant les processus et stratégies visés dans l'intervention. Pour les deux élèves, nous commençons par une brève description de leur attitude générale dans les séances d'entraînement.

Nina :

Nina a la plupart du temps eu une attitude très favorable face à l'entraînement et l'interaction avec la médiatrice. Dès le départ, elle a exprimé son envie de faire ce travail et de faire des progrès. Cette observation était confirmée par son enseignante. Tout au long de l'intervention, Nina a régulièrement eu des soucis avec d'autres élèves de l'école. Bien que ces soucis l'affectaient beaucoup, ils n'ont pas forcément eu une influence sur son comportement dans les séances. Une discussion générale, au début de chaque séance, permettait de partager ces soucis personnels avant de commencer l'entraînement. Lors de quelques séances, Nina était très distraite au début, mais a réussi à se concentrer mieux sur les tâches par la suite.

Exploration : Nina a toujours pris le temps pour prendre connaissance des données avant de commencer. Au fil des séances, l'exploration est toutefois devenue plus exhaustive et plus organisée, notamment grâce à l'amélioration de processus tels que l'attention sélective.

Attention soutenue : Nina n'a jamais eu beaucoup de comportements hors tâche.

Attention sélective et inhibition : de manière générale, Nina a appris à focaliser son attention davantage sur les éléments pertinents, en particulier grâce à la description. Tout au long de l'entraînement, elle a cependant eu des difficultés à inhiber des caractéristiques saillantes qui n'étaient pas pertinentes pour la résolution d'une tâche. Dans le jeu Visola, elle a par exemple eu des difficultés à inhiber les lignes non pertinentes.

Flexibilité cognitive et inhibition : au début de l'entraînement, Nina a plusieurs fois eu des difficultés à changer de centre d'attention, notamment à déplacer son attention sur autre chose que ce qu'elle avait vu spontanément. Ainsi, elle a par exemple continué à décrire la couleur alors que nous venions de discuter qu'il ne fallait pas faire attention à la couleur dans un jeu (Chat-souris). Pour cette raison, elle a également eu des difficultés à tenir compte de plusieurs aspects simultanément, par exemple dans le jeu Regarde bien. Au cours de l'entraînement, elle a développé la capacité à déplacer son attention et a fait preuve d'une meilleure flexibilité cognitive.

Comparaison : dès le début de l'intervention, Nina a fait des comparaisons assez régulières dans le sens de faire des allers-retours du regard, par exemple entre le modèle et sa réponse. Cette comparaison est toutefois devenue plus efficace au fil des séances, ce qui est notamment en lien avec une meilleure attention sélective.

Flexibilité du raisonnement : ce processus s'est amélioré au cours de l'intervention. Tandis qu'au début, Nina a eu beaucoup de comportements de persévération, elle a eu de plus en plus de facilité à adapter sa procédure en fonction de la tâche ou d'un feed-back de la part de la médiatrice. Dans les premières séances, elle a parfois commencé à résoudre une tâche correctement, mais n'était pas capable d'interrompre son action lorsque la tâche était terminée. Dans la tâche de transfert Signes simplifiés, elle a par exemple continué à barrer d'autres signes une fois qu'elle avait barré toutes les cibles et dans le jeu Gittermosaik elle a continué à remplir une colonne avec des plots alors que cela ne correspondait plus au modèle. La diminution de la persévération est en lien avec une augmentation de l'efficacité du contrôle, dont Nina a commencé à tenir compte davantage, ainsi qu'avec une amélioration dans le raisonnement logique et la compréhension des tâches.

Planification : au cours des séances d'intervention, Nina a commencé à choisir des points de départ plus pertinents (p.ex. dans le Gittermosaik). En ce qui concerne la planification des étapes de résolution, elle a aussi fait quelques progrès. Alors qu'elle procédait spontanément beaucoup par essai-erreur, la médiation mise en place l'a obligée à planifier les étapes avant de commencer, ce qu'elle a relativement bien réussi avec aide. Pas suffisamment de séances

ont cependant été consacrées à cet aspect de la planification et les effets sur le comportement spontané de Nina ont été moins importants.

Contrôle de l'impulsivité : Nina n'a jamais eu beaucoup de comportements impulsifs et a le plus souvent pris le temps de réfléchir avant de faire quelque chose. Au début de l'intervention, ce temps de réflexion pouvait cependant être qualifié de plus passif, tandis qu'au fil de l'entraînement, Nina a su en profiter plus pour l'exécution d'autres processus, tels que l'exploration. A l'intérieur d'une tâche, Nina a néanmoins parfois eu des comportements impulsifs liés à un manque de contrôle continu.

Contrôle continu : le contrôle continu s'est avant tout amélioré au niveau de l'efficacité. Dès le début de l'intervention, Nina a fait des contrôles relativement réguliers, mais ceux-ci manquaient souvent d'organisation. Le contrôle n'était par exemple pas focalisé sur un élément pertinent. Un autre progrès en lien avec le contrôle est que Nina a commencé à dire plus facilement lorsqu'elle n'avait pas compris quelque chose, ou du moins à interrompre son travail et à regarder la médiatrice d'un air interrogatif. Cela est en lien avec la diminution des comportements de persévération.

Contrôle final : les progrès sont moins importants pour le contrôle final. Bien que Nina ait dans les discussions régulièrement rappelé qu'il est important de regarder encore une fois si ce qu'on a fait est juste, elle l'a appliqué moins spontanément en pratique.

Systématique : malgré le fait que des progrès aient été constatés au fil des séances, Nina a, avant tout, appliqué cette stratégie sur demande. Dans des tâches telles que les Signes simplifiés, elle a toujours eu des difficultés à imposer une certaine structure pour la recherche. Souvent, elle a commencé à procéder de manière systématique, mais a continué dans un autre sens après un moment.

Verbalisation : la verbalisation de Nina est principalement devenue plus exhaustive et précise au cours des séances, ce qui s'est en particulier vérifié dans des tâches dans lesquelles il s'agissait de faire des descriptions. En revanche, Nina a rarement verbalisé spontanément.

Prendre des points de repère : cette stratégie a surtout fait l'objet d'un entraînement explicite pour les tâches comportant un quadrillage. Dans d'autres tâches, Nina a cependant également commencé à pointer plus souvent avec le doigt ou le crayon, par exemple des éléments qu'elle comparait, ou à garder des cartes ou des plots dans la main avant de les poser. L'augmentation de cette stratégie est en lien avec celle de la comparaison et du contrôle.

Barrer : Nina n'a pas fait beaucoup de progrès au niveau de cette stratégie et l'a, avant tout, appliquée sur demande, bien qu'elle ait toujours verbalisé correctement son utilité.

Lorsqu'elle l'appliquait spontanément, c'était principalement dans des tâches dans lesquelles elle l'utilisait déjà avant l'entraînement (p.ex. dans la tâche de transfert Mots cachés), ainsi que pour compter les traits dessinés dans les problèmes de mathématiques (cf. ci-après).

Compter : au début de l'entraînement des tâches Copie de figures, Nina a eu beaucoup de difficultés à s'orienter dans le quadrillage et n'a pas spontanément pris des points de repère clairs. L'apprentissage de la stratégie de compter a demandé un certain temps. Une difficulté principale de Nina était de commencer à compter à partir d'un endroit adéquat, elle a en effet eu tendance à commencer le comptage au milieu du quadrillage. Une autre difficulté était de compter à la fois de gauche à droite et de haut en bas ainsi que de combiner ces informations afin de connaître l'emplacement précis d'un plot. Nina a également eu des difficultés à transférer ces données sur le quadrillage vide afin de reproduire le modèle. En effet, elle n'a pas toujours pris les mêmes points de repère que dans le modèle. Une dernière difficulté de Nina au niveau du comptage était qu'elle a parfois compté en pointant à l'intérieur des cases et parfois en pointant sur les lignes du quadrillage. Selon la tâche, la manière de compter a, de plus, dû être adaptée : lorsqu'il s'agissait de poser des plots ou de dessiner des croix à l'intérieur des cases, pointer dans les cases était adéquat, tandis que s'il s'agissait de dessiner des lignes, il était plus pertinent de pointer les lignes en comptant. Nina a progressivement appris à appliquer correctement ces différents éléments liés au comptage. Au début, elle l'a avant tout fait sur demande et avec aide, puis elle est de plus en plus arrivée à le faire sans aide. Les progrès au niveau de cette stratégie ont été importants.

Mettre des points avant de dessiner une ligne : c'est une des stratégies dont Nina a bien reconnu l'utilité et qu'elle a commencé à appliquer spontanément, cependant avant tout dans les tâches de Copie de figures. Elle l'a, en effet, utilisée moins spontanément dans les tâches Dessins à compléter. En revanche, après avoir entraîné cette stratégie dans les Dessins à compléter, Nina l'a spontanément transférée aux tâches Copie de figures (malgré le fait que deux séances consacrées à d'autres tâches se trouvaient entre les deux).

Mettre des titres aux calculs : bien que Nina ait reconnu l'utilité de cette stratégie dans les discussions, elle l'a rarement appliquée de manière spontanée.

Dessiner des traits pour additionner : Nina a spontanément appliqué cette stratégie et l'a même perfectionnée en notant des signes additifs entre les groupes de traits et en barrant les traits au fur et à mesure qu'elle les avait comptés.

Persévérance : Nina était le plus souvent très persévérante.

Métaconnaissances : peu de changements ont été observés au niveau des métaconnaissances sur soi et sur la tâche. Les métaconnaissances sur les stratégies se sont, par

contre, améliorées au fil des séances. En effet, Nina a de plus en plus reconnu l'utilité de certaines des stratégies travaillées et est parvenue à formuler pourquoi elle les applique. Certaines des stratégies qu'elle a rappelées à l'oral, par exemple la stratégie de compter les cases, ont été appliquées plus ou moins spontanément par elle ; elle en a réellement reconnu l'utilité. Pour d'autres, par exemple la stratégie de barrer, elle a verbalisé qu'elles sont utiles mais ne les a pas spontanément appliquées, même pas dans une tâche qui était faite immédiatement après la discussion.

Léo :

Au début, Léo était assez sceptique vis-à-vis de l'entraînement. Il trouvait que faire des jeux n'était pas du travail mais seulement de l'amusement et disait préférer faire des exercices de mathématiques. Au cours de l'entraînement, cette réserve de sa part s'est cependant estompée. Il a constaté que le travail mené sur les jeux pouvait être aussi difficile que faire des mathématiques et que ce qu'il y apprenait pouvait lui servir dans les exercices scolaires. Par contre, l'effort cognitif qui était constamment requis dans les séances d'entraînement a été difficile à accepter par Léo. Lors de la plupart des séances, Léo n'était pas content de devoir venir travailler. D'un côté, il a toujours été difficile pour lui de quitter sa classe, alors que les autres élèves y restaient ; de l'autre côté, il ne voulait pas être confronté à ce travail de réflexion. Lors des discussions générales au début des séances, il a plusieurs fois exprimé qu'il n'aimait pas venir puisque c'était fatigant et qu'il fallait beaucoup réfléchir. En effet, des tâches difficiles constituaient une situation de stress pour lui, ce qui était perceptible lorsqu'il commençait à respirer très fort. Son intérêt pour les tâches était néanmoins décisif pour son investissement dans ce travail de réflexion. Indépendamment si c'étaient des jeux ou des tâches de transfert, Léo a montré plus de motivation pour certains types de tâches, en particulier les sériations. Un autre facteur qui a eu beaucoup d'influence sur son attitude face à l'entraînement était l'horaire de la séance. Globalement, les séances ayant eu lieu avant la pause se sont mieux déroulées que celles après la pause du matin, durant lesquelles Léo était beaucoup moins concentré, avait plus de comportements hors tâche et se plaignait régulièrement d'avoir faim. Pour des raisons organisationnelles, il n'était toutefois pas possible de faire toutes les séances avec Léo avant la pause. De manière générale, il faut souligner la grande variabilité au niveau du comportement de Léo.

Contrôle de l'impulsivité : pour Léo, nous discutons d'abord des progrès faits au niveau du contrôle de l'impulsivité puisque ce processus a eu beaucoup d'influence sur tous les autres. Tout au long des séances d'entraînement, Léo a eu un comportement très impulsif. A

l'aide de l'entraînement de différents processus et stratégies, par exemple de la verbalisation, et notamment grâce à différents principes de médiation utilisés, il a progressivement appris à mieux gérer cette impulsivité. Bien que le contrôle de l'impulsivité ait augmenté au fil de l'entraînement, le manque de réflexion avant d'agir était présent jusqu'à la fin. Au cours des séances, Léo a néanmoins appris à remédier à cette impulsivité avec plus de facilité. D'une part, il a appris à adapter son comportement suite à des remarques de la part de la médiatrice. D'autre part, il a pris conscience de l'importance de réfléchir avant de faire et a souvent verbalisé qu'il fallait d'abord réfléchir et bien regarder. L'augmentation du contrôle de l'impulsivité est en effet en lien avec l'amélioration de l'exploration.

Exploration : Léo a fait des progrès au niveau de ce processus et en a surtout reconnu l'utilité. Comme indiqué ci-dessus, il a souvent verbalisé qu'il fallait bien regarder la tâche. Il a commencé à explorer les tâches avant de commencer, parfois en les décrivant verbalement. L'exploration est devenue à la fois plus spontanée et plus exhaustive. Une tâche dans laquelle l'exploration était la plus visible et la plus efficace était la sériation. Dans d'autres tâches, il l'a plutôt effectuée sur demande.

Attention soutenue : Léo était souvent très nerveux et avait beaucoup de comportements hors tâche. Il jouait par exemple avec le matériel qu'il avait dans ses mains, se retournait sur sa chaise ou demandait quelle heure il était. Généralement, ces comportements étaient plus fréquents lorsque la tâche était difficile pour Léo, c'est pourquoi nous les interprétons comme des stratégies d'évitement. Ces comportements n'ont pas réellement diminué au cours de l'entraînement, mais dépendaient principalement de la tâche ; Léo a par exemple eu moins de comportements hors tâche dans les sériations.

Attention sélective et inhibition : un manque d'attention aux détails était notamment observé en lien avec l'impulsivité et le manque d'exploration. Lorsqu'il prenait le temps de bien regarder et de contrôler, il n'avait, en général, pas de difficultés particulières au niveau de ce processus. Des tâches dans lesquelles il a eu un peu plus de difficultés au niveau de l'inhibition étaient les jeux Regarde bien, Visola et Shape analysis, dans lesquelles il se concentrait plusieurs fois sur des éléments non pertinents. Dans le Shape analysis, il n'a souvent pas fait assez attention aux tailles des formes. Dans les tâches de sériation, un progrès au niveau de l'attention sélective a pu être constaté. Alors qu'il décrivait au début tout ce qu'il y avait sur les cartes, il sélectionnait de plus en plus uniquement les éléments pertinents.

Flexibilité cognitive et inhibition : bien que Léo n'ait pas eu de problèmes particuliers au niveau de la flexibilité cognitive, il a plusieurs fois eu des difficultés à changer de critère de comparaison, notamment dans le jeu 2 à 2. Dans les tâches Dessins à compléter, il a quelques

fois redessiné un élément qui avait manqué dans l'exemple précédent, mais n'était plus pertinent à présent. Ces difficultés peuvent probablement être vues en lien avec la tendance à répondre de manière impulsive, Léo ne prenant pas assez de temps pour prendre connaissance des nouvelles données.

Comparaison : au niveau de la comparaison, Léo a fait quelques progrès qui s'observent, par exemple, dans les tâches de sériation et les Copies de figures. Au cours des séances, il a commencé à faire des allers-retours plus réguliers avec le regard, soit entre deux cartes ou entre le modèle et sa réponse. L'efficacité de la comparaison a également augmenté, notamment parce qu'il l'exécutait de manière plus contrôlée.

Flexibilité du raisonnement : Léo a quelques fois eu des comportements de persévération, notamment en insistant sur son opinion bien que quelque chose prouve le contraire. Dans le jeu Chat-souris, il a par exemple insisté sur le fait que deux ronds se différencient par rapport à leur grandeur, alors qu'il a compté que le nombre de carrés à l'intérieur des ronds était équivalent. Cela est en lien avec une difficulté au niveau de la capacité à faire des inférences. Selon la tâche, il a eu plus ou moins de facilité à adapter sa manière de procéder. Tandis qu'il a fait preuve d'une grande flexibilité dans les tâches de sériation, il a eu plus de difficultés dans les problèmes de mathématiques. La persévération a également été constatée dans le fait que Léo ne semblait pas toujours prêt à prendre en compte la médiation. Il insistait sur sa manière de faire puisqu'elle était, à son avis, suffisante. Cette observation est en lien avec un manque au niveau des métaconnaissances ainsi qu'un manque au niveau du besoin de maîtrise. Au cours de l'intervention, Léo a commencé à prendre un peu plus facilement en compte la médiation.

Planification : au début, Léo ne prenait quasiment jamais le temps de planifier sa démarche ; ni en ce qui concerne la définition du départ, ni en ce qui concerne la planification des étapes. Au fil des séances, son comportement de planification s'est amélioré, cependant principalement sur demande et avec l'aide, sous forme de questions, de la part de la médiatrice. De manière spontanée, Léo n'a pas forcément plus planifié qu'au début.

Contrôle continu : en ce qui concerne ce processus, les progrès ont été assez importants, étant donné qu'au début, Léo ne faisait pas beaucoup de contrôles. Le contrôle continu a augmenté aussi bien au niveau de la fréquence qu'au niveau de l'efficacité.

Contrôle final : le contrôle final ne s'est pas beaucoup amélioré au cours des séances. Le plus souvent, Léo l'a seulement fait sur demande. Par contre, lorsqu'il l'a fait, il est devenu plus efficace avec le temps.

Systématique : la systématique est une des stratégies dont Léo semble le mieux avoir compris l'utilité, notamment dans les tâches d'attention sélective (Regarde bien, Signes simplifiés). En effet, il l'a de plus en plus appliquée de manière spontanée.

Verbalisation : Léo a fait beaucoup de progrès au niveau de cette stratégie et l'a souvent appliquée de manière spontanée. Ainsi, il a par exemple toujours décrit les cartes dans les tâches de sériation. De plus, il a également utilisé la verbalisation pour décrire ce qu'il était en train de faire, toutefois moins régulièrement.

Prendre des points de repère : Léo a commencé à utiliser cette stratégie de manière spontanée, notamment pour la comparaison et le contrôle.

Barrer : cette stratégie a été utilisée de manière spontanée dans la tâche de transfert Mots cachés. Dans toutes les autres tâches, Léo l'a seulement appliquée sur demande très explicite.

Compter : au début, l'apprentissage de cette stratégie était difficile parce que Léo n'en voyait pas l'utilité. De manière générale, il n'a, de plus, pas apprécié les tâches dans lesquelles cette stratégie était entraînée (Gittermosaik et Copie de figures). Au fil des séances, il a toutefois fait des progrès et l'a, vers la fin, appliquée spontanément et correctement. Bien qu'il ait, au début, eu quelques difficultés à compter de deux côtés du quadrillage, il l'a appris relativement facilement.

Mettre des points avant de dessiner une ligne : l'apprentissage de cette stratégie était très difficile et Léo ne semblait pas reconnaître son utilité. Vers la fin de l'entraînement, il l'a cependant quelques fois appliquée spontanément dans les tâches Dessins à compléter.

Mettre des titres aux calculs : dès le départ, cette stratégie était relativement bien acquise par Léo et il l'a souvent appliquée spontanément. Le choix des titres n'était néanmoins pas toujours très pertinent.

Persévérance : tandis qu'au début, Léo était très peu persévérant, il a, au cours de l'intervention, fait des progrès au niveau de cette variable motivationnelle. Par contre, comme pour la plupart des autres processus et stratégies, le niveau de persévérance était très variable en fonction de la tâche et de la situation momentanée de l'élève. La persévérance était en effet beaucoup liée au besoin de maîtrise de Léo. Généralement, il était par exemple beaucoup plus persévérant dans les tâches de sériation qui lui ont fait plaisir et dans lesquelles il avait envie de bien réussir.

Métaconnaissances : au niveau des métaconnaissances sur soi et sur la tâche, peu de progrès ont été notés. Un changement qui a été observé est que Léo est, avec le temps, plus facilement parvenu à verbaliser qu'il trouvait une tâche difficile parce qu'il fallait beaucoup réfléchir. Concernant les métaconnaissances sur les stratégies, Léo a avant tout mieux reconnu

l'utilité de processus et de stratégies générales, tels que l'exploration, le contrôle et la verbalisation.

Le tableau 3 récapitule les résultats des deux élèves.

Tableau 3
Tableau récapitulatif des progrès procéduraux au cours des séances d'entraînement

	Nina	Léo
Exploration	beaucoup	beaucoup
Att. soutenue	=	peu / variabilité
Att. sélective	beaucoup	beaucoup
Flexibil. cog.	beaucoup	peu
Comparaison	beaucoup	beaucoup
Flexibil. rais.	beaucoup	peu
Planification	peu	peu
Contrôle imp.	=	beaucoup
Contrôle c.	beaucoup	beaucoup
Contrôle f.	peu	peu
Systématique	peu	beaucoup
Verbalisation	peu	beaucoup
Points.Repère	beaucoup	beaucoup
Barrer	peu	peu
Compter	beaucoup	peu
Strat.Points	beaucoup	peu
Titres	peu	=
Traits	beaucoup	(stratégie pas entraînée avec Léo)
Persévérance	=	beaucoup / variabilité
Métaconnaissances	beaucoup / variabilité	beaucoup / variabilité

Légende. Ce tableau indique des tendances. **Peu** : peu de progrès. **Beaucoup** : beaucoup de progrès. = : pas de progrès car processus/stratégie déjà présent/e au début. **Variabilité** : progrès dépendant de la tâche/situation.

11.2. Progrès au niveau de la performance et au niveau procédural lors des pré- et post-tests

L'analyse des scores obtenus aux tâches d'évaluation permet de voir si l'évolution observée dans les séances d'entraînement se reflète également dans des situations de résolution dans lesquelles les élèves doivent procéder de manière plus indépendante. Nous discutons les résultats, c'est-à-dire les éventuels progrès au niveau de la performance et au niveau procédural entre pré-test et post-test immédiat ainsi qu'entre post-test immédiat et post-test différé, par instrument d'évaluation et par élève. En ce qui concerne les résultats procéduraux, il est important de souligner que les observations que nous notons doivent être considérées comme des tendances générales. D'une part, les élèves n'ont pas forcément agi de la même façon dans tous les items d'une épreuve. D'autre part, il n'était pas possible de coder la totalité des comportements, bien que l'évaluation au niveau procédural ait pu être faite de manière plus systématique que pendant les séances d'entraînement, notamment grâce aux enregistrements vidéo. Les résultats principaux de Nina et de Léo sont résumés dans les tableaux 4 à 18 à la fin de chaque tâche d'évaluation.

11.2.1. Mémoire à court terme

Mémoire immédiate des chiffres du K-ABC

Nina :

Nina a réussi à répéter au maximum trois chiffres dans l'ordre. Ce résultat signifie qu'elle a un empan mnésique de 3 et un âge mental de 4;0. Cet empan correspond à ce que l'on observe généralement chez les personnes avec une déficience intellectuelle modérée à sévère (Hulme & Mackenzie, 1992) et indique un déficit important au niveau de la mémoire à court terme.

Léo :

Les résultats de Léo dans ce test correspondent à un âge mental de 6;3. Léo a pu répéter au maximum quatre chiffres dans l'ordre correct et a donc un empan mnésique de 4. Ces résultats correspondent également à une déficience intellectuelle modérée à sévère et indiquent un déficit important au niveau de la mémoire à court terme.

Mémoire spatiale du K-ABC

Nina :

Dans ce test, Nina n'a réussi qu'un seul item, qui nécessitait de mémoriser l'emplacement de deux dessins. Le maximum de dessins corrects qu'elle a pu montrer était cependant de trois,

ce qui correspond à un empan visuo-spatial de 3. L'âge mental évalué par ce test est inférieur à 4;0, ce qui indique un net effet de plancher³³. Une explication possible des difficultés plus importantes de Nina dans ce test, comparé au test précédent, est qu'il nécessite davantage de traitement. D'une part, les informations à mémoriser sont présentées simultanément, ce qui nécessite de les organiser dans un certain ordre afin de pouvoir les mémoriser. Lors de l'exposition des stimuli, Nina n'a pas montré de traitement actif (par exemple de pointer les dessins). De plus, elle a eu des difficultés au niveau de l'organisation spatiale des dessins. Lors du rappel, elle a plusieurs fois montré des cases à droite alors que les dessins étaient présentés à gauche, ou bien elle a pointé des cases en haut alors que les dessins se trouvaient en bas. D'autre part, l'inhibition de la signification des dessins est nécessaire étant donné qu'il faut seulement se souvenir de leur emplacement. Bien que Nina ne semblait pas distraite par les dessins (elle ne les a par exemple pas nommés), l'inhibition de leur signification consommait des ressources de traitement qui n'étaient pas disponibles pour la mémorisation.

Léo :

Léo a réussi neuf items et il a pu rappeler au maximum cinq dessins par item, ce qui correspond à un empan visuo-spatial de 5. Ce résultat indique un âge mental de 5;9. Une stratégie utilisée spontanément par Léo dans quelques items l'a certainement aidé à se rappeler l'emplacement des dessins. Lors de la présentation des stimuli, il les a en effet pointés avec son doigt et a donc appliqué la stratégie de prendre des points de repère. En plus de ce que nous avons décrit dans la partie théorique (cf. chap. 4.2), cette stratégie constitue une aide importante pour la mémorisation. Le fait de toucher les dessins les organise dans un ordre séquentiel et permet de mémoriser davantage le pattern du mouvement que les dessins en tant que tels. Léo n'a pas été distrait par la signification des dessins. Le tableau 4 résume les résultats des deux élèves aux tâches de mémoire.

Tableau 4
Récapitulatif des résultats de Nina et Léo aux tâches de mémoire

	Mémoire immédiate des chiffres		Mémoire spatiale	
	Score brut / empan	Age mental	Score brut / empan	Age mental
Nina	3	4;0	3	< 4;0
Léo	4	6;3	5	5;9

³³ L'effet de plancher signifie que les résultats d'une personne sont inférieurs aux normes fournies dans un test ; le test est en effet trop difficile pour cette personne.

11.2.2. Raisonnement inductif

Nous présentons ici une explication générale pour l'interprétation des tableaux 5 à 18 qui récapitulent les résultats des élèves au niveau de la performance et au niveau procédural pour chaque tâche d'évaluation. Uniquement les changements les plus significatifs entre le pré- et le post-test immédiat, ainsi qu'entre les post-tests immédiat et différé sont notés. Pour chaque score (performance ou procédural), nous indiquons si un progrès, une perte ou un maintien a été observé. Dans la colonne (Evol.) après le post-test immédiat (post-test 1), nous indiquons comment les résultats des élèves ont évolué au niveau de la performance et au niveau procédural comparé au pré-test. Dans la colonne (Evol.) après le post-test différé (post-test 2), nous indiquons l'évolution par rapport au post-test immédiat. La signification des signes utilisés est la suivante :

- 1) un progrès par rapport au test précédent est indiqué par le signe + ;
- 2) une perte par rapport au test précédent est indiquée par le signe - ;
- 3) un maintien par rapport au test précédent est indiqué par le signe =.

Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique (TAPA)

Nina :

Nina a obtenu un score de 17/20 au pré-test et de 16/20 au post-test immédiat. Ces résultats correspondent au statut de *gainer* et indiquent donc une capacité d'apprentissage élevée, ce qui laisse supposer que Nina profitera de l'entraînement.

La perte d'un point au post-test immédiat peut, d'une part, être expliquée par le fait qu'au pré-test, Nina a déjà obtenu un très bon résultat, une réelle amélioration n'a par conséquent pas été possible (effet plafond). D'autre part, les analogies n'ont pas du tout été entraînées pendant l'intervention et constituaient une tâche de transfert très éloigné. De plus, l'interruption du traitement de Ritaline pendant les jours de post-test semble avoir eu un effet perturbateur sur Nina, ce qui s'est effectivement ressenti lors de la passation du TAPA et a été confirmé par son enseignante. Selon elle, l'interruption du traitement a eu un impact sur Nina du fait qu'une habitude (prendre le médicament tous les matins) a été changée, et moins du fait que l'effet du médicament manquait.

En ce qui concerne l'analyse au niveau procédural, peu de changements ont pu être observés. La manière dont Nina procédait pour la résolution des analogies est quasiment restée stable, par exemple au niveau de l'exploration et de la comparaison. Nina a fait preuve d'une relative flexibilité cognitive, car elle est parvenue à tenir compte d'un autre critère après avoir donné une réponse partiellement erronée. Dans des items nécessitant de tenir compte de

deux attributs, elle a souvent observé l'un lors de la première réponse et l'autre après le feedback. Quelques fois, elle a eu des difficultés à combiner les deux. Lors de la phase de description, une certaine rigidité était parfois observée car Nina avait des difficultés à décrire une autre caractéristique que celle qu'elle avait décrite spontanément. Lors des deux passations, Nina a utilisé la stratégie de prendre des points de repère en pointant les réponses choisies avant de les poser dans la matrice. Les seules différences constatées au post-test concernent le contrôle continu et final et la systématique. Au niveau du contrôle continu, une légère augmentation a pu être constatée dans le sens où Nina a plus souvent échangé des blocs déjà sélectionnés (pointés ou pris dans la main) après avoir contrôlé. Bien que cela ne lui ait pas toujours permis de corriger la réponse de manière adéquate, ce comportement fait preuve d'une procédure de résolution plus active. Le contrôle final effectué par Nina semble être devenu légèrement plus efficace. Alors qu'au pré-test, il consistait avant tout dans un simple regard porté sur la matrice complétée, le contrôle final observé lors du post-test peut être qualifié de plus actif ; il menait à plus de modifications de blocs déjà posés. Ces modifications n'étaient néanmoins pas toujours correctes. Nous faisons l'hypothèse que les réponses erronées sont moins dues à un manque de contrôle qu'au déficit de la mémoire de travail qui rend difficile de tenir compte de tous les attributs simultanément. Le sens d'exploration et de recherche des blocs s'est légèrement amélioré au post-test. Comparé au pré-test, Nina a plus souvent procédé de manière systématique en parcourant les blocs de gauche à droite et ligne par ligne. Le tableau 5 récapitule les résultats de Nina au TAPA.

Tableau 5
Résultats de Nina au TAPA

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance	Score: 17/20: gainer	Score: 16/20: gainer	=	<i>pas appliqué</i>	<i>pas</i>
Niveau		Contrôle c.	+		
procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Contrôle f.	+	<i>pas appliqué</i>	<i>pas</i>
		Systématique	+		

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

Léo :

Au pré-test, Léo a obtenu un score de 11/20 (statut d'*indéterminé*), ce qui indique une capacité d'apprentissage intermédiaire. On s'attend donc à ce qu'il profite moins de

l'entraînement que Nina. Au post-test immédiat, Léo a cependant amélioré son résultat et a obtenu un score de 15/20, ce qui correspond à un statut de *gainer*.

Pour l'analyse de ce progrès, il est important de tenir compte d'une erreur de passation commise par la médiatrice lors du pré-test. En effet, l'oubli d'un rappel de la procédure de résolution des analogies après le premier item constitue une pénalisation vis-à-vis de Nina, qui a eu droit à ce feed-back. Cette erreur n'ayant pas été reproduite pendant la passation du post-test, Léo a eu plus de chances de se rappeler la procédure de résolution. De plus, pour des raisons organisationnelles, le délai entre les deux phases du pré-test a été plus grand pour Léo, ce qui a pu constituer une pénalisation supplémentaire. Léo a passé la deuxième phase après dix jours, tandis que Nina l'a passée après sept jours ; Nina avait par conséquent moins de risques d'oublier ce qu'elle avait dû faire lors de la première phase. La première phase n'ayant pas été refaite au post-test, cette condition ne semble néanmoins pas avoir beaucoup de poids dans l'explication du progrès de Léo. Une autre raison possible des progrès de Léo est un effet de répétition. Bien qu'environ trois mois aient passé entre le pré- et le post-test, Léo s'est souvenu de plusieurs dessins. Malgré les explications mentionnées ci-dessus, nous pensons qu'une part importante du progrès de Léo est due à une amélioration procédurale.

Les progrès constatés au niveau de la performance se confirment effectivement dans l'analyse procédurale. Lors du pré-test, le comportement de Léo était très impulsif. Dans la plupart des items, il a placé les blocs sélectionnés dans la matrice sans passer suffisamment de temps à explorer, sans beaucoup réfléchir avant de passer à l'acte ainsi qu'en manquant de contrôle continu et, surtout, de contrôle final. Pendant la passation au post-test, le comportement de Léo avait changé en ce qui concerne certains processus. L'exploration de la matrice et des réponses à choix était beaucoup plus approfondie. De manière générale, son comportement était plus réfléchi ; moins de réponses impulsives ont été notées. Au niveau du contrôle continu, une augmentation de la fréquence a été observée. Ce contrôle continu plus régulier n'était cependant pas toujours plus efficace qu'au pré-test. En ce qui concerne le contrôle final, aucune amélioration n'a pu être constatée. D'autres améliorations ont été observées pour les critères d'attention sélective et de flexibilité cognitive. Léo a ainsi plus fréquemment trouvé la réponse correcte au premier essai, ce qui signifie qu'il a réussi à focaliser son attention davantage sur les attributs pertinents, ou bien il a corrigé correctement les fausses réponses suite au feed-back. Le dernier aspect procédural pour lequel un progrès a été constaté est la stratégie de prendre des points de repère. Au pré-test, Léo a essentiellement exploré et comparé du regard sans s'appuyer sur une mémoire externe. Dans plusieurs items lors de la passation du TAPA au post-test, Léo a soit pointé la réponse choisie du doigt, soit il

l'a prise dans sa main et l'a contrôlée avant de la poser définitivement. Cette stratégie est étroitement liée au contrôle continu. Ces progrès au niveau procédural ont permis à Léo de résoudre les tâches d'analogies de manière plus réfléchie et contrôlée qu'au pré-test, ce qui l'a amené à faire moins d'erreurs d'inattention ou, le cas échéant, à corriger celles-ci suite au feed-back donné par la médiatrice. Le tableau 6 résume les résultats de Léo.

Tableau 6
Résultats de Léo au TAPA

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance	Score: 11/20: indéterminé	Score: 15/20: gagner	+	<i>pas appliqué</i>	<i>pas</i>
Niveau procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Exploration	+		
		Contrôle imp.	+		
		Contrôle c.	+	<i>pas appliqué</i>	<i>pas</i>
		Att. sélective	+		
		Flexibil. cog.	+		
		Points.Repère	+		

Légende. Evol. : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

Séries de photos du K-ABC

Nina :

La sériation est une des tâches dans lesquelles Nina a fait le plus de progrès au niveau de la performance, aussi bien entre le pré- et le post-test immédiat qu'entre le post-test immédiat et le post-test différé. Au pré-test, elle a résolu un item correctement (âge mental correspondant = < 5;0), au post-test immédiat quatre (âge mental = 5;6) et au post-test différé sept (âge mental = 6;6). Elle a donc non seulement maintenu ses progrès au post-test différé mais a même réussi à les améliorer davantage. Un éventuel effet de répétition ne peut pas être exclu étant donné que les mêmes items ont été passés dans les trois évaluations, semble toutefois improbable vu le délai assez important entre les post-tests immédiat et différé.

Ce progrès au niveau des scores se reflète dans l'analyse procédurale. Pour la plupart des critères évalués, une amélioration a pu être constatée, soit entre deux passations, soit entre chacune des trois. Un des critères pour lesquels des progrès ont été notés aussi bien entre le pré- et le post-test immédiat qu'entre les deux séances de post-test est le contrôle continu. Entre les différentes séances d'évaluation, le contrôle continu est devenu plus régulier, plus efficace et plus pertinent. Au niveau de la systématique, les progrès ont également été

constants. Le sens d'exploration n'ayant pas pu être évalué de manière claire, la systématique concerne, dans l'évaluation de la sériation, l'ordre dans lequel l'élève pose les cartes sur la table. Au pré-test, Nina a pour certains items mis les cartes de gauche à droite et pour d'autres de droite à gauche. Au post-test immédiat, les cartes ont toujours été posées de gauche à droite, à l'exception d'un item, et au post-test différé, la systématique gauche-droite a finalement été présente pour tous les items. En ce qui concerne l'attention sélective, une amélioration constante a également été notée. Ce progrès va de pair avec l'amélioration du contrôle continu. Un dernier critère pour lequel des progrès ont été notés entre les trois passations est la stratégie de prendre des points de repère. Pour s'aider à effectuer la comparaison et le contrôle continu, Nina s'est de plus en plus appuyée sur une stratégie de mémoire externe, soit de pointer une carte présélectionnée, ou de la garder dans la main, avant de la poser définitivement. Pour deux critères, à savoir le contrôle final et la flexibilité du raisonnement, une amélioration a été constatée entre le pré-test et le post-test immédiat et une stabilité entre les deux passations de post-test. Le contrôle final, de manière générale peu effectué par Nina, est devenu plus actif au post-test immédiat et a conduit à plus de corrections. En revanche, aucune différence n'a pu être notée au niveau de la fréquence, le contrôle final étant toujours fait pour une minorité d'items. En ce qui concerne la flexibilité du raisonnement, celle-ci semble avoir légèrement augmenté entre les deux premières passations ; Nina modifiait davantage ses réponses. La comparaison et la persévérance face à la difficulté étaient stables entre le pré- et le post-test immédiat, tandis qu'une amélioration a pu être notée entre les deux passations de post-test. Au post-test différé, Nina a comparé plus souvent et surtout de manière plus efficace entre les cartes. De même, elle semblait être plus persévérante face à la difficulté, ce qui s'est manifesté au travers d'un temps de réflexion et de modification plus important pour les derniers items, qui ont été résolus de plus en plus rapidement lors des deux premières passations. Pour tous les autres critères, l'analyse indique une stabilité entre les trois passations. Le tableau 7 récapitule ces résultats.

Tableau 7
Résultats de Nina au test Séries de photos du K-ABC

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance	Items corrects: 1/6 (16,7%)	Items corrects: 4/10 (40%)	+	Items corrects: 7/13 (53,8%)	+
Age mental	< 5;0	5;6	+	6;6	+
				Comparaison	+
		Att. sélective	+	Att. sélective	+
		Flexibil. rais.	+	Flexibil. rais.	=
Niveau		Contrôle c.	+	Contrôle c.	+
procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Contrôle f.	+	Contrôle f.	=
		Systématique	+	Systématique	+
		Points.Repère	+	Points.Repère	+
				Persévérance	+

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

Léo :

Au pré-test, Léo a résolu six items correctement (âge mental correspondant = 6;0), au post-test immédiat dix (âge mental = 7;9) et au post-test différé sept (âge mental = 6;6). On peut donc constater un progrès important entre le pré-test et le post-test immédiat qui ne se maintient cependant pas au post-test différé. Une éventuelle explication de la perte de points à cette dernière passation pourrait être que Léo ait obtenu son meilleur résultat possible au post-test immédiat et qu'il n'aurait, par conséquent, pas pu progresser davantage. Une autre raison, plus probable car renforcée par les observations procédurales décrites ci-dessous, est que Léo ne s'est pas trouvé dans les meilleures conditions lors du post-test différé. Malgré sa motivation pour cette tâche, il était de plus en plus distrait vers la fin de la passation.

L'analyse au niveau procédural confirme ces observations. Tandis que l'on peut noter une amélioration de la plupart des critères entre le pré-test et le post-test immédiat, ceux-ci restent soit stables, soit ils diminuent à nouveau au post-test différé. Le seul critère pour lequel une amélioration a été notée entre les deux passations de post-test est la verbalisation. Au pré-test et au post-test immédiat, la verbalisation de Léo n'était, d'une part, pas systématique, d'autre part, elle était souvent générale (p.ex. « après ça et après ça »). Comparé aux deux premières passations, Léo a, lors du post-test différé, systématiquement verbalisé pendant la résolution de tous les items. De plus, sa verbalisation était précise et spécifique à l'évènement représenté sur les photos, comme par exemple « il commence à gonfler, après petit à petit, après de plus

en plus grand » (item 1, ballon). A part ce progrès, une perte a été enregistrée pour le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu, le comportement hors tâche, la persévérance face à la difficulté ainsi que l'attention sélective. Il faut cependant mentionner que l'analyse procédurale a pu être faite moins précisément au post-test différé car l'enregistrement vidéo, sur lequel l'analyse s'est avant tout basée, n'a pas fonctionné. La perte constatée au post-test différée est principalement due au manque de contrôle tout au long de cette passation. Comparé au post-test immédiat, le contrôle continu a notamment été moins efficace, ce qui est en lien avec la diminution de l'attention sélective. Bien que les progrès n'aient pas été maintenus huit semaines après la fin des séances d'entraînement, les progrès observés lors du post-test immédiat sont importants. Léo a procédé de manière beaucoup plus réfléchie, en faisant du contrôle continu régulier et relativement efficace et en étant mieux attentif aux détails. De même, il avait moins de comportements hors tâche que lors des deux autres passations et montrait plus de persévérance. Un dernier progrès important à souligner est que, lors du post-test immédiat, Léo a montré plus de flexibilité du raisonnement, ainsi que plus de planification ; il s'est adapté avec plus de facilité aux contextes respectifs des différents items. Au pré-test, il avait en effet maintenu une manière de faire, à savoir de placer les cartes « du plus grand au plus petit », même si elle n'était pas adaptée à l'événement représenté. Pour les autres critères, aucun changement significatif n'a pu être relevé. Les résultats de Léo sont résumés dans le tableau 8.

Tableau 8
Résultats de Léo au test Séries de photos du K-ABC

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance	Items corrects: 6/17 (35,3%)	Items corrects: 10/13 (76,9%)	+	Items corrects: 7/13 (53,8%)	-
Age mental	6;0	7;9	+	6;6	-
Niveau procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Att. soutenue	+	Att. soutenue	-
		Att. sélective	+	Att. sélective	-
		Flexibil. rais.	+	Flexibil. rais.	=
		Planification	+	Contrôle imp.	-
		Contrôle imp.	+	Contrôle c.	-
		Contrôle c.	+	Verbalisation	+
		Persévérance	+	Persévérance	-

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

11.2.3. Attention sélective

Attention visuelle de la NEPSY

Nina :

L'analyse de cette épreuve d'attention sélective visuelle se focalise avant tout sur le troisième item (*Visage*), pour lequel les observations les plus intéressantes ont été notées. Au niveau de la performance, il faut surtout relever les changements en ce qui concerne le nombre de fausses alarmes ainsi que le temps total utilisé pour résoudre la tâche, étant donné que Nina a trouvé toutes les cibles correctes lors des trois passations. Les conditions de passation adaptées (cf. chap. 10.4) ont rendu les items trop faciles pour les élèves, un effet plafond a par conséquent été observé. Au pré-test, le temps de résolution était de 197 secondes et Nina a fait 2 fausses alarmes ; au post-test immédiat, le temps de résolution était de 81 secondes et Nina a fait 12 fausses alarmes ; et au post-test différé, le temps de résolution était de 115 secondes et Nina a fait 3 fausses alarmes. Entre le pré- et le post-test immédiat, le temps total a diminué de presque deux minutes, ce qui pourrait être interprété comme un progrès, vu le temps consacré à un contrôle final inefficace lors du pré-test. Toutefois, cette diminution du temps de résolution est probablement responsable d'une grande part des fausses alarmes commises lors du post-test immédiat. Au post-test différé, le temps total a de nouveau légèrement augmenté, tout en étant plus court qu'au pré-test. De plus, Nina a barré moins de cibles incorrectes qu'au post-test immédiat. Compte tenu de ces données, nous pouvons conclure qu'il y a une corrélation négative entre le temps de résolution et le nombre de fausses alarmes.

Les changements au niveau de la performance se reflètent au niveau procédural. Une perte a été notée pour plusieurs critères lors du post-test immédiat, comme par exemple l'exploration, la comparaison, le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu ainsi que l'attention sélective. Le manque d'exécution de ces différents processus se traduit notamment par un grand nombre de fausses alarmes lors du post-test immédiat, pendant la passation duquel Nina semblait vouloir finir le plus vite possible. Un critère qui s'est légèrement amélioré au post-test immédiat est la systématique. Alors qu'aucun ordre n'a pu être constaté dans la recherche des cibles lors du pré-test, Nina a commencé à procéder ligne par ligne pour les huit premières cibles de l'item *Visage*, soit les trois premières lignes de la page. Cette systématique n'a toutefois pas été maintenue tout au long de la résolution. En ce qui concerne le contrôle final, aucun changement n'a été constaté entre les deux premières passations. Aussi bien au pré-test qu'au post-test immédiat, Nina a, à la fin de chaque item, fait du contrôle final, qui n'a cependant pas permis de repérer des erreurs et a même mené à des fausses alarmes supplémentaires.

Comparé au post-test immédiat, plusieurs progrès ont pu être notés lors de la passation du post-test différé. L'exploration et la comparaison étaient effectuées de manière plus régulière, sans forcément être plus efficaces. Les progrès les plus importants, qui sont probablement la source de l'amélioration de la performance, se trouvent au niveau du contrôle de l'impulsivité, du contrôle continu et final ainsi qu'au niveau de l'attention sélective. Comparé au post-test immédiat, le comportement de Nina a de nouveau été plus réfléchi et elle a fait un contrôle continu plus fréquent et, surtout, plus correct. De plus, le contrôle final lui a, cette fois-ci, permis de corriger une erreur, soit de barrer une cible correcte non détectée jusque-là. Outre ces progrès, une amélioration de l'attention sélective ainsi que de la systématique a été notée. Bien qu'elle n'ait pas procédé ligne par ligne, la recherche de Nina a été guidée par un certain ordre lors du post-test différé. Ainsi, elle a recherché les cibles dans une forme de U dans l'item *Chat* et dans une forme de spirale dans l'item *Visage*. Comparé au pré-test, le comportement de Nina au niveau procédural était similaire au post-test différé. Quelques progrès ont toutefois été notés : le contrôle continu, mais surtout final, était plus efficace et la recherche était plus systématique. Les résultats de Nina sont récapitulés dans le tableau 9.

Tableau 9
Résultats de Nina dans les items Chat et Visage du test d'Attention visuelle de la NEPSY

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
	Trouvés: 10/10	Trouvés: 10/10		Trouvés: 10/10	
Performance	Fausses alarmes: 1	Fausses alarmes: 0	+	Fausses alarmes: 0	=
Item <i>Chat</i>	Omissions: 0	Omissions: 0		Omissions: 0	
	Temps: 54s	Temps: 32s		Temps: 35s	
	Trouvés: 5/5	Trouvés: 5/5		Trouvés: 5/5	
Performance	Fausses alarmes: 2	Fausses alarmes: 12	-	Fausses alarmes: 3	+
Item <i>Visage</i>	Omissions: 0	Omissions: 0		Omissions: 0	
	Temps: 197s	Temps: 81s		Temps: 115s	
Niveau procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Exploration	-	Exploration	+
		Att. sélective	-	Att. sélective	+
		Comparaison	-	Comparaison	+
		Contrôle imp.	-	Contrôle imp.	+
		Contrôle c.	-	Contrôle c.	+
		Systématique	+	Systématique	+

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

Léo :

Pour l'analyse de l'épreuve d'attention sélective visuelle de Léo, nous retenons des observations faites dans l'item *Chat* ainsi que dans l'item *Visage*. Au pré-test, Léo a résolu l'item *Chat* correctement ; au post-test immédiat, il a fait une omission ; et au post-test différé, il l'a de nouveau résolu correctement. Le temps de résolution est similaire pour les trois passations. En ce qui concerne l'item *Visage*, Léo a fait une omission et une fausse alarme lors du pré-test et le temps de résolution était de 44 secondes ; au post-test immédiat, il a fait une omission mais pas de fausses alarmes et le temps de résolution était de 75 secondes ; et au post-test différé, il l'a résolu correctement et le temps de résolution était de 54 secondes. Pour l'item *Visage*, Léo a donc amélioré ses performances au post-test immédiat et a progressé encore plus au post-test différé.

Les observations procédurales corroborent les résultats décrits ci-dessus. Au post-test immédiat, les progrès les plus importants concernent la comparaison, le contrôle de l'impulsivité, le contrôle continu, la systématique, ainsi que l'attention sélective. L'application de ces processus explique certainement le fait que Léo ait pris plus de temps pour résoudre l'item *Visage*. En ce qui concerne la comparaison et l'attention sélective, Léo a exécuté ces processus avec plus de précision et n'a, par conséquent, barré aucune cible incorrecte. Au niveau du contrôle de l'impulsivité ainsi que du contrôle continu, une amélioration peut être notée dans le sens où Léo faisait plus de contrôles efficaces lors de la recherche des cibles, ce contrôle ne lui permettait néanmoins pas de trouver toutes les cibles correctes. De plus, le contrôle final de Léo n'était pas suffisant pour détecter les omissions. En général, la manière de procéder n'était pas du tout systématique. Uniquement au début de l'item *Chat*, soit pour les cinq premières cibles, Léo a procédé dans l'ordre boustrophédon.

La plupart de ces progrès ont été maintenus lors du post-test différé, comme par exemple les progrès au niveau des processus de comparaison et d'attention sélective. En outre, nous avons pu noter des améliorations en ce qui concerne le contrôle continu, le contrôle final et, avant tout, la systématique. Lors de cette troisième passation, le contrôle continu, bien que pas forcément plus fréquent, a été plus pertinent étant donné que toutes les cibles ont été trouvées par Léo et qu'aucune fausse alarme n'a été commise. De plus, le contrôle final a, comparé aux deux autres passations, été efficace et a ainsi permis à Léo de détecter une cible correcte qui n'avait pas encore été barrée. Cette amélioration est principalement en lien avec l'ordre dans lequel Léo a contrôlé. Dans l'item *Visage*, Léo a, dans un premier temps, contrôlé dans l'ordre boustrophédon, du haut vers le bas, et a, dans un deuxième temps, parcouru les cibles colonne par colonne, de droite à gauche. Dans l'item *Chat*, il a également procédé de manière

plus systématique que lors des passations précédentes, soit dans l'ordre boustrophédon du haut vers le bas. Toutefois, Léo n'a pas forcément appliqué cette stratégie de manière spontanée. Comme pour tous les post-tests différés, les stratégies principales ont été rappelées de manière générale pour tous les tests au début de la séance. Pour la tâche d'attention sélective visuelle, la stratégie de procéder systématiquement dans l'ordre a, de plus, été rappelée juste avant la passation. Cette décision a été prise suite au post-test immédiat, dans lequel les élèves n'avaient pas spontanément appliqué cette stratégie. Le fait que l'élève ait utilisé la stratégie au post-test différé suite à un rappel explicite mais ne l'a pas systématiquement appliquée de manière spontanée lors du post-test immédiat, indique que cette stratégie n'est pas encore acquise de façon suffisamment stable. Le tableau 10 résume ces résultats.

Tableau 10
Résultats de Léo dans les items Chat et Visage du test d'Attention visuelle de la NEPSY

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
	Trouvés: 10/10	Trouvés: 9/10		Trouvés: 10/10	
Performance	Fausses alarmes: 0	Fausses alarmes: 0		Fausses alarmes: 0	
Item <i>Chat</i>	Omissions: 0	Omissions: 1	-	Omissions: 0	+
	Temps: 30s	Temps: 33s		Temps: 33s	
	Trouvés: 4/5	Trouvés: 4/5		Trouvés: 5/5	
Performance	Fausses alarmes: 1	Fausses alarmes: 0	+	Fausses alarmes: 0	+
Item <i>Visage</i>	Omissions: 1	Omissions: 1		Omissions: 0	
	Temps: 44s	Temps: 75s		Temps: 54s	
		Att. sélective	+	Att. sélective	=
		Comparaison	+	Comparaison	=
Niveau		Contrôle imp.	+	Contrôle imp.	=
procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Contrôle c.	+	Contrôle c.	+
		Contrôle f.	+	Contrôle f.	+
		Systematique	+	Systematique	+

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

11.2.4. Structuration visuelle

Dessins à compléter du PEI

Nina :

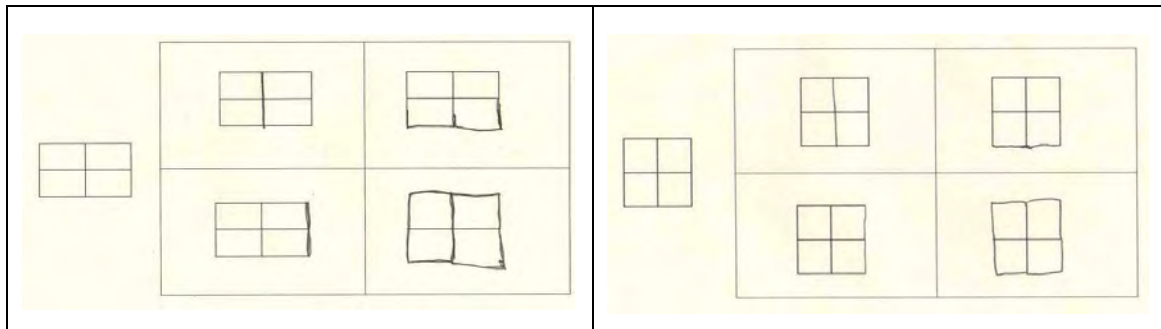


Figure 34. Dessins à compléter, item 1, pré-test et post-test différé, Nina.

Pour la plupart des critères, l'analyse de l'épreuve Dessins à compléter (cf. figure 34) doit être spécifiée par item, étant donné qu'il y a trois items de complexité différente par passation.

Entre les trois passations de test, le nombre de dessins corrects a augmenté dans l'item 1 (3/4 – 4/4 – 4/4) ainsi que dans l'item 2 (2/4 – 3/4 – 4/4), par contre pas dans l'item 3 (2/4 – 3/6 – 2/6). Au niveau de la qualité des dessins, les progrès suivants ont pu être observés entre le pré-test et le post-test immédiat. La précision des points de départ et d'arrivée des lignes, qui était un des aspects visés par l'intervention, a augmenté pour les items 1 et 3. Un autre progrès concerne le tracé des lignes. Tandis que Nina avait surligné plusieurs lignes déjà présentes lors du pré-test, elle ne l'a plus fait dans les items 1 et 2 lors du premier post-test. Elle l'a néanmoins refait dans l'item 3. Un dernier progrès noté est que dans l'item 2, la position des lignes était plus précise. Au post-test différé, des progrès ont été constatés au niveau de la précision des points de départ et d'arrivée des lignes (items 1 et 2) ainsi qu'au niveau de la position des lignes (items 2 et 3). Comme au post-test immédiat, aucune ligne n'a été surlignée dans les items 1 et 2, ce qui signifie que ce progrès a été maintenu. En ce qui concerne l'évaluation de l'item 3 au post-test différé, uniquement une amélioration au niveau de la position des lignes a pu être constatée. La précision des points a diminué comparé au post-test immédiat, mais a toujours été meilleure qu'au pré-test. Lors de la passation de cet item, nous nous sommes rendus compte qu'il était beaucoup plus complexe que les deux versions précédentes, passées en pré- et post-test immédiat. Nous ne pouvons donc pas forcément conclure que la performance de Nina a réellement diminué.

Au niveau de l'analyse procédurale, des progrès ont uniquement été notés au post-test immédiat. Certains processus ou stratégies ont été maintenus au post-test différé, tandis que d'autres n'étaient plus présents. Des critères pour lesquels une amélioration a été constatée

sont la planification et le contrôle de l'impulsivité. Au pré-test, Nina commençait à dessiner dès qu'elle passait à un nouveau dessin et ne réfléchissait pas avant de dessiner. Ces deux critères se sont améliorés au post-test immédiat et les progrès ont été maintenus au post-test différé, mais pas de manière stable. D'autres progrès concernent le contrôle continu ainsi que final. Au post-test immédiat, Nina a par exemple plus régulièrement fait des corrections et a toujours contrôlé sa feuille avant de la rendre, ce qui lui a permis d'ajouter des lignes oubliées. Bien que les progrès aient été maintenus au niveau de la fréquence lors du deuxième post-test, le contrôle final a été moins efficace car il ne lui a plus permis de faire des corrections. Un autre progrès noté au post-test immédiat, qui ne s'est pas maintenu au post-test différé, est la persévérance. Tandis que Nina a plusieurs fois changé de dessin quand elle n'arrivait pas à voir immédiatement comment compléter un premier lors du pré-test et du post-test différé, elle était beaucoup plus persévérante au post-test immédiat. Un autre changement constaté au niveau de la procédure de résolution est, qu'aux deux passations de post-test, Nina a tourné la feuille, selon la présentation des dessins, pour dessiner les parties manquantes. Cette manière de procéder lui a permis de compléter correctement plusieurs lignes. La découverte et l'application spontanée de cette stratégie indiquent un comportement plus actif de Nina. Au post-test différé, elle a cependant commencé à tourner la feuille plusieurs fois pour un même dessin, ce qui a amené un certain embrouillement et semble avoir rendu plus difficile la prise de repères. En ce qui concerne les processus d'exploration et de comparaison, aucun changement significatif n'a pu être noté ; l'exploration ayant par exemple été insuffisante dans toutes les passations, notamment pour l'item 3. Au niveau de la stratégie de mettre des points au départ et à l'arrivée des lignes, qui était spécifiquement entraînée pour ce type de tâche, Nina ne l'a jamais appliquée, même pas après son rappel explicite au début du post-test différé. Les résultats de Nina sont résumés dans le tableau 11.

Tableau 11
Résultats de Nina dans la tâche Dessins à compléter du PEI

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance Item 1	Dessins corrects: 3/4	Dessins corrects:		Dessins corrects:	
		4/4	+	4/4	=
		Précision:		Précision:	
		Lignes	=	Lignes	=
		Points	+	Points	+
Performance Item 2	Dessins corrects: 2/4	Dessins corrects:		Dessins corrects:	
		3/4	+	4/4	+
		Précision:		Précision:	
		Lignes	+	Lignes	+
		Points	-	Points	+
Performance Item 3	Dessins corrects: 2/4 (50%)	Dessins corrects:		Dessins corrects:	
		3/6 (50%)	=	2/6 (33%)	-
		Précision:		Précision:	
		Lignes	-	Lignes	+
		Points	+	Points	-
Niveau procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Planification	+	Planification	=
		Contrôle imp.	+	Contrôle imp.	=
		Contrôle c.	+	Contrôle c.	=
		Contrôle f.	+	Contrôle f.	=
		Persévérance	+	Persévérance	-

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.
Points : indique la précision des points de départ et d'arrivée des lignes dessinées. **Lignes** : indique la précision de la position des lignes.

Léo :

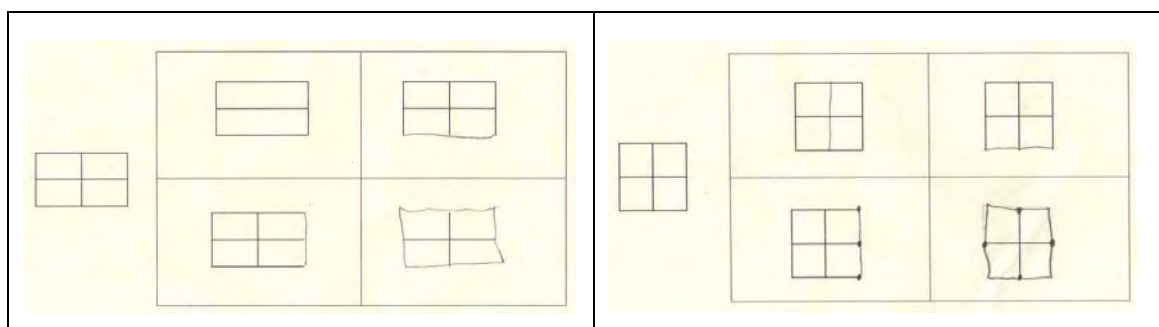


Figure 35. Dessins à compléter, item 1, pré-test et post-test différé, Léo.

Entre les trois passations de test, le nombre de dessins corrects a augmenté pour l'item 1, illustré dans la figure 35 (3/4 – 4/4 – 4/4), et pour l'item 2 (3/4 – 4/4 – 4/4). Pour l'item 3, le nombre a augmenté entre le pré-test (2/4) et le post-test immédiat (6/6), mais a diminué au post-test différé (3/6), probablement en raison de la plus grande complexité de ce dernier item. Au niveau de la qualité des dessins, les résultats indiquent plusieurs progrès entre le pré-test et le post-test immédiat. Au post-test immédiat, Léo a dans les trois items amélioré les scores en ce qui concerne le nombre de lignes présentes, l'exactitude de la position des lignes ainsi que la précision des points de départ et d'arrivée des lignes. Un autre progrès est que Léo n'a plus surligné des lignes déjà présentes dans l'item 2 ; dans les deux autres items, il ne l'a pas non plus fait en pré-test. Lors du post-test différé, un seul progrès a été noté, soit en ce qui concerne la précision des points de départ et d'arrivée des lignes dans l'item 1. Ce progrès a cependant été moins significatif que celui au post-test immédiat. Pour tous les autres scores évalués, nous avons observé un maintien ou même une perte par rapport au post-test immédiat, les résultats étaient néanmoins toujours meilleurs qu'au pré-test. Comme ceci a également été le cas pour Nina, la complexité de l'item 3 a été beaucoup plus grande que celle des items parallèles passés lors des deux passations précédentes, ce qui explique la diminution de la qualité des dessins.

Au niveau procédural, Léo a fait quelques progrès, malgré le fait que la manière de résoudre les items soit quasiment restée stable. Léo a, dans toutes les passations, souvent procédé par essai-erreur et ne s'est pas suffisamment référé aux modèles. Bien qu'il ait toujours fait du contrôle continu, celui-ci n'a souvent pas été efficace. Au niveau du contrôle final, une amélioration a, en revanche, été notée au post-test immédiat ainsi qu'un maintien au post-test différé. Tandis que Léo n'a pas fait de contrôle à la fin des items au pré-test, il l'a fait aux deux passations suivantes, avant tout pour l'item 3. Le contrôle final lui a permis de faire plusieurs corrections pertinentes. Ce progrès est en lien avec une autre observation faite lors du post-test différé. De manière générale, Léo n'était jamais très persévérant face à des situations difficiles et n'a pas montré beaucoup d'ambitions. Comparé aux deux premières passations, Léo a, lors du post-test différé, été beaucoup plus persévérant et semblait réellement intéressé à faire la tâche correctement, notamment pour l'item 3. Finalement, des progrès ont été observés pour une des stratégies entraînées lors de l'intervention, soit la stratégie de mettre des points au départ et à l'arrivée des lignes avant de les dessiner. Alors qu'il ne s'était aidé d'aucune stratégie de prise de repères lors du pré-test, Léo a appliqué la stratégie des points aussi bien au post-test immédiat que différé. Au post-test différé, cela semblait cependant principalement dû au rappel des stratégies au début de la séance de

passation, étant donné que Léo a eu recours à cette stratégie dans les deux premiers dessins. Au post-test immédiat, il a, par contre, spontanément pensé à utiliser cette stratégie, mais pas de manière systématique. Il l'a utilisé deux fois, dont une fois de manière inadéquate (il a mis les points après avoir dessiné la ligne) et une fois de manière adéquate. Étant donné que Léo a utilisé cette stratégie de manière très sporadique, nous faisons l'hypothèse qu'il n'a pas réellement reconnu son utilité, ou, autrement dit, que les métaconnaissances qu'il a sur cette stratégie ne sont pas adaptées, ce qui était également observé lors des discussions dans les séances d'entraînement. Ce manque au niveau des métaconnaissances avait pour conséquence que Léo avait des difficultés à comprendre dans quelles situations et comment appliquer la stratégie, ce qui est devenu visible dans les séances de test. Le tableau 12 montre un récapitulatif des résultats de Léo.

Tableau 12
Résultats de Léo dans la tâche Dessins à compléter du PEI

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
		Dessins corrects:		Dessins corrects:	
Performance	Dessins corrects:	4/4	+	4/4	=
Item 1	3/4	Précision:		Précision:	
		Lignes	+	Lignes	=
		Points	+	Points	+
		Dessins corrects:		Dessins corrects:	
Performance	Dessins corrects:	4/4	+	4/4	=
Item 2	3/4	Précision:		Précision:	
		Lignes	+	Lignes	=
		Points	+	Points	-
		Dessins corrects:		Dessins corrects:	
Performance	Dessins corrects:	6/6 (100%)	+	3/6 (50%)	-
Item 3	2/4 (50%)	Précision:		Précision:	
		Lignes	+	Lignes	-
		Points	+	Points	-
Niveau		Contrôle f.	+	Contrôle f.	=
procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Strat.Points	+	Persévérance	+
				Strat.Points	=

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien. **Points** : indique la précision des points de départ et d'arrivée des lignes dessinées. **Lignes** : indique la précision de la position des lignes.

Parties-ensembles du PEI

Nina :

Les progrès de Nina dans la tâche Parties-ensembles sont remarquables. Au pré-test, elle a réussi deux des six items et a noté deux numéros de cases deux fois. Au post-test immédiat, elle n'a pas reproduit cette erreur d'inattention et a, de plus, amélioré son score en résolvant trois items correctement. Lors du post-test différé, elle a finalement réussi tous les items et a ainsi obtenu le score maximal (6/6).

Au niveau procédural, Nina a fait quelques progrès au post-test immédiat et a beaucoup progressé au post-test différé. Entre le pré- et le post-test immédiat, elle a notamment fait des progrès en ce qui concerne la planification et le contrôle de l'impulsivité, réfléchissant plus avant de faire et essayant de comprendre comment il faut résoudre la tâche. Au pré-test, Nina avait commencé la tâche de manière erronée, sans prendre le temps de planifier ou de vérifier si ce qu'elle faisait correspondait à la consigne. Le seul autre critère pour lequel une amélioration a pu être observée au post-test immédiat est la prise de points de repère. Contrairement au pré-test, Nina s'est aidée, lors de la recherche des formes, en glissant avec la pointe du crayon le long des cases ainsi qu'en pointant dans la case qu'elle était en train de comparer avec le modèle, cependant sans pointer chacune des formes en particulier. A l'exception du contrôle final, qu'elle avait fait lors du pré-test mais pas lors du post-test immédiat, tous les critères sont dans les grandes lignes restés stables. Au post-test différé, des progrès ont par contre pu être observés pour la plupart des critères. Ainsi, Nina a fait une comparaison plus précise et pertinente, a planifié et réfléchi avant de noter une réponse, a fait du contrôle continu ainsi que final, a comparé plus systématiquement les formes des cases avec celles des modèles en les pointant une par une du crayon ou du doigt, a montré plus de persévérance jusqu'à la fin de la tâche et a mieux réussi à focaliser son attention sur un élément après l'autre.

Lors du rappel des stratégies avant la passation du post-test différé, Nina s'est souvenue de la stratégie de barrer des éléments déjà utilisés qu'elle n'a toutefois pas appliquée pendant la résolution de la tâche. Dans une brève discussion sur les tâches résolues à la fin de la passation, Nina a reconnu que barrer les formes trouvées aurait été utile. Une explication possible de la non application de cette stratégie est que le rappel s'était fait de manière indirecte avec des billes. Au lieu d'être barrées, les billes utilisées ont été déplacées et la stratégie de barrer a seulement été rappelée oralement. Comme dans toutes les autres tâches d'évaluation ainsi que durant l'entraînement, la stratégie de barrer, bien que rappelée à l'oral par les élèves, n'a pas été appliquée spontanément. Le tableau 13 résume ces résultats.

Tableau 13
Résultats de Nina dans la tâche Parties-ensembles du PEI

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance	Items corrects: 2/6	Items corrects: 3/6	+	Items corrects: 6/6	+
				Att. sélective	+
				Comparaison	+
		Planification	+	Planification	+
Niveau	<i>pas noté dans le tableau</i>	Contrôle imp.	+	Contrôle imp.	+
procédural		Contrôle f.	-	Contrôle c.	+
		Points.Repère	+	Contrôle f.	+
				Systématique	+
				Points.Repère	+
				Persévérance	+

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

Léo :

Dans la tâche Parties-ensembles, Léo n'a fait aucun progrès significatif au niveau de la performance. Les scores sont quasiment restés stables : il a résolu deux items correctement au pré-test, un item au post-test immédiat et deux au post-test différé. La régression du score au post-test immédiat est probablement due à l'agitation de Léo. Une sortie d'école au cinéma a eu lieu juste après la séance et, lors de la résolution de cette tâche, on entendait les autres élèves se préparer dans le couloir, ce qui explique la difficulté de Léo à se concentrer.

En revanche, il a progressé au niveau procédural. Au post-test immédiat, Léo a amélioré ses performances en ce qui concerne le contrôle de l'impulsivité ainsi que le contrôle continu. Contrairement au pré-test, il a réfléchi davantage avant de noter ou effacer un nombre et il a fait du contrôle continu plus régulier. Ce contrôle, bien que fréquent, n'a toutefois pas été suffisamment précis et efficace et n'a pas permis de repérer et corriger des erreurs. Tous les autres critères évalués sont restés stables et pour la plupart d'entre eux, notamment pour le contrôle final, l'attention sélective, l'exploration et la systématique, un manque important a été constaté, aussi bien au pré- qu'au post-test immédiat. Tout comme Nina, Léo n'a pas non plus eu recours à la stratégie de barrer. Lors du post-test différé, aucun changement significatif n'a pu être constaté au niveau procédural, Léo a néanmoins maintenu les performances du post-test immédiat. Les seules améliorations notées concernent la planification, car Léo a compris plus facilement ce qu'il devait faire dans cette tâche et

comment s’y prendre, ainsi que les comportements hors tâche qui ont été beaucoup moins fréquents durant cette dernière passation. Bien que ce type de tâche ait été entraîné lors des séances de travail, elle est restée complexe pour Léo. Lors de toutes les passations, il semblait être dépassé par la quantité de données et ne semblait pas savoir comment s’y prendre. De plus, il n’a jamais montré assez de persévérance et a, par conséquent, résolu la tâche rapidement et de manière relativement passive. Les résultats de Léo sont récapitulés dans le tableau 14.

Tableau 14
Résultats de Léo dans la tâche Parties-ensembles du PEI

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance	Items corrects: 2/6	Items corrects: 1/6	-	Items corrects: 2/6	+
Niveau	<i>pas noté dans le tableau</i>	Contrôle imp.	+	Att. soutenue	+
procédural		Contrôle c.	+	Contrôle imp.	=
				Planification	+

Légende. **Evol.** : indique l’évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.

11.2.5. Tâches scolaires

Copie de figures

Nina :

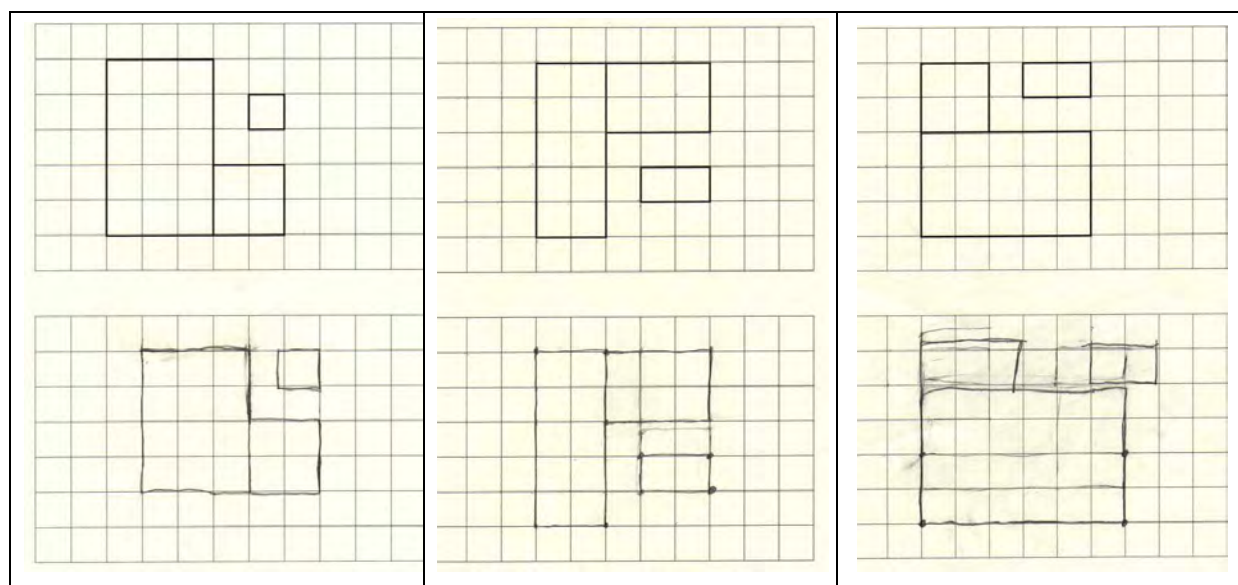


Figure 36. Copie de figures, Figure 1, pré-test, post-tests immédiat et différé, Nina.

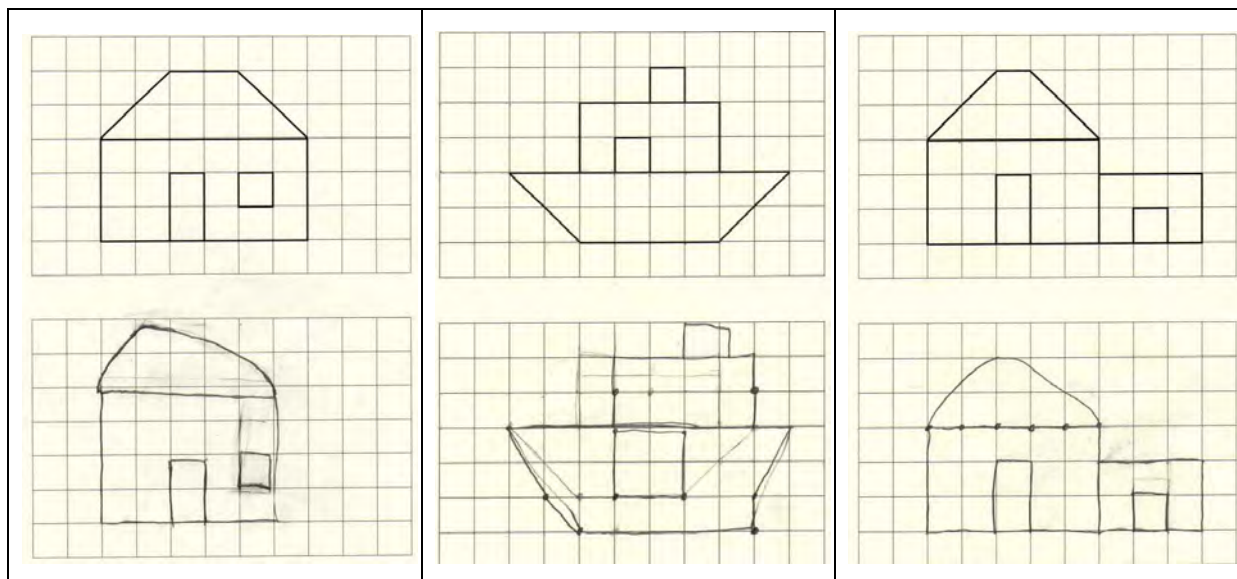


Figure 37. Copie de figures, Figure 2, pré-test, post-tests immédiat et différé, Nina.

Au niveau de la performance, différents scores ont été observés quant à la qualité des productions. Au post-test immédiat, des progrès ont été notés pour les deux figures (cf. figures 36 et 37) en ce qui concerne la précision des points de départ et d'arrivée des lignes ainsi qu'en ce qui concerne la précision de la position des lignes, soit qu'elles sont davantage dessinées sur les lignes du quadrillage. Dans la *Figure 1*, qui est quasiment identique au modèle à l'exception d'un oubli de redessiner une ligne effacée, Nina a, de plus, parfaitement respecté la distance des lignes au bord du quadrillage. Dans la *Figure 2*, elle a fait des progrès en dessinant une des diagonales de façon à ce qu'elle passe par une intersection du quadrillage. Malgré ces progrès, la *Figure 2* est cependant très imprécise et sans respect des proportions. Lors du post-test différé, Nina n'a fait aucun progrès dans la *Figure 1*, à l'exception du nombre de lignes présentes. Le dessin est très imprécis, les lignes sont souvent dessinées à côté des lignes du quadrillage et les proportions ne sont pas respectées. Comparé au pré-test, les scores sont maintenus ou plus bas, à part le respect de la distance au bord qui est plus bas qu'au post-test immédiat, mais toujours meilleur qu'au pré-test. Pour la *Figure 2*, Nina a fait des progrès par rapport à tous les critères, à part la position des diagonales dont uniquement une passe par une intersection du quadrillage (maintien du post-test différé). Le dessin est très précis et quasiment identique au modèle, excepté le toit de la maison qui est légèrement déplacé en raison de l'imprécision des diagonales. Au niveau du résultat obtenu, la *Figure 1* du post-test immédiat et la *Figure 2* du post-test différé sont comparables quant à leur précision.

Au niveau procédural, nous nous intéressons principalement à l'évolution des stratégies de compter et de mettre des points avant de dessiner une ligne. Lors du pré-test, Nina a réalisé les deux figures sans avoir recours à une stratégie quelconque. Bien qu'elle ait fait des comparaisons et des contrôles réguliers avec le modèle, ceux-ci ne lui ont pas permis d'effectuer les dessins de manière précise. L'orientation par rapport aux lignes du quadrillage semblait lui poser quelques difficultés, les lignes étant souvent dessinées à côté. De plus, elle a beaucoup procédé par essai-erreur. Au post-test immédiat, Nina s'est spontanément souvenue des stratégies de compter et de mettre des points, entraînées pendant les séances d'entraînement, et les a appliquées dans les deux figures. Les deux stratégies ont été utilisées systématiquement dans la *Figure 1* et un peu moins dans la *Figure 2*. En ce qui concerne le comptage, quelques progrès ont pu être observés comparé aux séances d'entraînement, notamment pour la *Figure 1* : Nina a systématiquement compté sur les lignes du quadrillage et pas dans les cases, elle a presque toujours d'abord compté dans le modèle et ensuite dans le quadrillage vide et elle a plus régulièrement commencé à compter à partir du bord dans les deux quadrillages et non à partir de deux points de repère différents. La manière de compter n'a cependant pas toujours été immédiatement adéquate. Nina a quelques fois sauté des lignes ou n'a pas compté dans la même direction dans le modèle et dans le quadrillage vide. Le contrôle continu régulier qu'elle a fait lui a néanmoins permis de repérer des erreurs et de les corriger, ceci avant tout dans la *Figure 1*. Dans la *Figure 2*, l'application des différents processus et stratégies a en effet été beaucoup moins précise et efficace. Cependant, Nina a fait preuve d'un bon contrôle continu, d'une flexibilité du raisonnement et de persévérance : lorsqu'elle avait presque fini la copie, elle s'est rendue compte que son dessin n'était pas bien positionné dans le quadrillage et a tout recommencé. C'est lors de ce deuxième essai que l'application des processus et stratégies était moins précise, ce qui s'explique probablement par un certain épuisement. Au post-test différé, le résultat était inverse, l'application des stratégies ayant été beaucoup plus efficace dans la *Figure 2*. Contrairement à la *Figure 1*, où elle s'est fréquemment trompée en comptant, Nina a appliqué la stratégie correctement dans la *Figure 2*. Comparé au post-test immédiat, Nina a moins systématiquement utilisé la stratégie de mettre des points. Ceci correspond au rappel avant la séance de post-test différé, lors duquel Nina s'est spontanément souvenue de la stratégie de compter mais uniquement avec aide de la stratégie de mettre des points. Par rapport aux autres processus, aucun changement significatif n'a pu être repéré.

De manière synthétique, nous pouvons noter qu'au post-test immédiat, Nina a avant tout fait des progrès dans la *Figure 1*, tandis qu'elle a principalement fait des progrès dans la

Figure 2 au post-test différé. La différence entre les deux figures au post-test immédiat, en faveur de la première, est probablement due à la diminution considérable de la concentration au cours de la résolution. L'application des stratégies de compter et de mettre des points pour dessiner les lignes, systématiquement faite par Nina dans la *Figure 1*, n'est en effet pas encore automatisée et nécessite par conséquent beaucoup de ressources de traitement, ce qui mène à un déficit d'utilisation (Miller, 1990 ; cf. chap. 4.3). Au post-test différé, huit semaines après la fin des séances d'entraînement, Nina a par contre eu plus de facilité à résoudre la *Figure 2*. Lors de la résolution de la *Figure 1*, elle a systématiquement utilisé la stratégie de compter et assez régulièrement celle de mettre des points avant de dessiner une ligne. Elle s'est cependant embrouillée dans l'application de ces stratégies et n'est pas parvenue à un résultat satisfaisant. Pour la *Figure 2*, elle a principalement appliqué la stratégie de comptage, et cela de manière beaucoup plus sélective, c'est-à-dire qu'elle a uniquement compté pour les lignes où cela était utile. Le résultat est presque parfait, à part l'imprécision des diagonales. La comparaison entre les deux figures laisse supposer que Nina a eu besoin d'un moment d'entraînement, à savoir dans la *Figure 1*, avant de pouvoir appliquer les stratégies de manière efficace. L'évolution observée dans la tâche Copie de figures est très encourageante. Le tableau 15 résume les résultats de Nina.

Tableau 15
Résultats de Nina dans la tâche Copie de figures

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
		Précision:		Précision:	
Performance Figure 1	<i>pas noté dans le tableau</i>	Longueur lignes	+	Longueur lignes	-
		Précision lignes	+	Précision lignes	-
		Précision points	+	Précision points	-
		Distance bord	+	Distance bord	-
		Contrôle imp.	+	Contrôle imp.	-
Niveau procédural Figure 1	<i>pas noté dans le tableau</i>	Contrôle c.	+	Contrôle c.	-
		Compter	+	Contrôle f.	-
		Strat.Points	+	Compter	=
				Strat.Points	-
		Précision:		Précision:	
Performance Figure 2	<i>pas noté dans le tableau</i>	Longueur lignes	-	Longueur lignes	+
		Précision lignes	+	Précision lignes	+
		Diagonales	+	Diagonales	=
		Précision points	+	Précision points	+
		Distance bord	-	Distance bord	+
				Att. sélective	+
Niveau procédural Figure 2	<i>pas noté dans le tableau</i>	Contrôle imp.	=	Contrôle imp.	+
		Contrôle c.	+	Contrôle c.	=
		Compter	+	Contrôle f.	+
		Strat.Points	+	Compter	+
				Strat.Points	-

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.
Longueur lignes : Précision de la longueur des lignes. **Précision lignes** : Lignes dessinées sur les lignes du quadrillage. **Précision points** : Précision des points d'arrivée et de départ des lignes. **Distance bord** : Respect de la distance du dessin au bord du quadrillage. **Diagonales** : Diagonales passant par les intersections du quadrillage.

Léo :

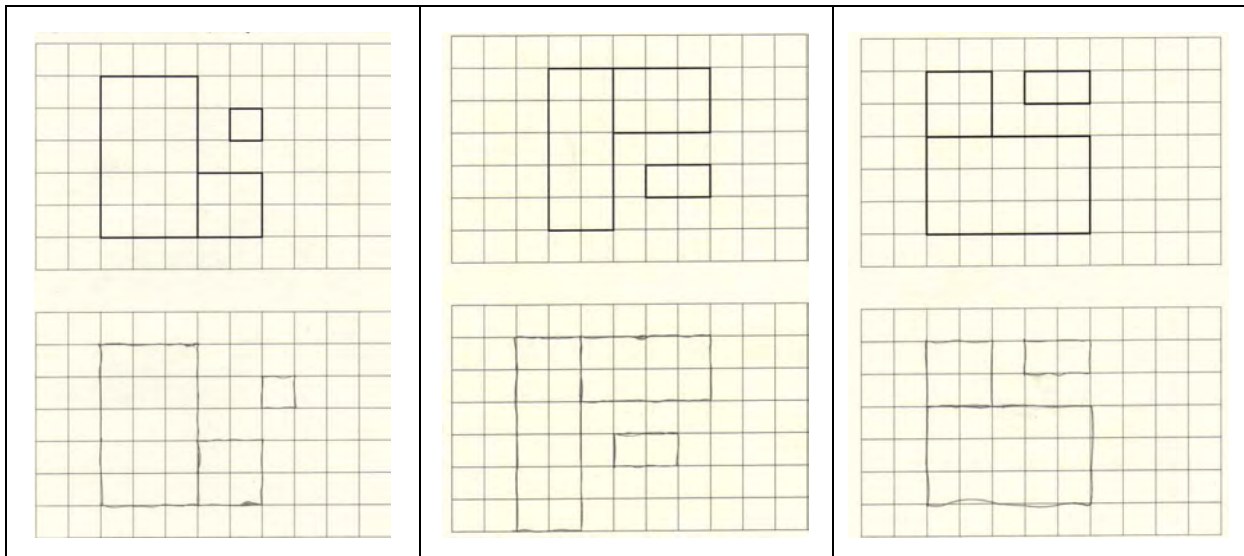


Figure 38. Copie de figures, Figure 1, pré-test, post-tests immédiat et différé, Léo.

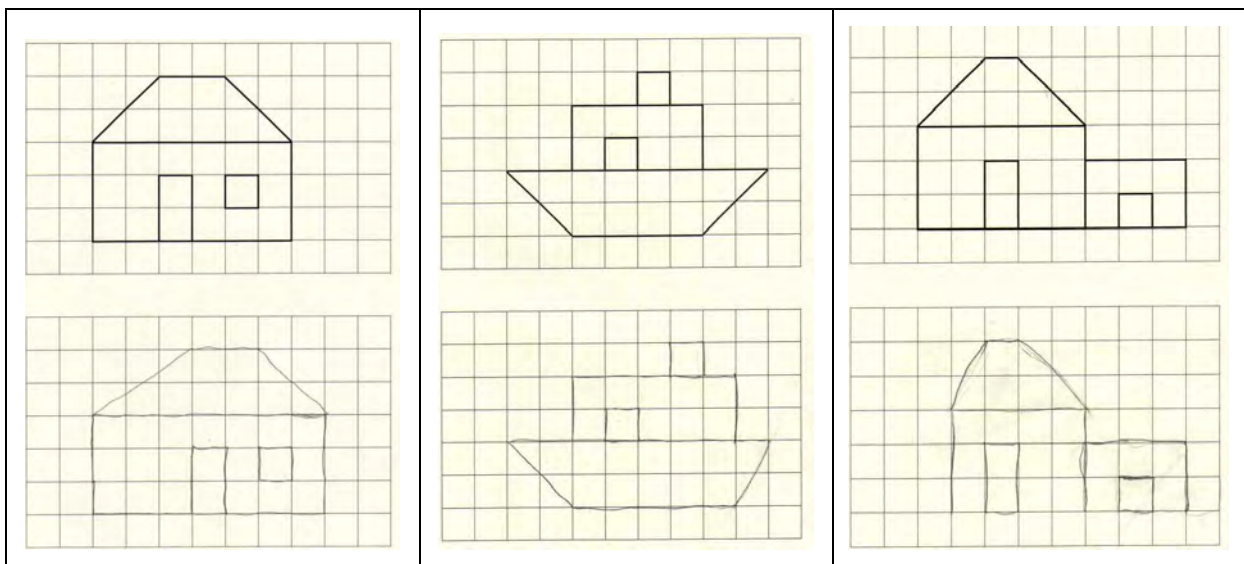


Figure 39. Copie de figures, Figure 2, pré-test, post-tests immédiat et différé, Léo.

Les performances de Léo dans cette tâche (cf. figures 38 et 39) sont restées relativement stables entre les différentes passations. En ce qui concerne la *Figure 1*, la précision du résultat a diminué entre le pré- et le post-test immédiat, mais s'est beaucoup amélioré au post-test différé. Tandis que les proportions, la longueur des lignes et la position du dessin dans le quadrillage n'étaient pas justes lors du post-test immédiat, la *Figure 1* était, à part quelques imprécisions dans l'exécution des lignes, entièrement correcte lors de la dernière passation. Concernant la *Figure 2*, quelques progrès ont été notés au post-test immédiat, comme notamment plus de précision au niveau des points de départ et d'arrivée des lignes. Par

rapport à d'autres critères, par exemple le nombre de lignes ayant la bonne longueur, une diminution a, en revanche, été constatée. Au post-test différé, une perte a été notée pour tous les critères évalués, excepté le respect de la distance au bord qui s'est légèrement amélioré. La précision des points de départ et d'arrivée des lignes, bien que moins bonne qu'au post-test immédiat, était toutefois meilleure qu'au pré-test.

Au niveau procédural, nous n'avons pas observé de progrès au post-test immédiat, par contre au post-test différé. Au pré-test, Léo a spontanément compté la longueur d'une des lignes, n'a néanmoins pas utilisé cette donnée lors de la réalisation de la ligne dans le quadrillage vide. Malgré l'entraînement de cette stratégie lors des séances d'intervention et malgré son rappel avant la passation du post-test différé, Léo n'a pas du tout eu recours à cette stratégie lors des deux passations de post-test. De même, il n'a pas non plus utilisé la stratégie de mettre des points avant de dessiner une ligne, une stratégie dont il ne semblait déjà pas reconnaître l'utilité lors des séances d'entraînement. En ce qui concerne l'exploration, la comparaison et le contrôle de l'impulsivité, le comportement de Léo n'a pas changé entre le pré- et le post-test immédiat, et une légère diminution a été constatée au post-test différé. Lors de cette dernière passation, Léo procédait beaucoup plus par essai-erreur et ne prenait pas suffisamment de temps pour la comparaison, principalement dans la *Figure 2*. Au niveau du contrôle continu, une légère augmentation a été notée au post-test différé. Comparé aux deux premières passations, le contrôle lui a, de plus, permis de procéder à des corrections, cependant pas toujours efficaces. Ce progrès au niveau du contrôle continu semble être lié à l'augmentation de la persévérance face à la difficulté, qui a également été observée lors de la passation du post-test différé. Pendant la réalisation de la *Figure 2*, Léo a souvent procédé à des corrections, partiellement efficaces. Ainsi, il a amélioré la réalisation de la partie droite de la figure et a plusieurs fois essayé de corriger le toit de la maison. Pour la correction du toit, il n'a cependant pas utilisé de stratégies qui lui auraient permis de prendre les repères nécessaires et le résultat ne s'est, par conséquent, pas réellement amélioré.

De manière générale, les progrès de Léo sont très minimes, notamment compte tenu du fait que ce type de tâche a été systématiquement entraîné lors de l'intervention, aussi bien avec des jeux comme le Gittermosaik qu'avec des tâches de transfert ressemblant beaucoup aux tâches d'évaluation. Le tableau 16 montre un récapitulatif de ces résultats.

Tableau 16
Résultats de Léo dans la tâche Copie de figures

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance Figure 1	<i>pas noté dans le tableau</i>	Précision:		Précision:	
		Longueur lignes	-	Longueur lignes	+
		Précision lignes	=	Précision lignes	-
		Précision points	+	Précision points	-
		Distance bord	-	Distance bord	+
Performance Figure 2	<i>pas noté dans le tableau</i>	Précision:		Précision:	
		Longueur lignes	-	Longueur lignes	=
		Précision lignes	-	Précision lignes	-
		Diagonales	=	Diagonales	-
		Précision points	+	Précision points	-
		Distance bord	+	Distance bord	+
Niveau procédural Figures 1 et 2	<i>pas noté dans le tableau</i>			Exploration	-
				Comparaison	-
		= pré-test	=	Contrôle imp.	-
				Contrôle c.	+
				Persévérance	+

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.
Longueur lignes : Précision de la longueur des lignes. **Précision lignes** : Lignes dessinées sur les lignes du quadrillage. **Précision points** : Précision des points d'arrivée et de départ des lignes. **Distance bord** : Respect de la distance du dessin au bord du quadrillage. **Diagonales** : Diagonales passant par les intersections du quadrillage.




Problème de mathématiques

Nous rappelons que des formes parallèles (personnes, produits et prix différents) ont été utilisées lors des trois passations et que l'objectif n'était pas d'évaluer des compétences purement mathématiques, mais les différents processus cognitifs et métacognitifs sous-jacents à l'exécution d'un problème de mathématiques (comme l'attention sélective) ainsi que le développement stratégique, notamment en ce qui concerne les stratégies de planification et de contrôle.




Nina :

Problème

Eva et Luc mangent au restaurant.













Eva choisit la salade en entrée, la pizza pour le plat principal et le gâteau au dessert.

Luc prend la soupe en entrée, ensuite le risotto et une pomme au dessert.

Qui doit payer plus ? **Eva** ou **Luc** ?

MENU :

Entrée :	Plat principal :	Dessert :
 Crudités : 3 Fs	 Risotto : 11 Fs	 Crème : 5 Fs
 Salade : 4 Fs	 Spaghettis : 10 Fs	 Gâteau : 4 Fs
 Charcuterie : 6 Fs	 Pizza : 12 Fs	 Orange : 3 Fs
 Soupe : 5 Fs	 Poulet : 14 Fs	 Pomme : 2 Fs

$$\begin{array}{r}
 5 \quad \checkmark \\
 1 \\
 2 \quad \checkmark \\
 + 41 \quad \checkmark \\
 \hline
 73 \quad \checkmark
 \end{array}$$

Figure 40. Problème de maths, consigne pré-test et réponse de Nina.

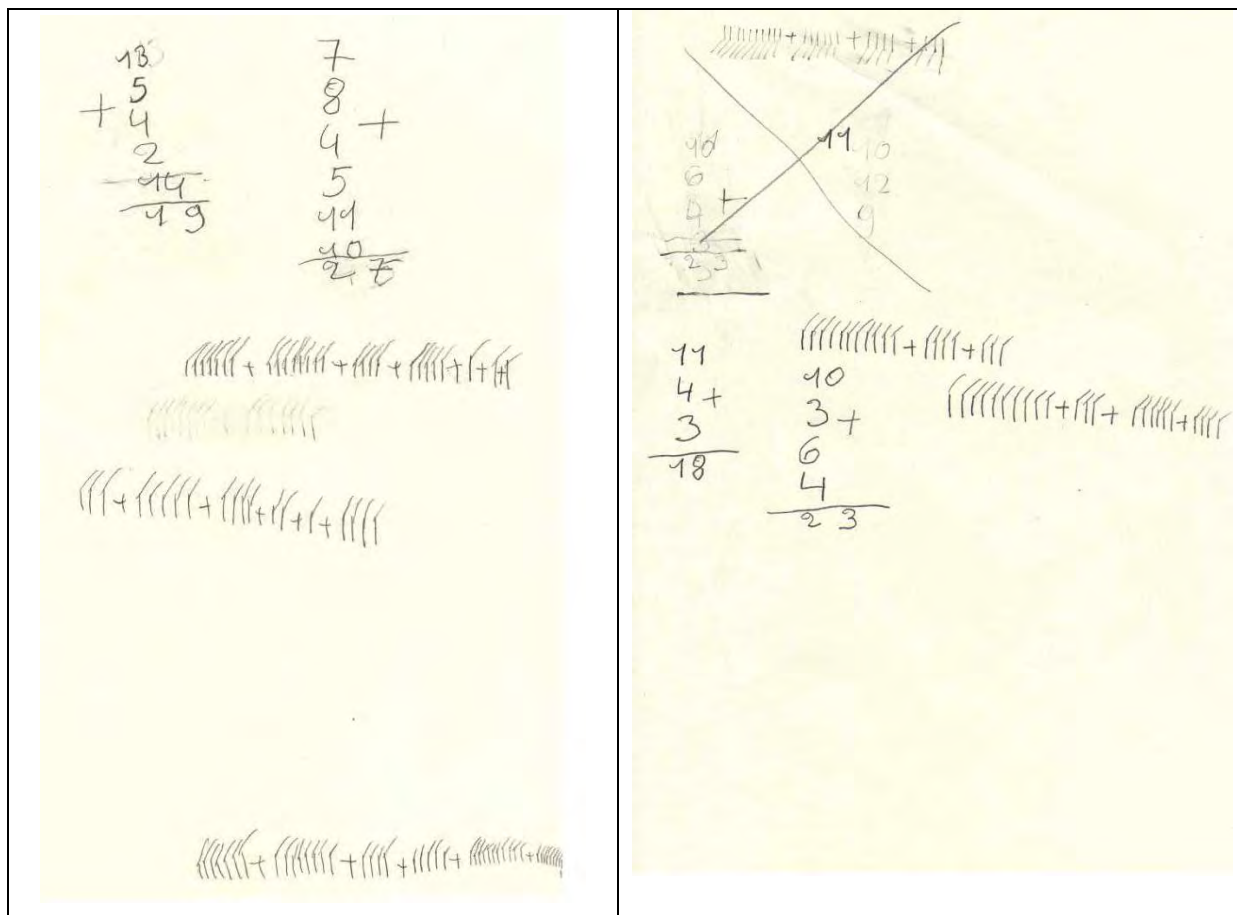


Figure 41. Problème de maths, réponses post-tests immédiat et différé, Nina.

Le problème de mathématiques était la tâche qui a posé le plus de difficultés aux deux élèves. Au niveau de la performance, Nina a fait peu de progrès entre le pré- et le post-test immédiat (cf. figures 40 et 41). Tandis qu'elle avait uniquement fait une seule addition lors du pré-test, elle en a fait deux lors de la passation après l'entraînement, ce qui peut être interprété comme une meilleure compréhension du problème. Le résultat de l'une des additions était même correct, mais Nina l'a modifié ensuite. Les additions du post-test immédiat étaient néanmoins moins correctes en ce qui concerne les nombres qui y étaient notés, Nina ayant repris tous les nombres de la liste des prix au lieu de sélectionner les éléments notés dans les commandes. Cela indique un manque au niveau de la capacité à considérer les informations pertinentes pour le problème. Au post-test différé, des progrès ont par contre été considérables : Nina a fait deux additions, pour lesquelles elle a non seulement choisi les nombres pertinents (à part un nombre noté en trop), mais aussi effectué correctement les calculs. Comparé aux deux premières passations, elle a donné la bonne réponse.

Au niveau procédural, les progrès les plus importants à mentionner concernent également le post-test différé. Au pré-test, la difficulté principale de Nina s'est située au niveau de la

planification de la tâche, soit de savoir quelles étapes il fallait exécuter et dans quel ordre afin de pouvoir répondre à la question posée. Elle a relativement rapidement commencé à noter des nombres, sans beaucoup réfléchir avant. Pendant la notation des nombres ainsi que pendant la réalisation de l'addition, Nina a eu un comportement réfléchi et a régulièrement fait des comparaisons ainsi que du contrôle continu. Ce dernier, ainsi que le contrôle final effectué à la fin de la résolution, ne lui ont cependant pas permis de repérer l'erreur dans l'addition, à savoir le nombre noté en trop. Une stratégie qu'elle a utilisée lors de la recherche et du contrôle des prix était de les pointer avec son crayon, ce qui constitue une aide pour prendre des points de repère et de focaliser son attention sur un élément à la fois. Lors du post-test immédiat, Nina n'a plus eu recours à cette stratégie. De même, une diminution des comportements de comparaison et de contrôle a pu être constatée. En ce qui concerne la planification, Nina a par contre fait un progrès comparé au pré-test, à savoir qu'elle a fait deux additions, bien que les nombres notés n'aient pas été corrects. Un autre progrès constaté au post-test immédiat est que Nina a spontanément appliqué la stratégie, entraînée pendant l'intervention, de dessiner des traits pour s'aider à effectuer les calculs. L'application de cette stratégie n'a cependant pas encore été adéquate. Au lieu de dessiner onze traits pour représenter le nombre 11, Nina a dessiné un trait plus un trait, c'est-à-dire qu'elle a décomposé le nombre 11 en deux chiffres isolés. Il est important de mentionner que, lors de l'entraînement, les calculs n'ont jamais comporté des nombres à deux chiffres à additionner ; cela n'a donc pas été exercé. Au post-test différé, Nina a de nouveau appliqué la stratégie des traits, mais est cette fois-ci parvenue à le faire tout à fait correctement, ce qui a eu pour conséquence que les résultats aux deux additions étaient corrects. Nous avons également pu noter une amélioration pour la majorité des autres critères qualitatifs, Nina ayant par exemple fait des comparaisons et des contrôles plus fréquents et plus pertinents. De plus, elle a spontanément pensé à noter la réponse sur la feuille de consigne. Tout le processus de résolution peut, au post-test différé, être décrit comme beaucoup plus actif que lors des deux premières passations. Nina a ainsi plusieurs fois modifié sa manière de procéder en fonction des contrôles, ce qui relève d'une plus grande flexibilité au niveau du raisonnement. Malgré quelques difficultés, qui relevaient par exemple d'interférences entre les deux commandes, Nina a, grâce à un contrôle régulier et relativement efficace, réussi à ne pas s'embrouiller au cours de la résolution. Une stratégie que Nina n'a jamais appliquée, bien qu'elle ait été entraînée pendant l'intervention et rappelée juste avant la passation du post-test différé, était la stratégie de mettre des titres aux calculs afin de pouvoir mieux les distinguer. Il faut cependant tenir compte du fait que Nina n'écrit pas couramment. Lors des trois passations,

Nina n'a de même jamais eu recours à la stratégie de contrôle qui consiste à barrer les nombres utilisés. Elle a par contre employé cette stratégie pendant qu'elle comptait les traits. Lors de la discussion à la fin du post-test différé, Nina a reconnu que cette stratégie aurait été très utile afin de voir plus clair lors de la résolution de cette tâche. Il y avait en effet une différence entre les stratégies connues par l'élève et celles qui étaient effectivement utilisées. Ces résultats sont récapitulés dans le tableau 17.

Tableau 17
Résultats de Nina dans le Problème de mathématiques

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.	
Performance	Réponse correcte: non	Réponse correcte: non		Réponse correcte: oui		
	Calculs corrects: 0/1	Calculs corrects: 0/2		Calculs corrects: 2/2		
	Nombres corrects: 3/6	Nombres corrects: 6/6 <i>(pas attribués aux bonnes additions)</i>	+	Nombres corrects: 6/6	+	
	Nombres en trop: 1	Nombres en trop: 5		Nombres en trop: 1		
	Nombre additions: 1	Nombre additions: 2		Nombre additions: 2 <i>(dont une totalement juste)</i>		
				Exploration	+	
				Comparaison	+	
				Flexibil. rais.	+	
Niveau procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Planification	+	Planification	+	
		Contrôle imp.	-	Contrôle imp.	+	
		Contrôle f.	-	Contrôle c.	+	
		Traits	+	Contrôle f.	+	
		Points.Repère	-	Traits	+	
					Points.Repère	+

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.
Calculs corrects : d'après les nombres notés par l'élève, qu'ils soient justes ou pas. **Nombres corrects** : nombres corrects notés dans l'addition. **Nombres en trop** : nombres incorrects que l'élève note en trop dans l'addition. **Nombre additions** : nombre d'additions faites par l'élève.

Léo :

<p>Léo 9 F²⁰ Eva 7 F²⁰</p>	<p>Vêtements: 13 mia 5 4 + 2 <hr/>20</p> <p>Chaussures: 14 tom 10 13 11 + <hr/>10</p> <p>Accessoires: 7 8 4 + 5 <hr/>22 mia</p>	<p>9 + 12 10 42</p> <p>7 4 10 6 + 312</p> <hr/> <p>B 4 3 11 + <hr/>9 A 10 6 4 + <hr/>20</p>
--	---	---

Figure 42. Problème de maths, réponses pré-test, post-tests immédiat et différé, Léo.

La performance de Léo s'est uniquement améliorée lors du post-test différé (cf. figure 42). Au pré-test, il avait noté deux résultats sans faire d'additions écrites. La procédure (soit de compter la salade plus la pizza plus le gâteau pour Eva) et les prix sélectionnés qu'il a expliqués à l'oral étaient corrects, les résultats obtenus n'y correspondaient cependant pas. Il s'agit éventuellement d'une erreur au niveau de la compréhension des nombres. Léo a probablement calculé $5+1+1+2=9$ au lieu de $5+11+2$; et $4+1+2=7$ (en oubliant le 4 du gâteau) au lieu de $4+12$. Au post-test différé, cette erreur s'est en effet reproduite et lors de la discussion, les explications de Léo ont confirmé cette hypothèse. Comme pour Nina, les calculs effectués durant l'entraînement ont seulement contenu des unités ; l'addition de dizaines n'a pas été entraînée. Au post-test immédiat, Léo a fait des additions écrites, mais celles-ci ne correspondaient pas au problème posé. Il a en effet calculé le total de chacune des colonnes du tableau des prix, sans tenir compte de la consigne. Les résultats obtenus dans ces additions n'étaient pas corrects. Au post-test différé, il a au début procédé de la même façon qu'au post-test immédiat, soit en calculant le total des colonnes du tableau des prix. Suite à une répétition de la consigne par la médiatrice, il s'est cependant rendu compte de l'erreur et a

recommencé en utilisant la procédure adéquate. Il a ainsi fait deux additions écrites en utilisant les prix corrects. De plus, un des résultats était entièrement correct et Léo a donné la bonne réponse à la question posée.

Au niveau procédural, les changements les plus importants ont été constatés pour le contrôle continu et la flexibilité du raisonnement, et ceci principalement entre le post-test immédiat et le post-test différé. Tandis que Léo n'a pas tenu compte des remarques de la médiatrice lors du post-test immédiat, il est parvenu à adapter sa procédure de résolution lors du post-test différé suite à un rappel de la consigne. Dans chacune des passations, Léo a rencontré des difficultés importantes en ce qui concerne la planification et est passé de manière assez impulsive à la résolution. En général, il a montré une persévération dans sa façon de procéder sans faire du contrôle quant à son adéquation. En revanche, il a fait un contrôle continu pertinent pendant qu'il notait les prix dans les additions. En ce qui concerne les stratégies spécifiquement entraînées pendant les séances d'intervention, Léo a dans les trois passations noté des titres pour les calculs. Contrairement à ce que nous aurions attendu, ceux-ci ont été tout à fait corrects lors du pré-test (les noms des deux personnes), mais ont manqué de pertinence lors des deux évaluations de post-test. Au post-test immédiat, Léo a noté les titres du tableau des prix, ce qui correspond aux calculs qu'il a faits, et a ajouté les noms des personnes lorsqu'il s'est rendu compte que ces noms étaient nécessaires pour répondre à la question. Au post-test différé, il a noté un A et un B, ce qui correspond à ce que nous avons vu dans d'autres séances, mais pas au contenu de cette tâche. Léo n'a par contre pas du tout eu recours à la stratégie de barrer, dont il n'a déjà pas reconnu l'utilité lors de l'entraînement. Un changement constaté aux deux évaluations du post-test est que Léo a régulièrement, et de manière relativement pertinente, verbalisé, par exemple en nommant les plats dont il cherchait les prix dans le tableau.

En conclusion, il faut remarquer que cette tâche a été particulièrement difficile pour Léo. Le progrès noté au post-test différé semble moins être dû à une amélioration au niveau du comportement stratégique de l'élève qu'à un rappel plus important de la consigne de la part de la médiatrice. Bien que la consigne ait été rappelée plusieurs fois lors des deux passations de post-test, et en employant les mêmes mots, la différence était que lors du post-test différé, la consigne a encore une fois été reformulée assez explicitement après le premier essai de résolution par Léo. Suite à ce dernier rappel, qui a facilité le contrôle, Léo s'est rendu compte de l'erreur et a recommencé la résolution. Lors du post-test immédiat, la consigne a également été rappelée au même moment, cependant de manière un peu moins explicite. Le tableau 18 récapitule les résultats de Léo dans cette tâche.

Tableau 18
Résultats de Léo dans le Problème de mathématiques

	Pré-test	Post-test 1	Evol.	Post-test 2	Evol.
Performance	Réponse correcte: non	Réponse correcte: non		Réponse correcte: oui	
	Calculs corrects: 0/2	Calculs corrects: 0/3		Calculs corrects: 1/2	
	Nombres corrects: ? <i>(pas notés)</i>	Nombres corrects: 6/6 <i>(pas attribués aux bonnes additions)</i>	=	Nombres corrects: 6/6	+
	Nombres en trop: ?	Nombres en trop: 6		Nombres en trop: 0	
	Nombre additions: 2	Nombre additions: 3		Nombre additions: 2 <i>(au 2^{ème} essai)</i>	
				Att. sélective	+
				Comparaison	+
Niveau procédural	<i>pas noté dans le tableau</i>	Planification	-	Flexibil. rais.	+
		Verbalisation	+	Planification	=
		Persévérance	+	Contrôle c.	+
		Titres	-	Verbalisation	=
				Persévérance	+
			Titres	=	

Légende. **Evol.** : indique l'évolution des scores par rapport au test précédent. + : progrès. - : perte. = : maintien.
Calculs corrects : d'après les nombres notés par l'élève, qu'ils soient justes ou pas. **Nombres corrects** : nombres corrects notés dans l'addition. **Nombres en trop** : nombres incorrects que l'élève note en trop dans l'addition. **Nombre additions** : nombre d'additions faites par l'élève.

Le tableau 19 synthétise tous les résultats que les deux élèves ont obtenus aux instruments d'évaluation.

Tableau 19

Synthèse de l'évolution observée entre pré-test, post-test immédiat et post-test différé

		Nina		Léo	
		Post-test 1	Post-test 2	Post-test 1	Post-test 2
TAPA	Performance	=	<i>pas appliqué</i>	+	<i>pas appliqué</i>
	Niveau procédural	+	<i>pas appliqué</i>	+	<i>pas appliqué</i>
Séries de photos	Performance	+	+	+	-
	Niveau procédural	+	+	+	-
Attention visuelle	Performance	-	+	+	+
	Niveau procédural	-	+	+	+
Dessins à compléter	Performance	+	+	+	=
	Niveau procédural	+	=	+	=
Parties-ensembles	Performance	+	+	-	+
	Niveau procédural	+	+	+	+
Copie de figures	Performance	+	=	=	=
	Niveau procédural	+	=	=	-
Problème de maths	Performance	+	+	=	+
	Niveau procédural	-	+	=	+

Légende. Ce tableau montre une synthèse des résultats. + : progrès. - : perte. = : maintien.

11.3. Evaluation par les enseignants

L'évaluation effectuée par les enseignants reflète dans les grandes lignes l'évolution des élèves observée durant l'intervention. Nous nous intéressons avant tout à la question de savoir si les élèves sont parvenus à transférer leurs apprentissages en classe.

Nina :

L'enseignante de Nina a constaté plusieurs progrès entre le pré- et le post-test, à savoir pour sept des douze questions évaluées (58%). Quatre questions ont été évaluées avec la même fréquence d'apparition qu'au pré-test (exploration, barrer, verbalisation, centration sur soi et sur la tâche). Un seul item, à savoir la persévérance, a été évalué plus négativement au post-test. Toutefois, cela se laisse probablement expliquer par un changement de référence lors de la notation et indique donc plutôt une stabilité, ce qui correspondrait aux réponses aux questions ouvertes au début du questionnaire.

Nina a transféré plusieurs apprentissages en classe. Son enseignante a notamment observé que Nina a acquis une certaine méthodologie de travail, en lien avec une amélioration de la comparaison et du contrôle. Nina se référerait par exemple davantage aux modèles. Selon elle, c'est avant tout la fréquence de ces comportements qui a augmenté, Nina n'arriverait cependant pas forcément à en tirer les informations nécessaires pour la correction de son travail. De même, Nina aurait commencé à appliquer la stratégie de comptage en classe, bien que cette stratégie ne l'aide pas forcément à mieux résoudre l'exercice. L'observation que Nina applique des stratégies sans qu'elles aient un effet sur sa performance fait référence au déficit d'utilisation décrit par Miller (1990 ; cf. chap. 4.3). D'après son enseignante, Nina a acquis la systématique de travailler de gauche à droite et de haut en bas et l'appliquerait dans les tâches résolues en classe. Au niveau de l'attention sélective, Nina aurait également fait des progrès en classe. Elle travaillerait de manière beaucoup plus ordonnée, ce qui lui permettrait de focaliser son attention sur une partie après l'autre.

Entre les deux passations de post-test, l'enseignante de Nina n'a plus constaté de progrès. Nina semble néanmoins avoir maintenu les acquisitions décrites précédemment. L'évaluation par l'enseignant montre que Nina a transféré un certain nombre d'apprentissages en classe et semble même les maintenir dans le temps.

Léo :

L'enseignant de Léo n'a observé aucun progrès dans le travail en classe. 60% des questions (6 sur 10) ont été évaluées avec la même fréquence d'apparition qu'au pré-test. Pour quatre questions, l'enseignant a même noté une perte. La discussion lors du post-test différé a cependant révélé qu'il ne s'agit pas d'une diminution d'apparition de ces comportements chez l'élève, mais d'une autre prise de référence implicite par l'enseignant lors de la notation. Le comportement stratégique de Léo serait resté stable par rapport à tous les critères. Les divergences peuvent également être expliquées par la variabilité du comportement stratégique de Léo en fonction de la situation et de la tâche. En effet, les tâches résolues par Léo au moment de l'observation par l'enseignant n'ont pas été exactement les mêmes lors des différentes évaluations ; Léo n'a par conséquent pas été amené à produire les mêmes comportements.

L'évaluation effectuée par l'enseignant de Léo montre qu'il n'a pas transféré les apprentissages faits lors de l'intervention en classe. La discussion finale avec l'enseignant a permis de déceler les raisons explicatives possibles de ce manque de transfert. L'enseignant souligne notamment les problèmes liés à la motivation, à savoir l'évitement de situations

difficiles et le manque de persévérance. En classe, Léo travaillerait très lentement et aurait besoin de beaucoup de guidance de la part de l'enseignant pour avancer. Son enseignant mentionne également les difficultés de concentration de Léo et le grand nombre de comportements hors tâche. Comme nous l'avons également noté lors de l'intervention, l'enseignant décrit la variabilité du comportement de Léo entre les tâches et son inconsistance lors des apprentissages. Les observations de l'enseignant confirment ce que nous avons pu observer lors de l'intervention. Le tableau 20 résume les évaluations des deux enseignants.

Tableau 20
Synthèse des évaluations par les enseignants

Items	Evolution entre pré-test et post-test immédiat	
	Nina	Léo
4) Exploration	=	=
5) Contrôle imp.	+	=
6) Att. sélective	++	=
7) Att. soutenue	+	=
8) Comparaison	++	-
9) Contrôle	++	--
10) Barrer	=	-
11) Systématique	++	=
12) Verbalisation	=	=
13) Compter	++	-
14) Autonomie	=	- / --
15) Persévérance	-	- / =

Légende. Ce tableau indique les changements notés par les enseignants. + : la réponse au post-test immédiat est d'un degré plus positive qu'au pré-test (les degrés correspondent aux déplacements de la réponse entre *régulièrement, souvent, parfois* et *rarement/jamais* ; un déplacement entre *souvent* et *parfois* correspond p.ex. à un degré). ++ : la réponse au post-test immédiat est de deux degrés plus positive qu'au pré-test. = : la réponse est identique lors des deux passations. - : la réponse est d'un degré plus négative qu'au pré-test. -- : la réponse est de deux degrés plus négative qu'au pré-test. / : la réponse de l'enseignant se trouve entre deux modalités.

11.4. Discussion générale des résultats

Dans ce chapitre, nous tentons de faire une mise en lien entre les différentes évaluations décrites précédemment. Nous commençons par une discussion générale des résultats par élève, avant de comparer les deux cas uniques en proposant des explications possibles quant aux différences observées entre les élèves.

11.4.1. Nina

Les progrès réalisés par Nina peuvent être résumés par le fait que son comportement est devenu plus actif et plus efficace. En effet, la mise en œuvre de plusieurs processus était déjà présente chez Nina avant, mais elle ne lui avait pas forcément permis de résoudre les tâches correctement. Au cours de l'entraînement, elle a acquis des outils qui lui ont permis de réaliser les différents processus de manière plus efficace. Nous notons ici en particulier les progrès au niveau de l'attention sélective, qui ont eu pour conséquence que des processus tels que la comparaison et le contrôle étaient plus orientés sur les éléments pertinents. Le comportement de Nina est devenu davantage guidé par des objectifs précis. Nina a également fait des progrès au niveau de stratégies spécifiques entraînées, notamment la stratégie de compter et de mettre des points dans les tâches Copies de figures. La mise en œuvre plus efficace des processus et stratégies lui a permis d'améliorer ses résultats dans les tâches.

Dans les tâches d'évaluation, Nina a fait des progrès assez importants, à la fois au niveau procédural et au niveau de la performance. Elle a réussi à réutiliser plusieurs des apprentissages faits au cours de l'entraînement dans les tâches d'évaluation. Les progrès sont notamment visibles dans les tâches Séries de photos, Parties-ensembles et Copie de figures. Dans ces tâches, elle a non seulement fait des progrès (au niveau procédural et au niveau de la performance), mais elle est aussi parvenue à les maintenir et à les améliorer encore davantage au post-test différé, ce qui est remarquable. En revanche, Nina n'a pas utilisé d'autres stratégies, telles que la verbalisation et le fait de barrer. Ces stratégies n'ont pas non plus été utilisées spontanément par elle pendant l'entraînement.

Les observations notées par l'enseignante correspondent dans les grandes lignes à nos évaluations. Nina a transféré une partie des acquisitions en classe et semble les maintenir dans le temps. Les acquisitions les plus importantes concernent notamment la comparaison, le contrôle et la systématique.

11.4.2. Léo

Les résultats de Léo se caractérisent globalement par une grande instabilité, c'est-à-dire qu'ils varient beaucoup en fonction du type de tâche et de l'attitude momentanée de l'élève. Au cours des séances d'entraînement, Léo a néanmoins fait des progrès au niveau procédural qui ont eu des effets positifs sur sa performance dans la résolution des tâches. Les progrès procéduraux principaux sont en lien avec son contrôle de l'impulsivité. L'entraînement semble avant tout avoir eu une influence sur sa disposition générale de travail. Avec le temps, Léo a pris conscience de l'importance d'agir de manière réfléchie et contrôlée lors de la résolution de tâches. Bien qu'il y ait eu ce changement au niveau des métaconnaissances, la mise en pratique n'a pas toujours eu lieu. Souvent, Léo a eu besoin de questions et d'incitations de la part de la médiatrice afin de prendre le temps de réfléchir et d'appliquer les processus et stratégies de contrôle. Cette guidance externe a tendu à diminuer progressivement et à laisser plus de place à l'auto-contrôle de Léo. L'entraînement avec Léo consistait donc principalement dans le développement de l'auto-contrôle, soit dans l'apprentissage d'un « comportement dirigé par une activité mentale consciente et délibérée » (Hessels-Schlatter, 2003, p. 6). Il aurait cependant fallu plus de temps afin que cette transition puisse réellement se faire. En ce qui concerne des stratégies plus spécifiques, telles que la stratégie de compter ou de barrer, les progrès de Léo ont été moins importants.

L'évolution observée dans les séances d'entraînement se reflète dans les résultats notés aux tâches d'évaluation. Contrairement au pré-test, Léo a aux deux passations de post-test en particulier progressé au niveau du contrôle de l'impulsivité et du contrôle continu. L'apprentissage du contrôle final a été plus difficile. Un autre progrès important à souligner est l'augmentation de la persévérance, qui est en lien avec un plus grand besoin de maîtrise. Tandis que Léo s'est, au début de l'intervention, rapidement contenté d'un résultat, quel que soit sa pertinence et sa précision, il a, lors des post-tests, montré plus de persévérance et une plus grande exigence vis-à-vis du résultat. Il a par exemple plus souvent modifié ses productions, ce qui peut également être mis en lien avec une plus grande flexibilité du raisonnement. Ces résultats montrent que Léo a pu appliquer certains principes de résolution spontanément dans les tâches d'évaluation. Comme dans les entraînements, l'utilisation de stratégies spécifiques était plus rare. Au post-test différé, il a appliqué la systématique, ce qui est probablement dû au fait que cette stratégie a été rappelée juste avant la passation du test. D'autres stratégies, notamment de barrer, de compter et de dessiner des points, n'ont toutefois pas été appliquées, malgré le rappel avant la passation. Les progrès au niveau procédural ont eu des effets positifs sur les performances, surtout en ce qui concerne la précision des

réponses. Globalement, Léo a maintenu les progrès au post-test différé et a, pour certaines tâches, réussi à améliorer davantage sa performance.

L'évaluation faite par l'enseignant de Léo a révélé qu'il n'a pas transféré les apprentissages en classe. Son enseignant n'a remarqué aucune différence entre les trois moments d'évaluation. Nous expliquons ce manque de transfert par le changement de contexte. Tandis qu'il s'agissait d'une situation individualisée lors de l'intervention, Léo est un élève parmi d'autres en classe et peut plus facilement se soustraire à l'attention de l'enseignant. Comme nous l'avons souligné précédemment, Léo a la plupart du temps eu besoin d'une incitation de la part de la médiatrice afin d'appliquer les processus et stratégies appris. Bien que cela n'ait pas été fait lors des évaluations, la présence et l'attention de la médiatrice ont probablement rempli ce rôle et rappelé à Léo les procédures apprises. La mise en lien entre les deux cas uniques ci-après montre que les variables motivationnelles jouent un rôle prépondérant dans l'explication des résultats de Léo.

11.4.3. Mise en lien des deux cas uniques

Le but de cette recherche n'était pas de faire des comparaisons interindividuelles. Nous nous sommes principalement intéressés à l'évolution de chacun des élèves et nous avons donc focalisé l'analyse des résultats sur des comparaisons intra-individuelles, c'est-à-dire comment les élèves ont évolué entre le début et la fin de l'intervention. Lorsqu'on s'intéresse à deux élèves, on est cependant inéluctablement amené à comparer, d'une part, la manière dont l'intervention se déroule avec les deux, d'autre part, l'effet que l'entraînement a sur leurs comportements. Dans la présente recherche, la comparaison entre les deux élèves a pu amener des éléments intéressants pour l'interprétation de leurs résultats.

Pour la plupart des indices évalués, Nina a fait des progrès plus importants que Léo. En mettant en lien nos observations avec les données trouvées dans la littérature, nous avons ciblé deux facteurs explicatifs principaux : la motivation et les métaconnaissances.

Facteurs motivationnels

Différentes variables motivationnelles peuvent expliquer l'apprentissage moindre de Léo et notamment son manque d'application spontanée des processus et des stratégies appris. Comme nous l'avons mentionné dans la présentation des résultats, l'attitude de Léo n'était pas toujours favorable à l'entraînement. Une première variable explicative, qui est à notre avis la plus importante, est sa tendance à éviter l'effort cognitif. Il craignait les conflits cognitifs (Piaget, 1975), qui sont pourtant indispensables pour tout apprentissage. Cette explication

rejoint les observations de Büchel et Paour (2005) quant aux limitations motivationnelles des personnes présentant une déficience intellectuelle. D'après ces auteurs, ces personnes ont souvent des difficultés à maintenir l'effort et à mettre en œuvre des traitements actifs et coûteux au niveau cognitif. Le comportement d'évitement face à l'effort cognitif de Léo nous paraît également explicable par le concept de *peur d'apprendre* proposé par Boimare (2004). Selon Boimare, les situations d'apprentissage peuvent déclencher des peurs, ancrées dans le vécu personnel, qui poussent les élèves à mettre en œuvre des mécanismes de défense afin de ne pas y être confrontés. Les comportements hors tâche observés dans les séances ainsi que l'attitude de Léo en classe nous semblent être interprétables dans ce sens. Lorsque la résolution d'une tâche lui demande un effort important, il est confronté à ses difficultés, ce qui peut lui renvoyer une image négative de lui-même.

Une autre variable motivationnelle dont il faut tenir compte pour expliquer les difficultés de Léo est le manque de besoin de maîtrise (Bereby-Meyer & Kaplan, 2005). Souvent, Léo semblait se contenter d'une résolution alors qu'elle n'était pas encore aboutie. Dans l'entraînement des tâches Dessins à compléter, il ne comprenait par exemple pas pourquoi il devait apprendre à effectuer les dessins de manière plus précise. Il ne voyait pas la nécessité de modifier son comportement car la manière dont il procédait était adéquate à ses yeux. Cela est en lien avec la dernière variable motivationnelle que nous considérons en guise d'explication de la différence des résultats de Léo et de Nina, à savoir l'utilité perçue.

Contrairement à Nina, Léo percevait de manière générale beaucoup moins l'utilité des processus et stratégies entraînés (Eccles & Wigfield, 2002). Bien qu'il ait, pour certaines stratégies, correctement expliqué l'utilité lors des discussions, par exemple qu'il est important de compter les cases du quadrillage pour ne pas se tromper, il ne semblait pas persuadé que cette stratégie pouvait l'aider dans sa résolution personnelle. L'utilité perçue est étroitement en lien avec l'attribution causale ainsi qu'avec les métaconnaissances que nous allons discuter ci-après. Les variables motivationnelles présentées ci-dessus semblent être la raison principale pour laquelle Léo a moins profité de l'entraînement que Nina, qui n'a pas eu de difficultés particulières à ce niveau.

Métaconnaissances

Au niveau des métaconnaissances, Nina et Léo se sont avant tout distingués en ce qui concerne les métaconnaissances sur les stratégies. Les métaconnaissances sur soi et sur les tâches n'ont pas été explicitement évaluées dans cette recherche, bien qu'elles soient étroitement liées à celles sur les stratégies (Flavell & Wellman, 1977). Concernant les

métaconnaissances sur les stratégies, Nina a fait quelques progrès alors que celles de Léo ne se sont pas améliorées de manière stable. En effet, Nina a davantage reconnu l'utilité des stratégies ainsi que la nécessité de changer son comportement. Le déficit au niveau des métaconnaissances est certainement en partie responsable du manque d'application des stratégies par Léo. On peut parler d'un déficit de production (Flavell, 1970) du fait qu'il est arrivé à appliquer les stratégies avec aide ou sur demande, mais ne l'a pas fait de manière spontanée. Dans le cas de Léo, nous pensons que ce déficit de production est moins dû à un manque de ressources cognitives (p.ex. Miller, 1990), mais avant tout à un déficit au niveau des métaconnaissances (Büchel, 2003). Le déficit de production a également été noté chez Nina, par exemple en ce qui concerne la stratégie de barrer les informations utilisées. Contrairement aux résultats de Léo, certains résultats de Nina peuvent être interprétés par un déficit d'utilisation (Miller, 1990). Les observations faites dans la tâche d'évaluation Copie de figures montrent que l'application des stratégies de compter et de mettre des points n'a pas tout de suite conduit à une amélioration de la production.

La différence entre les progrès de Nina et de Léo démontre principalement l'importance que l'élève reconnaît lui-même la nécessité de modifier sa manière de résoudre une tâche. Afin d'améliorer les apprentissages, l'entraînement aurait dû impliquer davantage un travail sur les métaconnaissances ainsi que sur les variables motivationnelles (Borkowski & Büchel, 1983 ; Dignath, Büttner & Langfeldt, 2008).

IV. CONCLUSION

La recherche que nous avons menée dans le cadre de ce mémoire de maîtrise s'inscrit dans le courant de l'éducation cognitive. Depuis quelques années, de nombreuses recherches ont démontré l'efficacité d'interventions d'éducation cognitive auprès d'élèves présentant des difficultés d'apprentissage d'origines diverses ou une déficience intellectuelle (p.ex. Bosson, 2008 ; Cèbe & Paour, 2000 ; Dignath *et al.*, 2008 ; Hessels *et al.*, in press ; Klauer, 1995 ; Lifshitz & Rand, 1999 ; Molina & Vived Conte, 2004 ; Paour & Soavi, 1992 ; Strasser & Büchel, 1998). Ces recherches mettent généralement en pratique des programmes d'éducation cognitive ayant pour objectif l'entraînement des processus et stratégies cognitifs et métacognitifs sous-jacents aux apprentissages scolaires ou professionnels. Comme le souligne Hessels-Schlatter (in press), ces programmes présentent néanmoins un certain nombre d'inconvénients. Entre autres, ils sont d'habitude difficilement accessibles aux praticiens et comportent des tâches souvent trop complexes pour des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. Hessels-Schlatter (in press) propose alors d'utiliser des jeux de la même manière que les programmes d'éducation cognitive. Une analyse en termes de processus et stratégies cognitifs et métacognitifs montre en effet que les jeux ont les mêmes caractéristiques que les programmes d'éducation cognitive. De plus, ils sont disponibles dans le commerce et souvent présents dans les classes. Notre revue de la littérature a cependant révélé qu'il n'y a jusqu'à présent que peu de recherches s'étant intéressées à ce thème. L'objectif de notre mémoire était de ce fait d'élaborer une recherche d'intervention permettant de valider cette approche à l'aide de données empiriques.

L'intervention que nous avons mise en place pour deux adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère suivait les principes de l'éducation cognitive. De plus, afin de favoriser le transfert, les processus et stratégies ont été systématiquement appliqués sur des tâches différentes (scolaires et non scolaires). Nous nous sommes principalement intéressés à entraîner des processus cognitifs et métacognitifs ainsi que des stratégies de résolution avec les élèves. Toutefois, nous souhaitons que l'entraînement ait également un effet sur les performances des élèves dans les tâches résolues.

La présentation et l'analyse des résultats ont été réalisées en trois étapes. Nous avons d'abord analysé l'évolution des élèves au niveau procédural au cours des séances d'entraînement. Ensuite, nous nous sommes intéressés à leurs progrès au niveau procédural et au niveau de la performance entre les trois passations de test. Finalement, nous avons évalué le transfert des apprentissages en classe en nous basant sur les observations des enseignants.

L'objectif de cette conclusion est de proposer une synthèse des résultats principaux en suivant les questions de recherche et les hypothèses posées au début de notre intervention. Elle se terminera par la discussion d'un certain nombre de limites de cette étude et de quelques pistes pour des recherches futures.

12. Retour aux questions de recherche et aux hypothèses

De façon générale, les résultats obtenus permettent de répondre à nos questions de recherche ainsi que de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses. Nous tenons toutefois à signaler que nos conclusions sont spécifiques aux deux élèves avec lesquels nous avons travaillé et ne sauraient être généralisées à l'ensemble des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère. Cela est notamment dû au fait qu'il s'agit d'une étude de cas, c'est-à-dire d'un effectif réduit, et que les variations intra- et inter-individuelles ont, par conséquent, une grande influence sur les résultats. Pour la majorité des variables observées, il n'est d'ailleurs pas possible de donner une réponse unique pour les deux élèves. En revanche, ces circonstances permettaient d'étudier plus précisément les changements intra-individuels (Borkowski, Reid & Kurtz, 1984) ainsi que les raisons possibles des différences entre les élèves. Toutes les questions de recherche et hypothèses seront maintenant reprises et discutées sous l'angle des résultats obtenus. Le fait d'adopter une vue d'ensemble nous oblige cependant à généraliser quelque peu. Pour cette raison, la conclusion ne tient pas compte de l'évolution de tous les processus et stratégies.

Question de recherche 1 : au cours des séances d'entraînement, les élèves apprennent-ils à appliquer les processus cognitifs et métacognitifs ainsi que les stratégies de résolution travaillés de manière plus spontanée et plus régulière ?

Comme nous l'avons souligné lors de la présentation des résultats, les observations effectuées durant les séances d'entraînement n'ont pas permis d'élaborer une évaluation très précise des apprentissages procéduraux. Nous avons pu indiquer des tendances qui reflètent l'évolution générale des élèves, une variabilité relativement importante a toutefois été notée en fonction des processus et stratégies ainsi qu'en fonction des tâches. Globalement, les résultats montrent que les deux élèves ont fait des progrès, dans le sens où la manière dont ils traitent les tâches est devenue plus active, plus organisée et plus consciente au fil de l'entraînement. Cette observation correspond aux résultats obtenus par Paour et Soavi (1992). Les deux élèves ont commencé à appliquer la majorité des processus et stratégies ciblés dans

notre intervention plus spontanément et plus régulièrement. Pour les processus et stratégies pour lesquels les progrès ont été moins importants, c'est-à-dire que les élèves ne les ont pas toujours appliqués de manière spontanée, des questions ou des indications indirectes de la part de la médiatrice ont généralement été suffisantes pour que l'élève y ait recours. Cette observation peut probablement être expliquée par un déficit de production (Flavell, 1970 ; cf. chap. 4.3) qui est, à notre avis, notamment dû à un déficit au niveau des métaconnaissances (Büchel, 2003). En effet, les élèves ne reconnaissant pas dans toutes les situations l'utilité d'appliquer les processus et stratégies. En ce qui concerne la quantité, les progrès des deux élèves sont comparables. Bien qu'une grande variabilité demeure présente, nous pouvons répondre par l'affirmative à cette première question étudiée.

Question de recherche 2 : au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches proches de celles de l'entraînement ?

Cette question de recherche concerne les tâches d'évaluation Séries de photos et Attention visuelle. Ces tâches requièrent un transfert proche du fait qu'elles ressemblent à la fois au niveau de la surface (p.ex. le type de dessins) et au niveau de la structure (le type de tâche, p.ex. papier-crayon) à des jeux employés dans l'entraînement.

D'un point de vue global, les deux élèves ont réussi à appliquer certains des processus et stratégies travaillés durant l'entraînement dans ces tâches. Au post-test immédiat, Nina a fait des progrès au niveau de plusieurs processus et stratégies dans la tâche Séries de photos. Dans la tâche d'Attention visuelle, elle a par contre été moins performante qu'au pré-test. Cela s'explique notamment par une plus grande impulsivité. Nina a néanmoins appliqué partiellement la stratégie de procéder de manière systématique qui a été spécialement entraînée pour cette tâche. Léo a, quant à lui, fait des progrès dans les deux tâches. Pour les Séries de photos, nous relevons l'amélioration au niveau de la verbalisation, tandis que pour l'Attention visuelle, ce sont principalement les processus de contrôle qui se sont améliorés. Comme Nina, Léo n'a que partiellement appliqué la stratégie de procéder de manière systématique. Le manque d'application spontanée de cette stratégie, ce qui correspond à un déficit de production (Flavell, 1970), peut s'expliquer par une lacune de l'utilité perçue (Eccles & Wigfield, 2002 ; cf. chap. 5.4), c'est-à-dire au niveau motivationnel, ou par un déficit des métaconnaissances sur cette stratégie. Bien que tous les processus et stratégies qui auraient été utiles pour ces tâches n'aient pas été appliqués par les élèves et que, au post-test immédiat de l'Attention visuelle, Nina ait été moins performante au niveau procédural qu'au pré-test, nous répondons affirmativement à cette deuxième question de recherche.

Question de recherche 3 : au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches différentes de celles de l'entraînement?

Cette question de recherche évalue les tâches de transfert éloigné qui se distinguent des jeux à la fois au niveau de la surface et au niveau de la structure. Par contre, les comportements à effectuer sont similaires dans les jeux et dans ces tâches. Nous différencions les tâches qui ont été préparées, lors de l'entraînement, à l'aide de tâches de transfert qui leur ressemblent au niveau de la surface et de la structure, mais qui étaient moins complexes. Les instruments Dessins à compléter, Copie de figures et Problème de mathématiques ont été préparées, contrairement à l'instrument Parties-ensembles.

Au niveau procédural, nous n'avons pas pu observer de différences significatives entre les tâches préparées à l'aide de tâches de transfert similaires et la tâche non préparée. En effet, les deux élèves ont réussi à appliquer des processus et stratégies entraînés dans la plupart des tâches. Nous pouvons donc répondre affirmativement à cette question de recherche. Pour Nina, les progrès ont cependant été légèrement plus nombreux dans les tâches Dessins à compléter et Copies de figures que dans les deux autres. Léo a, quant à lui, montré des progrès dans toutes les tâches, à l'exception de la tâche Copie de figures dans laquelle nous n'avons pas noté d'évolution au niveau procédural. Une variable qui a beaucoup influencé le comportement stratégique de Léo était l'utilité perçue (Eccles & Wigfield, 2002). Bien qu'il ait quelques fois appliqué la stratégie de mettre des points dans la tâche Dessins à compléter, nous avons constaté qu'il n'a pas entièrement compris son utilité et ne l'a donc pas effectuée de manière adéquate. De même, il n'a pas appliqué la stratégie de compter dans la tâche Copie de figures. Pour la tâche Problème de mathématiques, les progrès ont été mitigés pour les deux élèves. Cela s'explique probablement par le fait que la plupart des tâches d'entraînement étaient beaucoup moins complexes que les tests. En outre, la durée d'entraînement qui leur était consacrée était moins conséquente que pour les autres tâches. En ce qui concerne la tâche Parties-ensembles (tâche de transfert éloigné non préparée), les deux élèves ont fait quelques progrès au niveau procédural. Toutefois, ils n'ont pas employé la stratégie de barrer les informations utilisées, ce qui s'explique, d'une part, par le manque d'utilité perçue, d'autre part, par le fait qu'elle n'a pas été entraînée dans une tâche de transfert similaire.

Question de recherche 4 : au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans une tâche très différente de celles de l'entraînement ?

Cette question de recherche concerne le transfert très éloigné qui a été évalué avec le TAPA. Les analogies n'ont pas du tout été entraînés, ni avec des jeux ni avec des tâches de transfert. En plus d'obtenir une indication de la capacité d'apprentissage des élèves, l'intérêt de passer ce test était de voir s'ils parviennent à transférer leurs acquisitions sur une tâche qui implique les mêmes processus et stratégies que les tâches d'entraînement, sans toutefois leur ressembler au premier abord.

Bien qu'il s'agisse d'un transfert très éloigné, les deux élèves ont fait des progrès procéduraux lors du post-test immédiat. Les progrès de Léo ont été plus nombreux que ceux de Nina. Cela est notamment dû au fait que Nina avait déjà appliqué plusieurs processus et stratégies lors du pré-test. Pour Nina, le progrès le plus important concerne le contrôle continu et final, tandis que Léo a, avant tout, montré un contrôle de l'impulsivité plus important lors du post-test immédiat. Le comportement des deux élèves peut être décrit comme plus actif après l'entraînement. Compte tenu de ces observations, nous pouvons répondre affirmativement à cette quatrième question de recherche.

Question de recherche 5 : les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches résolues en classe ?

Le transfert en classe correspond au niveau de transfert le plus complexe, étant donné qu'à la fois les tâches et le contexte de résolution changent. Comparé aux autres questions de recherche, la réponse diffère entre les deux élèves. Tandis que l'enseignante de Nina a noté des progrès pour plusieurs processus et stratégies, en particulier pour l'attention sélective, la comparaison, le contrôle, la systématique et la stratégie de compter, l'enseignant de Léo n'a observé aucun changement.

Cette différence entre les deux élèves peut être attribuée à plusieurs variables. Premièrement, les progrès de Nina étaient, globalement, plus stables que ceux de Léo. Bien qu'il ait également appliqué des processus et des stratégies durant les entraînements et les tests, une grande variabilité demeurait présente. L'application des processus et stratégies dépendait, chez Léo, beaucoup plus de variables contextuelles que pour Nina qui arrivait plus facilement à se concentrer exclusivement sur la tâche. Le changement de contexte semble donc exercer une plus grande influence sur Léo que sur Nina. Deuxièmement, les facteurs motivationnels et métacognitifs que nous avons mentionnés dans la discussion des résultats peuvent expliquer cette différence. Plusieurs auteurs (p.ex. Borkowski *et al.*, 1987 ; Büchel &

Paour, 2005 ; Paour, 1988 ; Zigler, 1971) ont mis en avant les variables motivationnelles, telles que la dépendance envers l'adulte ou la passivité, dans l'explication des difficultés d'apprentissage de personnes présentant une déficience intellectuelle. Paour (1988) souligne, par exemple, que les personnes avec déficience intellectuelle ont avant tout des difficultés lorsqu'elles doivent résoudre seules une tâche. Cette observation correspond à ce que nous avons pu constater chez Léo ; constat également confirmé par son enseignant. Finalement, nous supposons que cette différence peut également être imputée à la méthodologie choisie pour évaluer le transfert en classe. Le transfert des élèves a été évalué par deux enseignants différents, ce qui signifie que les critères utilisés par les enseignants pour juger les progrès n'étaient peut-être pas les mêmes. Cette influence est cependant diminuée par le fait que le même enseignant a évalué le même élève lors des deux passations.

Les réponses aux questions de recherche 2 à 5 montrent que la deuxième hypothèse, selon laquelle les élèves font plus de progrès dans les tâches de transfert proche que dans les tâches de transfert éloigné et très éloigné, peut être partiellement infirmée. Au niveau des processus et des stratégies appliqués dans les séances de test, aucune différence significative n'a pu être constatée entre les niveaux de transfert. En revanche, les élèves ont moins facilement employé les processus et stratégies dans certaines tâches, ce qui est notamment dû à la variabilité intra-individuelle ainsi qu'à des variables telles que l'utilité perçue. Nous pouvons conclure que ce n'est pas le niveau de transfert qui a influencé la capacité des élèves à appliquer les processus et stratégies, mais probablement des facteurs personnels et contextuels, tels que, par exemple, un manque de concentration lors d'une séance donnée. En ce qui concerne le transfert en classe, l'hypothèse a, par contre, été confirmée pour Léo, tandis qu'elle a été infirmée pour Nina. Comme nous l'avons mentionné précédemment, la difficulté de Léo à transférer en classe s'explique probablement par le changement de contexte.

Question de recherche 6 : les élèves maintiennent-ils leurs éventuels progrès au post-test différé, huit semaines après la fin de l'entraînement ?

Globalement, nous pouvons répondre affirmativement à cette question de recherche. Pour la majorité des tâches, les deux élèves ont maintenu leurs apprentissages, bien qu'il y ait des variations selon les processus et stratégies. Un résultat à relever est que les deux élèves ont même progressé encore davantage dans certaines tâches, ce qui est rarement observé dans des recherches similaires, à savoir avec des personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère et après une durée d'entraînement relativement courte. Nina a amélioré son

score procédural dans quatre des six tâches résolues au post-test différé et Léo dans trois. Dans deux tâches (Séries de photos et Copie de figures) le score procédural de Léo a cependant diminué comparé au post-test immédiat.

Le fait que les deux élèves aient, non seulement, maintenu leurs apprentissages, mais même progressé entre les deux passations de post-test indique que l'entraînement a eu une influence relativement importante et durable sur leur comportement de résolution. Il est probable qu'un temps d'intériorisation et d'automatisation (p.ex. Hasher & Zacks, 1979 ; Shiffrin & Schneider, 1977 ; Vigneau, 1998) des processus et stratégies entraînés ait été nécessaire afin que les élèves puissent les appliquer plus facilement. Cette observation correspond à ce qui est généralement décrit en lien avec les déficits de production (Flavell, 1970) et d'utilisation (Miller, 1990 ; cf. chap. 4.3). Bosson (2008) a trouvé des résultats similaires avec des élèves ayant des difficultés d'apprentissage, à savoir que les scores procéduraux ont encore progressé lors du post-test différé. Afin de voir si les élèves maintiennent leur progrès à plus long terme, il serait intéressant de refaire une évaluation après un délai plus important. D'après Paour et Soavi (1992), des effets à long terme sont toutefois difficiles à obtenir avec des personnes présentant une déficience intellectuelle ; un suivi continu serait, pour cette raison, indispensable.

Question de recherche 7 : l'application des processus et stratégies donne-t-elle lieu à de meilleures performances ?

Dans la grande majorité des tâches dans lesquelles une amélioration au niveau procédural a été observée, les deux élèves ont également fait des progrès au niveau de la performance. Pour Nina, cela était le cas pour quatre tâches sur cinq³⁴ au post-test immédiat et pour cinq tâches sur cinq au post-test différé. Au post-test immédiat, Nina n'a seulement pour une tâche (le TAPA) pas fait de progrès au niveau de la performance alors que des progrès procéduraux avaient lieu. Cela s'explique probablement par un effet plafond du fait que Nina avait déjà obtenu un très bon score de performance lors du pré-test. Pour Léo, une amélioration au niveau procédural a dans quatre tâches sur cinq donné lieu à un meilleur score de performance au post-test immédiat et au post-test différé, dans trois tâches sur trois. Seulement dans la tâche Parties-ensembles passée au post-test immédiat, les progrès procéduraux n'ont pas eu d'influence sur la performance. Nous pouvons donc répondre par l'affirmative à cette dernière question de recherche.

³⁴ Cela signifie qu'une amélioration procédurale a eu lieu dans cinq tâches, mais qu'un effet sur la performance a seulement été observé dans quatre de ces tâches.

Ces résultats infirment notre première hypothèse selon laquelle les élèves font davantage de progrès au niveau procédural qu'au niveau des performances. Bien qu'un déficit d'utilisation (Miller, 1990) ait été observé pour certaines tâches, les deux élèves ont globalement pu tirer immédiatement profit des processus et stratégies appris. Dans une étude avec des élèves présentant des difficultés d'apprentissage (Hessels *et al.*, in press), l'influence d'une meilleure approche procédurale sur les performances a également été observée lors du post-test immédiat. Dans la recherche de Bosson (2008), les performances des élèves ont, par contre, temporairement diminué lors du post-test immédiat (malgré une amélioration de l'approche procédurale). Lors du post-test différé, les performances étaient cependant significativement meilleures.

Compte tenu des résultats relevés ci-dessus, nous pouvons confirmer notre dernière hypothèse, selon laquelle un élève qui obtient un statut de gainer au TAPA, ce qui désigne une bonne capacité d'apprentissage, fait également plus de progrès entre les différentes passations de test qu'un élève qui obtient le statut de non gainer. Cette hypothèse s'est notamment confirmée dans l'analyse du transfert en classe. Léo, qui avait obtenu le statut d'indéterminé lors du pré-test, a effectivement eu plus de difficultés à stabiliser et à généraliser ses apprentissages.

13. Evaluation générale de l'entraînement

Pour la majorité des variables observées, les résultats ont été plus positifs qu'attendu. Malgré une durée d'entraînement assez courte et des difficultés relativement importantes des deux élèves, l'entraînement a eu un effet favorable sur leur comportement et leurs performances dans la résolution de différentes tâches. Par conséquent, nous pouvons répondre par l'affirmative à notre question de recherche générale et conclure que le type d'entraînement testé dans cette étude est efficace : une intervention de type cognitive et métacognitive se basant sur des jeux permet d'améliorer le fonctionnement cognitif et métacognitif d'adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère.

Toutefois, quelques nuances s'imposent. L'entraînement ayant non seulement inclus des jeux mais également des tâches de transfert, il n'est pas possible d'attribuer les progrès des élèves uniquement à l'utilisation des jeux. Comme le soulignent différents chercheurs (p.ex. Bereby-Meyer & Kaplan, 2005 ; Brown, 1978 ; Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993 ; Hessels-Schlatter, in press ; Perkins & Salomon, 1989), le transfert ne se fait néanmoins pas de

manière automatique et doit, par conséquent, être préparé (p.ex. Fuchs *et al.*, 2003 ; Hessels *et al.*, in press). Pour cette raison, l'inclusion de tâches de transfert (scolaires et non scolaires) dans notre entraînement était indispensable. En effet, nous souhaitions non seulement tester l'efficacité des jeux en tant qu'outils d'intervention mais également proposer un entraînement qui permette aux élèves de transférer leurs apprentissages en classe.

Le choix d'utiliser des jeux se justifie généralement par leur effet favorable sur la motivation des élèves (p.ex. Fritz & Hussy, 2001 ; Hessels-Schlatter, in press ; Hogle, 1996 ; Meirovitz & Jacobs, 1987/2005 ; Oerter, 1999 ; Saldaña, 2004a). Les séances d'entraînement avec les deux élèves ont toutefois montré que le type de matériel (jeu vs tâche de transfert) n'a pas eu d'influence significative sur leur comportement et leur attitude lors de la résolution. Cette observation s'explique probablement par le fait que ces élèves ne sont pas confrontés aux mêmes contraintes que les élèves de classes ordinaires (évaluations, notes, passages d'une année à une autre) et sont donc moins amenés à développer des attitudes négatives à l'égard des tâches scolaires. En revanche, les élèves auraient pu préférer les jeux au travail dans les tâches de transfert, ce qui n'était cependant pas non plus le cas. Nous faisons l'hypothèse que cela est dû fait que la médiation était la même dans les deux types de tâches, à savoir que le travail de réflexion a également été mené dans les jeux. Pour Nina, aucune différence n'a pu être constatée au niveau de la motivation. Quant à Léo, les variables motivationnelles – notamment l'utilité perçue, le besoin de maîtrise et le comportement d'évitement face à l'effort cognitif – ont joué un rôle très important. Toutefois, elles ont varié en fonction du contenu (p.ex. sériations vs copies de figures) et non en fonction du type de tâche (jeu vs tâche de transfert). Selon le contenu, Léo a en effet plus facilement accepté de faire face à l'effort cognitif requis pour résoudre une tâche, indépendamment du fait s'il s'agissait d'un jeu ou d'une tâche de transfert. Vu ces différences inter- et intra-individuelles importantes, nous pouvons souligner que « le même acte pédagogique n'affecte pas tous les élèves de la même manière » (Büchel & Pelgrims Ducrey, 1993, p. 101) ; les interactions entre élève et enseignant ainsi qu'entre élève et matériel sont déterminantes.

Compte tenu de nos observations, nous estimons que les progrès des élèves sont davantage déterminés par la manière dont un matériel d'intervention est utilisé que par le type de matériel ; une opinion partagée par d'autres auteurs (p.ex. Fritz & Hussy, 1996 ; Hessels *et al.*, in press ; Saldaña, 2004a). Les différents principes décrits dans la littérature sur l'éducation cognitive, tels que le fait d'inciter les élèves à réfléchir sur ce qu'ils font, doivent être observés afin qu'un entraînement puisse être efficace. Toutefois, le choix du matériel joue un rôle prépondérant en ce qui concerne les processus et les stratégies impliqués (p.ex.

Hessels *et al.*, in press ; Hessels-Schlatter, in press). De ce point de vue, l'analyse préalable du matériel que nous avons effectuée s'est révélée très utile, particulièrement pour accorder les différentes tâches. En effet, varier des tâches qui requièrent les mêmes processus et stratégies est important pour que les élèves puissent apprendre à utiliser et à adapter leurs compétences en fonction de la situation. Nos résultats montrent que les jeux constituent un matériel d'intervention efficace au sein d'une approche d'éducation cognitive ; ils permettent aux élèves d'acquérir des compétences qu'ils peuvent réutiliser dans d'autres types de tâches.

14. Limites et perspectives

La recherche effectuée dans le cadre de ce mémoire comporte un certain nombre de limites, notamment d'ordre méthodologique. Tout d'abord, l'évaluation des variables procédurales (processus et stratégies entraînés) était relativement compliquée. L'utilisation de la grille d'observation pendant les séances s'est avérée très complexe. En effet, il était difficile de la remplir régulièrement en même temps que d'intervenir auprès des élèves. Par conséquent, nous n'avons pas pu quantifier les variables. De plus, la différenciation des critères d'observation n'était pas toujours évidente en raison de la grande interdépendance entre les différents processus et stratégies. Pour cette raison, il est probable que nous n'ayons pas toujours pris les mêmes références lors de la notation ; l'évaluation que nous avons faite est donc relativement subjective. Il en découle un problème de fidélité. Etant donné que les critères d'observation n'ont pas été soumis à une étude de fidélité inter-juge, qui montrerait que différentes personnes obtiendraient des résultats similaires, l'effet de la subjectivité n'a pas pu être contrôlé. Ces différentes raisons, auxquelles s'ajoute la grande variabilité inter- et intra-individuelle au niveau du comportement des élèves, font que les résultats obtenus constituent uniquement des tendances générales.

Par ailleurs, nous ne pouvons pas clairement indiquer que les résultats sont seulement dus à notre entraînement du fait que les facteurs externes n'ont pas été contrôlés. Cela aurait nécessité un groupe contrôle, qui peut néanmoins uniquement être inclus dans des recherches dont le nombre de participants est plus élevé.

En ce qui concerne le choix du matériel d'évaluation, nous pouvons constater que certaines tâches ont été trop faciles pour les élèves. En raison de la grande variabilité intra-individuelle, il était difficile de déterminer leur niveau initial. Les enseignants, avec lesquels nous avons collaboré pour la sélection des tâches, et nous-mêmes avons, en effet, plusieurs fois sous-estimé les compétences des élèves.

Finalement, le manque d'application spontanée de certains processus et stratégies par les élèves peut s'expliquer par le fait que de nombreuses tâches différentes ont été employées durant l'entraînement. Les fréquents changements de tâche n'ont probablement pas laissé suffisamment de temps aux élèves pour s'y exercer réellement. Idéalement, l'entraînement aurait dû être mené sur plus de séances afin d'avoir l'occasion de reprendre plus souvent les mêmes tâches.

Malgré ces limites et le caractère exploratoire de notre étude, les résultats obtenus sont très encourageants et méritent d'être approfondis dans des recherches futures. Une piste prometteuse pourrait être de mener une recherche similaire au niveau de la population suivie ainsi qu'au niveau du type d'entraînement, tout en améliorant certains paramètres. Plusieurs adaptations sont envisageables. Un nombre de participants plus élevé et l'inclusion d'un groupe contrôle permettraient, par exemple, de généraliser davantage les résultats ainsi que d'exclure l'influence de variables externes. Une prolongation de la durée de l'entraînement et un travail plus explicite sur les métaconnaissances et les variables motivationnelles pourraient favoriser une généralisation et un maintien à plus long terme des progrès obtenus. La dernière adaptation, qui nous semble prépondérante, serait d'employer un système d'évaluation et d'analyse plus précis des résultats. Des analyses statistiques sont, en effet, nécessaires afin de réellement prouver l'efficacité de ce type d'intervention. Une étude de fidélité inter-juge des critères d'évaluation est, pour cette raison, indispensable. Pour que l'évaluation et l'analyse soient plus évidentes à réaliser, une réduction du nombre de processus et stratégies visés dans l'entraînement pourrait être utile. D'autre part, le fait que notre intervention ait impliqué un grand nombre de processus cognitifs et métacognitifs et de stratégies de résolution différents était, éventuellement, une des raisons qui ont permis aux élèves de faire des progrès relativement importants. Les processus impliqués dans le système de traitement de l'information humain étant interdépendants (p.ex. Bjorklund, 2005 ; Detterman, 1998 ; Maisto & Baumeister, 1984), il semble nécessaire qu'un entraînement soit exhaustif si le but est de favoriser le fonctionnement cognitif de manière globale.

V. BIBLIOGRAPHIE

- Allal, L. (1981). Jeux pédagogiques dans l'enseignement de la mathématique à l'école primaire. *Math-Ecole, 100-101*, 33-45.
- Allal, L., Baeriswyl, E., Bach Mai, T., & Wegmüller, E. (1987). Le jeu comme situation d'auto-évaluation. *Mesure et évaluation en éducation, 10(1)*, 47-63.
- American Psychiatric Association [APA]. (1996). *DSM-IV: Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (4^e éd., J.-G. Guelfi et al., trad.). Paris: Masson. (Original publié 1995)
- Antonietti, A., & Mellone, R. (2003). The difference between playing games with and without the computer: A preliminary review. *The Journal of Psychology, 137(2)*, 133-144.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human memory: Theory and practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin, 128(4)*, 612-637.
- Baroff, G. S. (1974). *Mental retardation: Nature, cause, and management*. Washington, D.C.: Hemisphere.
- Barrère, Y. (2006). Les valeurs du jeu. In J.-P. Sautot (Ed.), *Jouer à l'école: Socialisation, culture, apprentissage* (pp. 57-76). Grenoble, France: CRDP de l'académie de Grenoble.
- Baumeister, A. A. (1984). Some methodological and conceptual issues in the study of cognitive processes with retarded people. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 1-38). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bereby-Meyer, Y., & Kaplan, A. (2005). Motivational influences on transfer of problem-solving strategies. *Contemporary Educational Psychology, 30*, 1-22.
- Bjorklund, D. F. (2005). *Children's thinking. Cognitive development and individual differences* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Bjorklund, D. F., Schneider, W., Cassel, W. S., & Ashley, E. (1994). Training and extension of a memory strategy: Evidence for utilization deficiencies in the acquisition of an organizational strategy in high- and low-IQ children. *Child Development, 65*, 951-965.
- Boimare, S. (2004). *L'enfant et la peur d'apprendre* (2^{ème} éd.). Paris: Dunod.
- Borkowski, J. G., & Büchel, F. P. (1983). Learning and memory strategies in the mentally retarded. In M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research: Psychological foundations* (pp. 103-128). New York: Springer.
- Borkowski, J. G., Carr, M., & Pressley, M. (1987). "Spontaneous" strategy use: Perspectives from metacognitive theory. *Intelligence, 11*, 61-75.
- Borkowski, J. G., & Kurtz, B. E. (1987). Metacognition and executive control. In J. G. Borkowski & J. Day (Eds.), *Cognition in special children* (pp. 123-152). Norwood, NJ: Ablex.
- Borkowski, J. G., Levers, S., & Gruenenfelder, T. M. (1976). Transfer of mediational strategies in children: The role of activity and awareness during strategy acquisition. *Child Development, 47*, 779-786.
- Borkowski, J. G., Reid, M. K., & Kurtz, B. E. (1984). Metacognition and retardation: Paradigmatic, theoretical, and applied perspectives. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 55-75). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bosson, M. S. (2008). *Acquisition et transfert de stratégies au sein d'une intervention métacognitive pour des élèves présentant des difficultés d'apprentissage*. Thèse de doctorat [non publiée] soutenue à l'Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education.

- Bray, N. W., Huffman, L., & Grupe, L. (1998). Un cadre conceptuel pour l'étude des déficiences et des compétences de mémorisation chez les enfants présentant un retard mental. In F. P. Büchel, J.-L. Paour, Y. Courbois, & U. Scharnhorst (Eds.), *Attention, mémoire, apprentissage: Etudes sur le retard mental* (pp. 65-75). Lucerne, Suisse: Edition SZH/SPC.
- Brown, A. L. (1974). The role of strategic behavior in retarded memory. In N. R. Ellis (Ed.), *International review of research in mental retardation* (Vol. 7, pp. 55-111). New York: Academic Press.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 1, pp. 77-165). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bruner, J. S. (2002). *Le développement de l'enfant: Savoir faire, savoir dire* (7^{ème} éd. ; M. Deleau, trad.). Paris: PUF.
- Büchel, F. P. (1990a). La perception épisodique et le problème du transfert. In ASA (Ed.), *Le temps des autres. Actes des journées romandes d'étude ASA 1988*. Sion, Suisse: ASA.
- Büchel, F. P. (1990b). Des stratégies d'apprentissage à un enseignement métacognitif. *Education et Recherche*, 3, 297-306.
- Büchel, F. P. (1995). De la métacognition à l'éducation cognitive. In F. P. Büchel (Ed.), *L'éducation cognitive. Le développement de la capacité d'apprentissage et son évaluation* (pp. 9-44). Neuchâtel, Suisse: Delachaux et Niestlé.
- Büchel, F. P. (1996). DELF – un programme métacognitif destiné à la formation professionnelle des adolescents et jeunes adultes ayant des difficultés d'apprentissage. In A.-M. Besse & K. Bernath (Eds.), *Quelles chances sur le marché du travail ? A propos de la formation des formateurs de jeunes et adultes handicapés* (pp. 183-213). Lucerne, Suisse: Edition SZH/SPC.
- Büchel, F. P. (2003). Les processus d'apprentissage chez des personnes ayant un retard mental ou des difficultés d'apprentissage: Quelles théories, quelles recherches ? In G. Chatelanat & G. Pelgrims (Eds.), *Education et enseignement spécialisé: Ruptures et intégrations* (pp. 121-154). Bruxelles, Belgique: De Boeck.
- Büchel, F. P., & Büchel, P. (1995). *Découvrez vos capacités, réalisez vos possibilités, planifiez votre démarche, soyez créatifs. DELF: Un programme d'apprentissage pour adolescents et adultes*. Russin, Suisse: Centre d'Education Cognitive.
- Büchel, F. P., & Paour, J.-L. (2005). Déficience intellectuelle: Déficits et remédiation cognitive. *Enfance*, 3, 227-240.
- Büchel, F. P., & Pelgrims Ducrey, G. (1993). L'éducation cognitive. In S. Ionescu (Ed.), *La déficience intellectuelle. Approches et pratiques de l'intervention, dépistage précoce* (tome 1, pp. 85-109). Ottawa, Canada: Agence d'Arc.
- Büchel, F. P., & Schlatter, C. (2001). Apprentissages cognitifs. In J. A. Rondal & A. Comblain (Eds.), *Manuel de psychologie des handicaps. Sémiologie et principes de remédiation* (pp. 49-80). Sprimont: Mardaga.
- Budoff, M., & Hamilton, J. L. (1976). Optimizing test performance of moderately and severely mentally retarded adolescents and adults. *American Journal of Mental Deficiency*, 81(1), 49-57.
- Burack, J. A., & Zigler, E. (1990). Intentional and incidental memory in organically mentally retarded, familial retarded and nonretarded individuals. *American Journal on Mental Retardation*, 94(5), 532-540.
- Caillois, R. (1967). *Les jeux et les hommes* (éd. rev. et aug.). Paris: Gallimard.

- Cèbe, S., & Paour, J.-L. (2000). Effects of cognitive education in kindergarten on learning to read in primary grades [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 1(2), 177-200.
- Cornoldi, C., & Campari, S. (1998). Connaissance métacognitive et contrôle métacognitif dans le retard mental. In F. P. Büchel, J.-L. Paour, Y. Courbois, & U. Scharnhorst (Eds.), *Attention, mémoire, apprentissage: Etudes sur le retard mental* (pp. 119-128). Lucerne, Suisse: Edition SZH/SPC.
- Corraze, J., & Albaret, J.-M. (1996). *L'enfant agité et distrait*. Paris: Expansion Scientifique Française.
- Das, J. P. (1984). Cognitive deficits in mental retardation: A process approach. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 115-128). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- De Carlo-Bonvin, M. (2003). Nouvelle Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé: Réflexions et enjeux pour la pédagogie spécialisée. *Pédagogie spécialisée*, 2, 6-13.
- Decroly, O., & Monchamp (1978). *Initiation à l'activité intellectuelle et motrice par les jeux éducatifs* (7^{ème} éd.). Paris: Delachaux et Niestlé.
- De Grandmont, N. (1997). *Pédagogie du jeu: Jouer pour apprendre*. Bruxelles, Belgique: De Boeck & Larcier.
- Detterman, D. K. (1998). Une théorie systémique du retard mental. In F. P. Büchel, J.-L. Paour, Y. Courbois, & U. Scharnhorst (Eds.), *Attention, mémoire, apprentissage: Etudes sur le retard mental* (pp. 31-41). Lucerne, Suisse: Edition SZH/SPC.
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3, 231-264.
- Dignath, C., Büttner, G., & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3, 101-129.
- Document de présentation du CISP (2005). Consulté le 29.6.2009 dans <http://www.sgipa.ch/documents/presentation-cisp.pdf>
- Dominowski, R. L. (1998). Verbalization and problem solving. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 25-45). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Ellis, N. R., & Dulaney, C. L. (1991). Further evidence for cognitive inertia of persons with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 95(6), 613-621.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87(3), 215-251.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. B., & Miller, R. (1980). *Instrumental Enrichment. An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Flavell, J. H. (1970). Developmental studies of mediated memory. In H. W. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 5, pp. 181-211). New York: Academic Press.
- Flavell, J. H. (1971). First discussant's comments: What is memory development the development of? *Human Development*, 14, 272-278.
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Fritz, A., & Hussy, W. (1996). Evaluation eines Unterrichtskonzepts zur Förderung der Planungsfähigkeit in der Grundschule. *Heilpädagogische Forschung*, 22(1), 1-9.
- Fritz, A., Hussy, W., & Bartels, S. (1997). Ein spielbasiertes Training zur Verbesserung der Planungsfähigkeit bei Kindern. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 110-124.
- Fritz, A., & Hussy, W. (2000). Das Zoo-Spiel – Bericht über einen Test zur Planungsfähigkeit von Kindern im Grundschulalter. *Heilpädagogische Forschung*, 26(2), 105-109.
- Fritz, A., & Hussy, W. (2001). Training der Planungsfähigkeit bei Grundschulkindern – eine Evaluationsstudie. In K. J. Klauer (Ed.), *Handbuch kognitiver Trainingsverfahren* (2. Ed., pp. 97-127). Stuttgart, Deutschland: Hogrefe.
- Frostig, M. (1974). *Individualprogramm*. Dortmund, Deutschland: Crüwell.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C. L., Owen, R., et al. (2003). Explicitly teaching for transfer: Effects on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 293-305.
- Garon, D., Filion, R., & Chiasson, R. (2002). *Le système ESAR: Guide d'analyse, de classification et d'organisation d'une collection de jeux et jouets*. Paris: Cercle de la librairie.
- Goigoux, R., & Cèbe, S. (2006). *Apprendre à lire à l'école: Tout ce qu'il faut savoir pour accompagner l'enfant*. Paris: Retz.
- Grossman, H. J. (1983). *Classification in mental retardation* (3rd ed.). Washington, D.C.: American Association on Mental Deficiency.
- Guidetti, M., & Tourrette, C. (2002). *Handicaps et développement psychologique de l'enfant*. Paris: Armand Collin.
- Harnishfeger, K. K., & Bjorklund, D. F. (1990). Children's strategies: A brief history. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies. Contemporary views of cognitive development*. (pp. 1-22). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Harnishfeger, K. K., & Bjorklund, D. F. (1994). A developmental perspective on individual differences in inhibition. *Learning and Individual Differences*, 6(3), 331-355.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108(3), 356-388.
- Hessels, M. G. P., & Hessels-Schlatter, C. (2008). Pedagogical principles favouring the development of reasoning in people with severe learning difficulties. *Educational and Child Psychology*, 25(1), 66-73.
- Hessels, M. G. P., Hessels-Schlatter, C., Bosson, M. S., & Balli, Y. (in press). Metacognitive teaching in a special education class. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 8(2).
- Hessels-Schlatter, C. (2002). A dynamic test to assess learning capacity in people with severe impairments. *American Journal on Mental Retardation*, 107(5), 340-351.
- Hessels-Schlatter, C. (2003, novembre). *Intervention métacognitive auprès d'élèves présentant des difficultés d'apprentissage avec ou sans trouble déficit de l'attention / hyperactivité* [version électronique]. Présentation orale au Séminaire de 3e Cycles Romands de Lettres « Difficultés d'apprentissage. Le rôle du contexte et du contrôle métacognitif. Une approche systémique et cognitive ». Charmey, Suisse. Consulté le 11 février 2008 dans <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/buchel/cuso2003/CHessels.pdf>
- Hessels-Schlatter, C. (2006). Le développement des compétences dans le raisonnement abstrait chez les personnes présentant un retard mental modéré à sévère. *Pédagogie spécialisée*, 1, 27-31.
- Hessels-Schlatter, C. (in press). Les jeux pédagogiques comme moyens d'intervention cognitive. In M. G. P. Hessels & C. Hessels-Schlatter (Eds.), *Evaluation dynamique et intervention cognitive auprès d'élèves en difficultés*. Berne, Suisse: Peter Lang.

- Hogle, J. G. (1996). *Considering games as cognitive tools: In search of effective "edutainment"* [version électronique]. University of Georgia, Department of Instructional Technology. Consulté le 13 juillet 2009 dans <http://www.twinpinefarm.com/pdfs/games.pdf>
- Howe, M. L., & O'Sullivan, J. T. (1990). The development of strategic memory: Coordinating knowledge, metamemory, and resources. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies. Contemporary views of cognitive development* (pp. 129-155). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hulme, C., & Mackenzie, S. (1992). *Working memory and severe learning difficulties*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hurtig, M., & Rondal, J. A. (1981). *Introduction à la psychologie de l'enfant*. Bruxelles, Belgique: Mardaga.
- Kagan, J. (1965). Reflection-impulsivity and reading ability in primary grade children. *Child Development*, 36(3), 609-628.
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (1993). *K-ABC. Batterie pour l'examen psychologique de l'enfant*. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Klauer, K. J. (1995). Les effets d'entraînement de la pensée sont-ils généraux ou spécifiques ? Un apport à la vérification de la théorie prescriptive de la pensée inductive. In F. P. Büchel (Ed.), *L'éducation cognitive. Le développement de la capacité d'apprentissage et son évaluation* (pp. 285-305). Neuchâtel, Suisse: Delachaux et Niestlé.
- Kluwe, R. H. (1987). Executive decisions and regulation of problem solving behavior. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 31-64). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemps, S. (2003). *NEPSY. Bilan neuropsychologique de l'enfant*. Paris: ECPA.
- Lambert, J.-L. (2002). *Les déficiences intellectuelles: Actualités et défis*. Fribourg, Suisse: Editions Universitaires de Fribourg.
- Lens, W. (1996). Motivation and learning. In E. De Corte & F. E. Weinert (Eds.), *International encyclopedia of developmental and instructional psychology* (pp. 445-451). Oxford, England: Elsevier.
- Lifshitz, H., & Rand, Y. (1999). Cognitive modifiability in adult and older people with mental retardation. *Mental Retardation*, 37, 125-138.
- Lifshitz, H., & Tzuriel, D. (2004). Durability of effects of Instrumental Enrichment in adults with intellectual disabilities [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 3, 297-322.
- Loarer, E. (1998). L'éducation cognitive: Modèles et méthodes pour apprendre à penser. *Revue Française de Pédagogie*, 122, 121-161.
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., Reeve, A., et al. (2003). *Retard mental: Définition, classification et systèmes de soutien* (10^{ème} éd., D. Morin et al., trad.). Québec, Canada: Editions Behaviora. (Original publié 2002)
- Maisto, A. A., & Baumeister, A. A. (1984). Dissection of component processes in rapid information processing tasks: Comparison of retarded and nonretarded people. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 165-188). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Markman, A. B., & Gentner, D. (1993). Structural alignment during similarity comparisons. *Cognitive Psychology*, 25, 431-467.
- Mazzoni, D. (2001). Métaconnaissances et processus de contrôle. In P. A. Doudin, D. Martin, & O. Albanese (Eds.), *Métacognition et éducation. Aspects transversaux et disciplinaires* (2^{ème} éd., pp. 69-98). Berne, Suisse: Peter Lang.

- Meirovitz, M., & Jacobs, P. I. (2005). *Fitnessstraining für Denker. Ein Programm zur Verbesserung Ihres Denkvermögens durch Spiele* (H. Sommer, trad.). Köln, Deutschland: Dumont (Original publié 1987)
- Miller, P. H. (1990). The development of strategies of selective attention. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies. Contemporary views of cognitive development* (pp. 157-184). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Miller, P. H. (1994). Individual differences in children's strategic behaviors: Utilization deficiencies. *Learning and Individual Differences*, 6(3), 285-307.
- Molina, S., & Vived Conte, E. (2004). Improvement of cognitive functions in children with Down Syndrome through the Bright Start Program [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 4, 65-86.
- Oerter, R. (1999). *Psychologie des Spiels*. Weinheim, Deutschland: Beltz.
- Organisation mondiale de la santé [OMS]. (1988). *Classification internationale des handicaps: Déficiences, incapacités et désavantages. Un manuel de classification des conséquences des maladies* (INSERM trad.). Paris: CTNERHI – INSERM. (Original publié 1980)
- Organisation mondiale de la santé [OMS]. (2001). *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé*. Genève, Suisse: OMS.
- Paour, J.-L. (1988). Retard mental et aides cognitives. In J.-P. Caverni, C. Bastien, P. Mendelsohn, & G. Tiberghien (Eds.), *Psychologie cognitive, modèles et méthodes* (pp. 191-216). Grenoble, France: PUG.
- Paour, J.-L. (1992). Induction of logic structures in the mentally retarded: An assessment and intervention instrument. In H. C. Haywood, & D. Tzuriel (Eds.), *Interactive Assessment* (pp. 119-166). New York: Springer Verlag.
- Paour, J.-L., & Asselin de Beauville, E. (1998). Une étude de la flexibilité du fonctionnement cognitif chez des adolescents présentant un retard mental léger. In F. P. Büchel, J.-L. Paour, Y. Courbois, & U. Scharnhorst (Eds.), *Attention, mémoire, apprentissage: Etudes sur le retard mental* (pp. 153-166). Lucerne, Suisse: Edition SZH/SPC.
- Paour, J.-L., & Cèbe, S. (1999). Le mouvement de l'éducation cognitive. In P. A. Doudin, D. Martin, & O. Albanese (Eds.), *Métacognition et éducation. Aspects transversaux et disciplinaires* (pp. 107-139). Berne, Suisse: Peter Lang.
- Paour, J.-L., Cèbe, S., & Haywood, H. C. (2000). Learning to learn in preschool education: Effect on later school achievement [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 1(1), 3-25.
- Paour, J.-L., & Soavi, G. (1992). A case study in the induction of logic structures. In H. C. Haywood, & D. Tzuriel (Eds.), *Interactive Assessment* (pp. 419-442). New York: Springer Verlag.
- Pascual-Leone, J. (1970). A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 32, 301-345.
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, 18(1), 16-25.
- Pfützner, H. (1994). *Die Förderung der kognitiven Entwicklung im Vorschulalter durch das Konstruktionsspiel*. Frankfurt am Main, Deutschland: Peter Lang.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives: Problème central du développement*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1978). *La formation du symbole chez l'enfant* (7^{ème} éd.). Paris: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1966). *La psychologie de l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.

- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 459-470.
- Rinaldi, D. O., Hessels, M. G. P., Büchel, F. P., Hessels-Schlatter, C., & Kipfer, N. M. (2002). External memory and verbalization in students with moderate mental retardation: Theory and training [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 2(3), 184-227.
- Ross, L. E., & Ross, S. M. (1984). Oculomotor functioning and the learning and cognitive processes of the intellectually handicapped. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 217-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Saldaña, D. (2004a). Dynamic master mind. Interactive use of a game for testing metacognition. *School Psychology International*, 25(4), 422-438.
- Saldaña, D. (2004b). Interactive assessment of metacognition: Exploratory study of a procedure for persons with severe mental retardation. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 349-364.
- Scharnhorst, U., & Büchel, F. P. (1990). Cognitive and metacognitive components of learning: Search for the locus of retarded performance. *European Journal of Psychology of Education*, 5(2), 207-230.
- Schlatter, C. (1999). *Le Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique. Fondation théorique et empirique d'un outil d'évaluation pour personnes présentant un retard mental modéré*. Thèse de doctorat [non publiée] soutenue à l'Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84(2), 127-190.
- Siegler, R. S., & Stern, E. (1998). Conscious and unconscious strategy discoveries: A microgenetic analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127(4), 377-397.
- Strasser, D., & Büchel, F. P. (1998). Formation métacognitive dans un centre de formation professionnelle pour jeunes filles présentant un handicap mental: Application du programme DELF et évaluation. In F. P. Büchel, J.-L. Paour, Y. Courbois, & U. Scharnhorst (Eds.), *Attention, mémoire, apprentissage: Etudes sur le retard mental* (pp. 141-152). Lucerne, Suisse: Edition SZH/SPC.
- Tomprowski, P. D., & Tinsley, V. (1997). Attention in mentally retarded persons. In W. E. MacLean, Jr. (Ed.), *Ellis' handbook of mental deficiency, psychological theory and research* (3rd ed, pp. 219-244). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Tusch, M., Hussy, W., & Fritz, A. (2002). Ausmass und Förderbarkeit der Planungsfähigkeit Lernbehinderter: Ein prozessorientierter Ansatz im Sinne des Metakognitionskonzeptes. *Heilpädagogische Forschung*, 28(4), 176-188.
- Vigneau, F. (1998). Automaticité et automatisation du traitement de l'information. In F. P. Büchel, J.-L. Paour, Y. Courbois, & U. Scharnhorst (Eds.), *Attention, mémoire, apprentissage: Etudes sur le retard mental* (pp. 43-52). Lucerne, Suisse: Edition SZH/SPC.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Pensée et langage* (3^{ème} éd., F. Sève, trad.). Paris: La Dispute. (Original publié 1934)
- Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71(1), 3-25.

- Wisner, L. (2008). *Effets de l'entraînement à une stratégie systématique de comparaison d'objets sur le raisonnement inductif et la planification d'un adolescent porteur de déficience intellectuelle*. Mémoire de diplôme d'études supérieures spécialisées en psychologie clinique [non publié] soutenu à l'Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation.
- Zeaman, D., & House, B. J. (1963). The role of attention in retardate discrimination learning. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency, psychological theory and research* (pp. 159-223). New York: McGraw-Hill.
- Zigler, E. (1969). Developmental versus difference theories of mental retardation and the problem of motivation. *American Journal of Mental Deficiency*, 73(4), 536-556.
- Zigler, E. (1971). The retarded child as a whole person. In H. E. Adams & W. K. Boardman (Eds.), *Advances in experimental clinical psychology* (pp. 47-121). New York: Pergamon Press.

ANNEXES

- Annexe 1 Grille d'observation A (version remplie durant les séances)
- Annexe 2 Questionnaire B (version passée au post-test immédiat)

GRILLE D'OBSERVATION A*Date :**Matériel :*

	Application spontanée : (fréquence)	Remarques : (adéquation, exhaustivité, régularité...)
1) Exploration		
2) Comparaison		
3) Planification		
4) Cmp.impuls.		
5) Contrôle c.		
6) Contrôle f.		
7) Systématique		
8) Verb.Descr.		
9) Compter		
10) Barrer		
11) Comp. h.t.		
12) Persévération		
13) Rigidité		

QUESTIONNAIRE POUR LES ENSEIGNANTS

Version B

Objectif : évaluer si l'élève a fait des progrès suite à l'entraînement et si, le cas échéant, il/elle arrive à les transférer sur des tâches faites en classe.

⇒ Toutes les questions concernent la résolution de tâches.

Les réponses seront traitées de manière confidentielle et anonyme.

Rempli par :

Date :

1. Décrivez brièvement la manière dont l'élève procède lorsqu'il/elle doit résoudre seul/e une tâche en classe.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Quelles sont les difficultés principales que l'élève rencontre lors de la résolution d'une tâche ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Lorsque l'élève est confronté/e à une tâche, est-ce qu'il/elle prend le temps d'explorer, de regarder toutes les informations données avant de commencer ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

5. L'élève procède-t-il/elle par essai-erreur (il/elle fait la tâche ou répond sans réfléchir) ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

6. L'élève arrive-t-il/elle à rester centré/e sur une chose à la fois (p.ex. sur une partie de l'exercice après l'autre) ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

7. Pendant la résolution d'une tâche, l'élève a-t-il/elle des comportements hors tâche (p.ex. parler d'autre chose, faire autre chose) ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

8. Dans des tâches demandant de faire une production d'après un modèle, l'élève compare-t-il régulièrement / suffisamment avec le modèle ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

9. L'élève contrôle-il/elle ce qu'il/elle fait ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

10. L'élève utilise-t-il/elle la stratégie de barrer les informations déjà utilisées ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

11. Dans des tâches où cela est utile/nécessaire, l'élève procède-t-il/elle de manière systématique (de gauche à droite / de haut en bas / une chose après l'autre) ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

12. L'élève verbalise/décrit-il/elle pendant la résolution d'une tâche pour s'aider ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

13. L'élève compte-il/elle des cases/des pièces ou autre pour se repérer (p.ex. dans un quadrillage) ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

14. L'élève essaie-t-il/elle de trouver lui/elle-même une manière de résoudre une tâche (sans attendre de l'aide de la part de l'enseignant/e) ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....

15. Lorsqu'il/elle est confronté/e à une difficulté lors de la résolution d'une tâche, l'élève continue-t-il/elle à chercher une solution (persévérance face à la difficulté) ?

- Régulièrement Souvent Parfois Rarement/Jamais

Remarques :

.....
.....
.....