

Sandrine Goblet

Master 2 Logopédie

34600500

**Rééducation des compétences logico-
mathématiques d'enfants présentant une
dyspraxie visuo-spatiale**

Rapport de stage en logopédie spécialisée,

Tuteur académique : Emilie Collette

Année académique 2009-2010

Introduction

Les chiffres et les mathématiques sont présents tout autour de nous. Nous les rencontrons, sans nous en rendre compte, lors de nos activités quotidiennes. Il suffit d'y prêter un peu attention. Commençons par le trajet que nous empruntons pour nous rendre à notre travail ou à notre école pendant lequel nous sommes en contact avec les numéros des lignes de transport en commun que nous prenons ou avec les panneaux de signalisation sur les routes que nous arpentons. Continuons en pensant au journal que nous avons sous le bras pour nous occuper et nous informer ou à l'interruption d'une discussion avec un collègue parce que nous avons un rendez-vous à une heure bien précise. De façon plus récurrente, nous côtoyons les chiffres et les mathématiques inlassablement dans notre supermarché lorsque nous effectuons une brève approximation de la somme d'argent que le caissier nous réclamera.

Pour bien des personnes, les mathématiques sont simples et sont utilisées chaque jour sans s'en rendre compte. Pour d'autres, les mathématiques sont un vieux souvenir désagréable de leur parcours scolaire mais, à présent, leur utilisation n'est pas trop laborieuse. Pour d'autres encore, les mathématiques sont cauchemardesques car ils ne les comprennent toujours pas et ne tentent de les utiliser qu'en cas de force majeure. Ils ont des difficultés que la plupart d'entre nous n'imagineraient même pas avant de rencontrer ces personnes et d'entendre leurs propos. Ces individus ont besoin d'une rééducation logico-mathématique spécifique et individualisée. De plus, lorsque leur trouble logico-mathématique s'insère dans une pathologie plus large, ces patients ont besoin d'une mise en place de plusieurs stratégies pour palier leurs autres déficits et ils ont également besoin d'une prise en charge revue sous tous ses angles.

Dans ce travail, nous avons décidé de nous intéresser à la rééducation des troubles logico-mathématiques chez des enfants présentant une pathologie plus large qu'est la dyspraxie visuo-spatiale. Après une brève description de cette pathologie et de ses implications sur les mathématiques, nous présenterons un cas rencontré en stage en neuropédiatrie. Nous pourrons ensuite comparer les déficits de cet enfant à ceux décrits dans la littérature et ainsi nous faire une idée précise de la dyspraxie visuo-spatiale. Enfin, après avoir pris connaissance de ces difficultés, nous serons à même de pouvoir envisager les prises en charge de troubles logico-mathématiques et de confronter les séances de rééducation entreprises avec cet enfant avec la théorie. Finalement, nous tenterons de conclure ce travail par une réflexion plus personnelle sur la rééducation des troubles logico-mathématiques dans le cadre d'une dyspraxie visuo-spatiale.

1. La dyspraxie visuo-spatiale : définition

Selon Mazeau (1995, 1998), la dyspraxie est une « anomalie touchant les fonctions de planification et de pré-programmation des gestes volontaires ». Il s'agit donc d'un « trouble de la réalisation du geste, secondaire à l'impossibilité (ou anomalie) de programmer automatiquement (pré-programmation) et de façon anticipatoire (planification) les aspects temporels et spatiaux des mouvements ». Ce problème est donc indépendant d'un éventuel trouble moteur, d'une déficience mentale et d'une méconnaissance des gestes. Si ces derniers sont présents, ils ne peuvent rendre compte des désordres observés.

Ces patients ont, entre autres, des troubles neuro-visuels qui peuvent être de 2 types : les troubles du regard et les troubles gnosiques, moins fréquents, que nous n'aborderons donc pas. Les troubles du regard regroupent les troubles de la poursuite oculaire et du calibrage des saccades, engendrant une constitution de stratégies inadéquates du regard. Ces dernières induisent alors certaines anomalies de la structuration spatiale et sont dès lors responsables de troubles dysorthographique et dyscalculique.

Le diagnostic de dyspraxie visuo-spatiale sera confirmé par l'existence d'une dissociation significative entre les performances gestuelles et les performances verbales, « raisonnementales » et conceptuelles. Il s'agit donc d'attester une différence significative (différence de minimum 15) entre le QIV et le QIP (WISC-IV), aux dépens de ce dernier. Cet élément psychométrique est indispensable car il permet de démontrer que le retard observé n'est pas global et qu'il est significatif par rapport aux normes établies. Il sera également nécessaire de faire un bilan ophtalmologique et orthoptique.

2. Les implications au niveau logico-mathématique et les mécanismes sous-jacents

La dyspraxie visuo-spatiale va avoir des retombées évidentes au niveau de certaines **compétences arithmétiques**.

Tout d'abord, le **dénombrement** est laborieux pour ces patients car ils échouent à faire correspondre un geste (pointage manuel) à un élément. Ils en oublient certains éléments

alors que d'autres sont comptés plusieurs fois. Ces erreurs se produisent aléatoirement, en fonction de leurs saccades oculaires inadéquates. Ainsi, ils apprennent par expérience que l'on peut trouver des cardinaux différents pour une même collection, ce qui risque de compromettre l'établissement des fondements de l'arithmétique, tels que l'invariance du nombre, le principe de cardinalité, etc.

Ensuite, l'**écriture des nombres arabes** peut également être perturbée puisque pour écrire un nombre, l'enfant doit appréhender l'ordre des chiffres. Or, l'enfant a des troubles spatiaux qui l'empêchent d'appréhender correctement la position de chaque chiffre par rapport aux autres dans le nombre. De plus, le tracé des chiffres présente les mêmes anomalies que le reste du graphisme manuel : une écriture en miroir (ex : 3), des inversions et des omissions. Enfin, il est difficile pour eux de distinguer correctement certains symboles mathématiques qui s'opposent généralement par leur disposition spatiale (ex : $>$, $<$, $\%$, \div , $+$, $-$).

Enfin, le **calcul écrit** est également une source de difficulté puisque **la pose et la résolution des opérations** sont des mécanismes spatiaux. En effet, il faut bien aligner les chiffres des unités, des dizaines et des centaines à chacune des étapes de la résolution et il s'agit également de bien placer les retenues avant de pouvoir résoudre l'opération. Lors de la multiplication, il faut être attentif à d'autres procédures telles que l'application d'un nombre sur tous les autres avant de passer au suivant et de décaler d'un cran chaque ligne représentant un résultat partiel. Enfin, pour la division, il s'agit de bien découper le nombre à diviser et de respecter la pose des chiffres qui est encore plus importante. Il est dès lors nécessaire de bien différencier l'aspect conceptuel et l'aspect instrumental de ces résolutions afin de comprendre ce qui est déficitaire chez le patient.

La géométrie est également une activité chargée de facteurs spatiaux. Les difficultés que rencontre l'enfant dyspraxique résident dans l'essence même de la matière puisqu'il s'agit de l'étude de l'espace et des formes. A cela s'ajoutent les difficultés dans la réalisation de figures géométriques au niveau de la copie et de l'utilisation des outils spécifiques tels que le compas, l'équerre, la latte et le rapporteur.

D'autres erreurs sont également observées chez ces patients, au niveau de la **logique**.

En effet, la **sérialisation**, consistant généralement à ordonner par ordre croissant une série de bâtonnets, a un aspect spatial incontournable puisqu'il s'agit de comparer la taille des bâtonnets, activité exigeant une bonne habileté spatiale.

La **correspondance terme à terme**, permettant d'accéder à la notion d'égalité de deux collections lorsqu'elles sont disposées en vis-à-vis, pose problème au patient dyspraxique. En effet, il ne perçoit pas l'égalité des alignements de nature spatiale, ni la correspondance entre les éléments de chacune des collections suite à ses troubles du regard. Il passe donc par le dénombrement.

Remarquons que ce patient n'est donc pas influencé par les **leurrres perceptifs** (ex : le même nombre de jetons sur chaque rangée mais, dans une rangée, les éléments sont plus serrés) puisque cet enfant va spontanément utiliser le dénombrement pour comparer les collections. Il acquiert ainsi plus rapidement le **principe de conservation**.

Ajoutons que ces enfants réussissent les épreuves de classification et de catégorisation si elles sont verbalement explicitées.

Enfin, les troubles du regard gênent également la lecture : l'enfant se perd dans le texte et la prise d'information est difficile. Or, les problèmes arithmétiques scolaires sont souvent présentés à l'écrit, ce qui gêne la **compréhension de ces problèmes**.

Pour résumer, les enfants souffrant d'une dyspraxie visuo-spatiale n'ont donc pas de difficultés conceptuelles pour accéder aux notions logico-mathématiques. Ils sont mis en difficulté par les aspects spatiaux de la numération arabe (principe de position), de la pose et de la résolution des opérations écrites, par leur repérage visuel défaillant (dénombrement, correspondance terme à terme, sériation, etc.) et par leurs difficultés praxiques (géométrie, etc.). La rééducation ne sera donc pas axée sur la manipulation, l'expérimentation manuelle et le passage au concret puisque cela augmenterait leurs confusions. Nous y reviendrons dans le chapitre sur la rééducation.

3. Présentation d'un cas de dyspraxie visuo-spatiale

D.D. (12 ans)

D.D. est un enfant présentant de gros troubles instrumentaux de type dyslexie-dysorthographe-dyscalculie-dyspraxie associés à une dysphasie mixte sévère. De plus, il a un retard pédagogique considérable puisqu'il témoigne d'un niveau de 1^{ère} primaire.

Au niveau **social et psychologique**, D.D. a une histoire familiale ponctuée de ruptures. Ses conflits psychiques internes sont difficilement canalisables puisque, compte tenu de ses difficultés langagières, il ne peut facilement les verbaliser.

L'évaluation **neuropsychologique** témoigne d'un fonctionnement intellectuel limité (QI : 73, à l'échelle de Leiter-R – test non verbal). On note également, avec la WISC-IV (test global) que l'indice de raisonnement perceptif est très bas (IRP - QIP : 63) et que sa vitesse de traitement est dans la zone limite (IVT : 76). Malheureusement, l'échelle verbale n'a pas été administrée afin de ne pas mettre D.D. en difficulté. Cependant, il n'y aurait sans doute pas eu de différence significative entre les deux QI. Ceci aurait alors permis de confirmer l'existence d'un double déficit chez cet enfant : une dyspraxie visuo-spatiale et une dysphasie. Sa mémoire de travail est également faible et D.D. présente un déficit d'attention sélective et d'inhibition motrice.

Au niveau **moteur**, D.D. a un quotient moteur de 54 qui correspond environ à un âge moteur de 6 ans et 3 mois. Son évaluation psychomotrice met en évidence un retard important (de -2 à -3 σ) de la motricité globale et fine, de la structuration spatio-temporelle et de l'acquisition du schéma corporel. D.D. présente aussi une difficulté de coordination globale.

L'examen **ophtalmologique** se révèle normal.

Au niveau du **langage**, les résultats en 2008 mettent en évidence une dysphasie mixte sévère. En effet, D.D. présente un niveau déficitaire en phonologie, aussi bien sur le versant expressif que réceptif. L'axe lexico-sémantique est déficitaire sur le versant expressif mais est faible en réceptif. Enfin, au niveau de la morphosyntaxe, son niveau est déficitaire, tant en expression qu'en réception. Il n'y a pas de données concernant la pragmatique. Enfin, l'évaluation pédagogique met en évidence un niveau de fin de 1^{ère} primaire (alors que cet enfant avait 11 ans – le retard pédagogique est donc bien considérable). Ses résultats sont en faveur d'un tableau de dysphasie mixte sévère. On relevait également des syncinésies. Les logopèdes parlent plutôt de dysphasie lexico-syntaxique.

Enfin, le **bilan logico-mathématique** d'avril 2009 (11 ans et demi) atteste d'un retard considérable dans les compétences logico-mathématiques¹. Comparé aux résultats d'enfants de début de 1^{ère} primaire, D.D. éprouve des difficultés au niveau du comptage, du système en base 10 qui est incompris, du transcodage (écriture et lecture), de certaines opérations logiques telles que la classification, l'inclusion et la décomposition additive. Il présente également des difficultés à résoudre les opérations avec énoncé arithmétique et n'a

¹ Cette partie sera plus détaillée puisqu'elle permet de bien cerner les difficultés de D.D. pour les situations pratiques expliquées ultérieurement. Les résultats quantitatifs sont repris sous forme de tableau en annexe 1.

aucune connaissance conceptuelle des opérations. Enfin, la grandeur relative est faible. Cependant, D.D. maîtrise parfaitement le dénombrement, les opérations avec support imagé, la sériation et la conservation, ainsi que la compréhension du système arabe.

4. Comparaison du cas avec la théorie

Comme le souligne Mazeau (1995), il faut faire attention au diagnostic différentiel (Cfr. Annexe 2).

Au vu de ses résultats dans les différents domaines investigués, il est certain que D.D. ne présente pas une dyspraxie visuo-spatiale pure. En effet, ce patient présente plusieurs « DYS ». Ses difficultés logico-mathématiques peuvent donc s'expliquer, d'une part par sa dyspraxie visuo-spatiale engendrant des troubles du regard et du dénombrement et, d'autre part, par sa dysphasie créant des troubles du langage oral et écrit, des troubles de la combinatoire et de la syntaxe des nombres.

D.D. présente donc bien des traits de dyspraxie mais ne correspond pas mot pour mot à la définition. En effet, pour être qualifié de dyspraxique, il faut exclure un QI faible et des problèmes neurologiques, troubles qu'on ne peut pas exclure chez cet enfant. De plus, nous émettons l'hypothèse qu'il n'existe pas de décalage significatif entre le QIP et le QIV (non disponible). Enfin, D.D. présente des difficultés d'ordre pratique (ajustement du geste à la situation).

Enfin, les enfants avec une dyspraxie visuo-spatiale ont généralement une verbalisation supérieure à la réalisation concrète. Cependant, D.D. a également une dysphasie, ce qui ne nous permet pas d'appuyer ce constat.

5. Objectifs de la rééducation pour D.D.

Les objectifs de la prise en charge logico-mathématique de D.D. sont, à court terme, la compréhension du système en base 10 et le transcodage, la décomposition additive ainsi que les opérations logiques de classification et d'inclusion.

A plus long terme, les objectifs seront le travail des opérations arithmétiques, telles que les additions simples et les soustractions.

6. Principes de rééducation logico-mathématique dans une dyspraxie visuo-spatiale

6.1. Principes généraux

Il est préférable de passer par le canal auditivo-verbal puisque le canal visuel est entravé, laissant de ce fait une place prépondérante au langage oral comme modalité d'entrée.

De plus, suivant leurs lésions et leurs dysfonctionnements, les enfants dyspraxiques vont développer un répertoire de stratégies différentes, en fonction de leurs capacités et des outils instrumentaux dont ils disposent.

Avec les prouesses techniques, il existe de plus en plus de logiciels informatiques spécialisés dans la rééducation des troubles du langage mais également des mathématiques. Pour ce qui est des mathématiques, ces logiciels peuvent réellement avoir des avantages pour des exercices de géométrie, de calcul écrit, etc. Cependant, nous n'aborderons pas plus longuement ces logiciels que nous n'avons d'ailleurs pas utilisés avec D.D. car ce matériel n'est pas toujours disponible, comparé aux jeux et créations qu'il est possible de fabriquer. De plus, lors de son parcours scolaire, D.D. n'aura pas toujours un ordinateur à sa portée. Nous avons voulu lui fournir des stratégies qu'il pourra utiliser dans n'importe quel contexte.

6.2. Par domaine

Dans la littérature, il est beaucoup question de la rééducation de la géométrie, du calcul écrit, du dénombrement et du transcodage, domaines généralement déficitaires chez les enfants dyspraxiques. Cependant, D.D. n'a pas qu'une dyspraxie et a un niveau d'apprentissage de 1^{ère} primaire. Les domaines explicités ci-dessous ne seront donc pas systématiquement travaillés chez D.D. car il faut reprendre les compétences d'un niveau inférieur. Nous les avons tout de même détaillés afin de présenter une information complète sur les rééducations préconisées dans la littérature.

6.2.1. Le dénombrement

Pour pallier aux difficultés de correspondance entre le pointage et le comptage, nous proposerons à l'enfant de déplacer les éléments comptés au fur et à mesure, afin qu'ils ne figurent plus dans « l'espace de travail », évitant ainsi le double comptage ou l'omission d'éléments. En pratique, l'enfant peut simplement déplacer son objet sur le côté mais assez loin de l'ensemble de départ, afin d'avoir un changement d'espace clair. Nous pouvons aussi lui proposer de mettre chaque élément compté dans une boîte (ex : boîte à chaussure), afin qu'il prenne l'habitude de déplacer les objets et de ne pas les recompter. Bien entendu, la première solution sera à privilégier car cela lui permettra d'aller plus vite et également de la pratiquer dans n'importe quelle situation puisqu'il n'a besoin d'aucun matériel. Sur feuille, nous essayerons d'inciter l'enfant à barrer ou surligner les éléments au fur et à mesure de son comptage plutôt que de simplement les pointer avec son doigt. Enfin, si ces conseils ne sont pas suffisants, il faut permettre à l'enfant, dans un premier temps, de s'appuyer sur le pointage d'un tiers (ex : déplacer la main de quelqu'un d'autre, pointer à sa place lorsqu'il compte).

6.2.2. Le transcodage

Généralement, les enfants souffrant de dyspraxie visuo-spatiale comprennent le principe de position mais ils peinent à identifier la position des nombres suite à leur trouble spatial. Nous devons tout mettre en œuvre pour que l'enfant perçoive du mieux qu'il peut ces positions. Ainsi, il est par exemple possible de bien aérer l'abaque traditionnel, d'y insérer des couleurs et de verbaliser chaque élément (dans quelle colonne se situe X ? Nous avons 3 colonnes, où penses-tu qu'il devrait aller ?). Nous pourrions aussi lui proposer de compter les chiffres placés à gauche ou à droite de la virgule et d'associer ces chiffres à leurs valeurs dans le système numérique arabe.

Enfin, selon les cas, nous insérerons des « béquilles visuelles » comme l'association d'une couleur pour les unités, d'une autre pour les dizaines et d'une dernière pour les centaines et nous proposerons des exercices avec la présence de ces couleurs. Ces béquilles seront également utiles dans la résolution d'opérations arithmétiques et d'opérations écrites.

6.2.3. Les opérations écrites

Au sujet de la pose des opérations, nous lui rappellerons de placer un chiffre par colonne, en partant toujours de la droite, afin que ceux-ci correspondent aux unités, dizaines, centaines, etc. De plus, il faudra veiller à ce que chaque chiffre soit bien aligné vis-à-vis des autres, les uns en dessous des autres. Les « béquilles visuelles » de couleur seront également intéressantes dans cette opération puisqu'elles aideront l'enfant à repérer les nombres.

Concernant le report des résultats, il faut que l'enfant verbalise le résultat avant de l'inscrire plutôt que de seulement y jeter un coup d'œil. Ainsi, nous éviterons les copies laborieuses et mettrons toutes les chances de son côté.

Nous pourrons lui fournir le cadre afin qu'il n'ait plus qu'à le remplir correctement. Ainsi, nous essayerons de suppléer son déficit spatial tout en favorisant la résolution par lui-même.

Ex :

		
+		
		

6.2.4. Les opérations arithmétiques

Tout d'abord, nous favoriserons la verbalisation (« on ajoute un », « on enlève un ») et nous essayerons qu'il manipule mentalement l'opération pour avoir une représentation correcte et un sens opératoire correct. Nous pourrons également reprendre la « béquille visuelle » de couleur (ex : **27 + 431 = 458**) afin qu'il ne fasse pas d'erreur de repérage spatial (ex d'erreur : $23 + 431 = 661$).

Pour la multiplication et la décomposition additive, l'enfant devra apprendre par cœur ses tables, après en avoir bien compris le sens.

Enfin, nous pourrions le familiariser à la calculette (en partenariat avec l'école) afin qu'il puisse vérifier les grands calculs si la résolution d'opération écrite n'est pas le but poursuivi.

6.2.5. La géométrie

Les premières difficultés tiennent à l'utilisation complexe des instruments de mesure. Pour la latte, le maintien devra être expliqué dans les moindres détails, jusqu'à verbaliser l'emplacement des doigts sur la règle, afin que celle-ci ne bouge pas lors des tracés. Il faudra également insister sur la précision des mesures et de toujours commencer sur le 0. Pour cela, nous pourrions trouver dans le commerce des lattes dont le 0 coïncide avec l'extrémité de la latte et non décalé de plusieurs millimètres. L'enfant pourra en une fois tracer une ligne sans devoir la remesurer par la suite. Il en va de même pour l'utilisation des équerres et du rapporteur. Concernant le compas, on peut dès lors imaginer un compas avec un pied à coulisse fixant ainsi un certain écart. L'enfant pourrait ainsi tenir son compas plus facilement, en tenant les 2 branches plutôt qu'en devant tenir l'extrémité supérieure.

Enfin, les autres difficultés en géométrie pour ces patients s'expliquent par leurs difficultés à percevoir les formes dans l'espace. Nous devons donc insister sur la description orale des figures et sur l'apprentissage par cœur de leurs propriétés.

7. Rééducation mise en place

Nous avons donc poursuivi les objectifs à court terme. Gardons en tête que cet enfant présente une dyspraxie visuo-spatiale mais également une dysphasie sévère.

7.1. Le système en base 10 et le transcodage

Pour commencer, nous avons repris un jeu qui était déjà mis en place avant mon arrivée. Il s'agit du « **Jeu de la Poste** ² ». Chaque joueur est un facteur se trouvant dans sa voiture (voiture miniature symbolisant le pion) qui avance dans une rue (série de cartes placées les unes à côté des autres en carré, avec une maison imprimée sur la carte). A son tour, le joueur fait avancer sa voiture dans la rue et pioche une carte-question correspondant

² Cfr. annexe 3, point 1.

au symbole présent sur la maison où sa voiture s'est arrêtée. Il lit ensuite un petit problème et tente de le résoudre. Le principe est que la poste doit faire des distributions économiques : quand le facteur a 10 petites enveloppes blanches, il doit les échanger contre une enveloppe verte de taille moyenne. S'il doit déposer 10 enveloppes vertes, alors il ne déposera qu'une grande enveloppe brune. Enfin, 10 enveloppes brunes valent un grand sac de la poste. Ce jeu permet ainsi de travailler la base 10 et laisse la possibilité de faire des manipulations et des conversions.

Dans la littérature, les auteurs insistent sur le fait que les enfants dyspraxiques ne tirent aucun bénéfice de la manipulation et qu'ils préfèrent tout verbaliser. Cependant, dans ce cas de dyspraxie visuo-spatiale associée à une dysphasie, la manipulation a été très importante dans un premier temps car D.D. avait du mal à se représenter les manipulations et les égalités. En effet, son déficit langagier ne lui permettait pas de se représenter correctement une situation puisqu'il ne comprenait pas tous les énoncés.

A notre surprise, nous avons remarqué que D.D. avait de temps en temps des difficultés à différencier les tailles des enveloppes alors que celles-ci nous semblaient assez distinctes de par leurs couleurs et leurs tailles. Suite aux lectures de textes sur les déficits neuro-visuels dans la dyspraxie, nous avons compris que cela pouvait être dû à ses troubles de la représentation spatiale et à ses troubles du regard. Les matériaux que nous employons doivent donc avoir systématiquement des traits distinctifs considérables. Dans ce cas-ci, nous aurions pu privilégier des matériaux plus variés (ex : des enveloppes blanches communes, des enveloppes brunes A4, des boîtes en cartons et des grands sachets).




D.D. appréciait aussi le jeu « **Comptes textes**³ » auquel il avait déjà joué. Dans ce jeu, l'enfant tente d'installer sa propre ferme et de la gérer tout au long de diverses situations. Il y a des cartes-problèmes et l'enfant reçoit des billets de 1, 2, 5 et 10 €. Le joueur est alors amené à résoudre de multiples problèmes qui font appel aux opérations arithmétiques ainsi qu'à l'échange de monnaie.

Pour D.D., ce jeu, pourtant déjà abordé, était très difficile. En effet, les problèmes sont longs et font appel à un vocabulaire parfois complexe (ex : « Si tu as un tracteur et un champ, ta vigne a produit trois barriques de vin. Chaque barrique contient 10 litres. Tu vends ton vin 1 € le litre. »). De plus, la monnaie d'échange comprend des billets qui ne font pas partie de la base 10, ce qui le perturbait lors des changes. Nous avons donc simplifié le jeu en n'utilisant que les billets de 1 et 10 € pour commencer. Les billets de 2 et 5 € ont été introduits

³ « Comptes Textes » chez Orthoéditions.

lorsque la manipulation des deux premiers était satisfaisante. Ainsi, D.D. a compris les échanges et la base 10 petit à petit, sans se sentir dépassé. Après plusieurs séances, D.D. jonglait avec joie avec ses billets et ses achats et il prenait plaisir à résoudre les situations problématiques de sa ferme.

Lorsque nous avons voulu aborder le transcodage avec du matériel qu'il avait déjà utilisé, D.D. s'est senti très frustré et le signala à la simple vue du jeu. Il nous expliqua qu'il « détestait » ce jeu parce qu'il le trouvait trop difficile. En effet, ce jeu que nous nommons « **Transcodage**⁴ » est un jeu plus systématique, dans lequel il s'agit de transcoder (1) des nombres arabes présentés à l'oral ou à l'écrit vers une représentation en points ou (2) une représentation en points vers des nombres arabes à l'oral ou à l'écrit. D.D. éprouve des difficultés sans doute parce que c'est un exercice plus méthodique alors que cet enfant est encore particulièrement « jouette ». De plus, D.D. peut avoir des difficultés à se représenter que le carton vert avec 10 points correspond aux dizaines parce que son dénombrement de petits objets est déficitaire et qu'il n'a pas une bonne représentation spatiale.

Dés lors, nous avons voulu reprendre un autre matériel qu'il avait déjà manipulé et que nous nommons ici « **base 10**⁵ ». Cette activité, issue des formations ACNES et GEPALM et décrite dans le livre de Guéritte-Hess et al. (2005), utilise un matériel simple pour faire comprendre à l'enfant la base 10. Par exemple, une unité correspond à un petit cube en bois. Lorsqu'il y en a 10, il faut transférer dans un contenant plus grand qui est un petit pot. Ce pot correspond donc à la dizaine. Lorsqu'il y a 10 petits pots, on les met dans un contenant encore plus grand tel qu'un sachet représentant les centaines. Enfin, 10 sachets sont mis dans une grande boîte qui correspond au mille. Le matériel peut être tout à fait différent (ex : 10 pailles → mettre un élastique autour → ...). Il est souvent intéressant de commencer par une autre base que la base 10, afin que l'enfant comprenne ce principe de regroupement. En effet, avec la base 3, nous pourrions plus vite faire des regroupements et donc de « monter de maison ». D'ailleurs, il est conseillé de ne pas utiliser les chiffres lorsque l'on symbolise la situation de base 3 par écrit. Par exemple, nous inventons 3 symboles (0 = , 1 =  et 2 = ). Pour la base 10, la symbolisation par écrit correspond au transcodage avec les nombres de 0 à 9. Ce matériel peut être utilisé pour aborder le transcodage.

A la vue du matériel, D.D. a à nouveau refusé de participer en disant qu'il n'aimait vraiment pas ce jeu car il était trop difficile pour lui. Nous avons fait une séance d'essai lors de laquelle D.D. participait très peu, vu son manque d'enthousiasme envers ce jeu.

⁴ Cfr. annexe 3, point 2.

⁵ Cfr. annexe 3, point 3.

Nous avons alors introduit le transcodage par une autre activité, plus ludique, avec un matériel coloré et accrocheur pour D.D., nommé « **jeu Graines-Kinder** ⁶ ». La graine symbolise l'unité, la boule Kinder contient 10 graines et symbolise donc la dizaine et la boîte (Nesquik ou une boîte en bois) représente la centaine puisqu'elle peut contenir 10 Kinder.

L'enfant commence par lancer des dés (un dé pour les unités, un dé avec des dizaines, etc.) ou lire un nombre figurant sur une carte et lit le nombre à haute voix. Les deux joueurs essaient alors de représenter ce nombre avec le matériel. Le premier qui a terminé sonne la clochette et avance son pion sur le plateau de jeu. Ensuite, l'autre joueur, qui n'a pas vu les dés, peut tenter de l'écrire avec des chiffres aimantés et peut également avancer son pion s'il donne la bonne réponse. D.D. apprécie ce jeu et ne fait aucun lien avec les précédents. Il aime la contrainte « temps » et s'investit pleinement dans la rééducation. Aux séances suivantes, D.D. en redemande. Lorsque D.D. s'est amélioré et ne fait pratiquement plus aucune erreur avec les nombres inférieurs à 100, nous lui lançons des petits défis tels que lire et écrire les nombres sans passage par la représentation avec des graines. D.D. aime ces défis car il se sent à l'aise avec cette nouvelle activité. Enfin, dans les dernières séances, nous avons remplacé les aimants par un tableau blanc et un marqueur Velléda. Au départ, les aimants étaient à privilégier car D.D. n'aime pas écrire à la main, ce qui est pour lui une difficulté. De cette manière, nous ne devons pas corriger systématiquement ses erreurs comme l'écriture de chiffres en miroir (ex : 2). Ceci lui évitait donc un feedback négatif.

7.2. Les opérations logiques

7.2.1. La classification

Nos premières activités pour travailler cette opération étaient du type « **papier-crayon** ⁷ ». Nous lui présentions une feuille reprenant toute une série de dessins qui pouvaient être ordonnés selon le critère numérique mais aussi selon leur couleur et leur champ sémantique (comestible, vêtement, transport, etc.). Nous annotions d'un point coloré les dessins qui « allaient bien ensemble ». D.D. a eu du mal à découvrir le critère numérique lors des premières feuilles présentées mais a fini par le trouver après quelques séances.

⁶ Cfr. annexe 3, point 4.

⁷ Exemple en annexe 3, point 5.

Par la suite, nous lui avons également proposé les cartes du « **jeu Speed**⁸ » qu'il devait ranger de plusieurs façons. Ces cartes sont utiles pour travailler la classification même si cette activité n'est pas la fin en soi. Ces cartes présentent un critère numérique (de 1 à 5), un critère de couleur (rouge, vert, jaune, bleu, mauve, noir, brun) et un critère de forme (sapin, cerf-volant, montgolfière, drapeau, maison, croix). D.D. a facilement trouvé les différentes familles et les a classées avec vigilance.

7.2.2. L'inclusion

A nouveau nous lui avons proposé des exercices « **papier-crayon**⁹ » lors desquels on lui demandait de dessiner des choses ou objets tout en tenant compte de critères, ce qui l'obligeait à inclure quelques critères dans d'autres. *Par exemple* : dessine **5** animaux en tout. Il doit y avoir 3 animaux de la ferme, 4 animaux à quatre pattes et 1 animal à corne. Dans cet exemple, on remarque que si D.D. dessine tous les animaux, il y aura 8 animaux, ce qui ne respecte pas alors la consigne de « 5 animaux en tout ». D.D. a souvent commis cette erreur.

Les principaux centres d'intérêt de D.D. sont la ferme, les films, les jeux vidéo ainsi que la musique et les voitures. Nous avons donc choisi des thèmes qu'il appréciait et surtout qu'il connaissait afin qu'il ne soit pas bloqué dans cette activité suite à ses problèmes de langage. Dans d'autres cas, une série d'éléments étaient dessinés (ex : « **cache-cache dans l'image**¹⁰ ») et D.D. devait y retrouver des objets/animaux selon les consignes (ex : les animaux à quatre pattes) et les marquer d'un point.

Remarquant que D.D. n'aimait pas particulièrement dessiner, nous lui avons proposé des jetons de formes variées et de couleurs différentes. Les énoncés gardaient le même principe que précédemment. A l'inverse de l'activité précédente, D.D. s'en sortait très bien. Ceci peut être expliqué de plusieurs façons qui ne sont pas mutuellement exclusives : (1) les activités précédentes lui ont déjà permis d'apercevoir le principe d'inclusion et donc ses performances sont meilleures, (2) D.D. n'a plus besoin de trouver des éléments à dessiner (ex : dessiner 5 animaux), ce qui ne fait donc plus appel à une fluence sémantique et donc plus appel à un domaine de langage qui est déficitaire, (3) les formes sont visuellement représentées devant lui et il n'a donc pas besoin de les évoquer dans sa tête.

⁸ « Speed » aux éditions Adlung Spiele, Cfr. Annexe 3, point 6.

⁹ Exemple en annexe 3, point 7.

¹⁰ « Cache-cache dans l'image », Mes livres préférés : les animaux de Fisher-Price. Amsterdam : Editions Time Life, 1990. Cfr. Annexe 3, point 8.

Ensuite, avec les jeux « **Speed** » et « **Uno**¹¹ », composés de cartes qui varient entre elles par leur couleur, leur forme et leur nombre ou par leur couleur et leur chiffre, nous avons travaillé les classements et donc la découverte des différents critères pour ensuite travailler l'inclusion par le biais de questions du type « dis-moi dans quelle(s) famille(s) peut aller cette carte ».

Finalement, nous avons abordé la combinatoire en lui demandant, par exemple, d'inventer toutes les glaces à 3 boules qu'il serait possible de faire avec 5 parfums. D.D. n'était pas motivé et s'arrêtait rapidement, croyant un peu qu'il les avait toutes trouvées. Selon Mazeau (1995, Cfr. Annexe 2), ce serait dû à sa dysphasie, qui entraîne des problèmes de combinatoire.

7.2.3. La décomposition additive

Pour reprendre les bases et s'assurer qu'il comprenne bien ce que cela signifie, nous avons commencé par un jeu où D.D. devait trouver les décompositions additives par lui-même. Pour ce faire, nous avons mis en place une petite activité que nous nommons « **Spirou au cinéma**¹² ». Il s'agit du Petit Spirou, de Suzette et de leurs 18 camarades de classe qui partent en excursion au cinéma. Ils ont évidemment tous envie de se mettre au 1^{er} rang qui ne comporte malheureusement que 10 places. Il s'agit donc de trouver combien de filles et de garçons peuvent s'installer au 1^{er} rang et de donner toutes les possibilités. Si on désire travailler une autre décomposition que celle de 10, il suffit de placer sur les autres sièges une étiquette « réservé ». D.D. s'en sortait très bien et le faisait sans manipuler les bonshommes. Cependant, il ne semblait pas avoir compris que leur somme valait 10.

Afin de poursuivre cet apprentissage de la décomposition et surtout de son automatiser, nous sommes passés au jeu « **DIPLI**¹³ ». Néanmoins, ce jeu fut très difficile pour D.D.. Il nous semble que la disposition spatiale spécifique des cartes en serait la cause. En effet, D.D. a des problèmes dans la représentation spatiale et temporelle suite à sa dyspraxie.

Enfin, nous avons utilisé un des plateaux de la « **Box des Maths**¹⁴ », spécialement conçu pour travailler la décomposition additive. Cependant, lorsque nous avons expliqué à D.D. qu'il devait essayer de retenir ces quelques complémentaires par cœur, il nous a dit qu'il

¹¹ UNO de Mattel

¹² Spirou au cinéma, annexe 3, point 9.

¹³ Annexe 3, point 11, Dipli, de Jean Piernot.

¹⁴ Box des Maths, de Logofun.

n'y arriverait pas. D'ailleurs, lors des séances, D.D. avait systématiquement besoin de visualiser les complémentaires sur ses doigts.

La fin du stage approchant, nous n'avons pas eu l'occasion de mettre en place une autre activité beaucoup plus systématique afin qu'il automatise les « amis de 10 ». Une activité, qu'il aurait sans doute appréciée et qui ne fait intervenir ni compétence spatiale ni compétence linguistique, utilise un jeu de cartes avec les différents nombres jusque 10. A chaque tour, on retourne la 1^{ère} carte du paquet central et le 1^{er} qui donne son complémentaire (son « ami de 10») gagne la carte, le but étant d'amasser le plus de cartes possible. Appréciant les défis et les contraintes de temps, D.D. aurait été lent au départ mais serait resté motivé et serait peut-être parvenu à les retenir tous.

7.3. Les opérations arithmétiques : additions simples

Nous avons utilisé la « **Box des Maths** » que D.D. connaissait déjà, du fait de son utilisation à l'école. Il réussissait bien les additions sans passage à la dizaine supérieure mais éprouvait de grosses difficultés à résoudre les additions avec passage à la dizaine supérieure. D.D. les résolvait correctement mais utilisait systématiquement ses doigts. Il employait à bon escient les quelques décompositions additives qu'il connaissait. En effet, nous avons remarqué que D.D. ne les connaissait pas encore toutes et nous avons donc retravaillé la décomposition en parallèle.

Nous avons également effectué des batailles d'additions avec le jeu « **Addicat's**¹⁵ » afin d'automatiser les petites additions mais D.D. éprouvait encore des difficultés avec les nombres supérieurs à 10 et les sommes supérieures à 10 (l'utilisation de ses doigts devenait trop difficile).

8. Résultats suite aux rééducations logico-mathématiques

Suite aux rééducations logico-mathématiques, D.D. s'est amélioré dans plusieurs compétences. Nous voudrions attirer l'attention sur le temps démesuré qu'il a fallu pour réaliser ce testing¹⁶ : 4x25 minutes. Enfin, on observe globalement, par cette évaluation, que D.D. ne généralise pas bien ses apprentissages à d'autres situations.

¹⁵Addicat's, Cat's Family de François Petit

¹⁶Epreuves issues de la TEDI-MATH et de l'UDN-II, résultats complets en annexe 5

Tout d'abord, on observe une amélioration au niveau du comptage. Son dénombrement est toujours parfait mais ajoutons qu'à présent, durant les séances, D.D. utilise une stratégie claire de changement d'espace, ce qui l'induit beaucoup moins en erreur dans les situations naturelles.

Sa compréhension du système numérique arabe était déjà correcte. D.D. a fait une faute en plus par rapport à avril 2009 dans la compréhension du système numérique oral.

Nous observons une nette amélioration de la compréhension du système en base 10 mais qui est encore déficitaire (par rapport aux enfants de 2^{ème} primaire). D.D. a encore recours à la manipulation avant de répondre, ce qui ne nous a pas permis d'accorder certains points. Ceci atteste que D.D. a déjà acquis une certaine connaissance mais qu'il ne la maîtrise pas encore.

C'est au niveau du transcodage que D.D. a fait les plus belles améliorations. En effet, la lecture et écriture des nombres arabes est presque sans faute par rapport aux enfants de 1^{ère} primaire mais est toujours faible par rapport à son âge. Il écrit encore certains nombres en miroir, erreur courante de patient dyspraxique.

D.D. maîtrise maintenant presque toutes les opérations logiques : la sériation, la classification et la conservation. Concernant l'inclusion, le score est à relativiser car aucun point n'a pu lui être accordé parce qu'il a eu besoin de vérifier en comptant mais c'est peut-être parce que l'épreuve utilise le canal verbal qui est déficitaire. Enfin, la décomposition additive ne s'est pas encore améliorée.

D.D. résout globalement mieux les opérations arithmétiques depuis avril, notamment les additions et les soustractions dont le résultat est supérieur à 20. Cependant, il utilise toujours une stratégie immature : comptage sur les doigts. D.D. ne connaît toujours pas la multiplication et ne possède aucune connaissance conceptuelle. Il ne semble pas connaître le sens opératoire des opérations, alors qu'il est généralement acquis vers l'âge de 10 ans.

Enfin, D.D. estime mieux les grandeurs que précédemment.

D.D. a donc fait de beaux progrès et semble de plus en plus à l'aise avec certaines activités qui requièrent les mathématiques. Cependant, son manque de généralisation est perceptible lors des prises en charge et durant les évaluations et pose un problème pour l'application de ses connaissances à des situations naturelles. Il est donc nécessaire de veiller à diversifier assez souvent le matériel et à lui faire prendre conscience que des activités avec un matériel différent peuvent parfois faire appel aux mêmes procédures. De plus, il nous

semble qu'il serait intéressant de réfléchir, à la fin de chaque séance, à quoi peut nous servir cette nouvelle connaissance.

Conclusion

Au cours de ce travail, nous avons pu nous apercevoir que certaines personnes peuvent effectivement éprouver de grandes difficultés face aux mathématiques. Elles peuvent se sentir démunies face à des incompréhensions récurrentes et des liens illogiques. Ces personnes, lorsqu'elles le reconnaissent, sont en demande de l'aide que nous sommes en mesure de leur procurer.

Face à ces sollicitations, il faut s'interroger sur la problématique et sur le cadre dans lequel se situe cette difficulté. En commençant par situer la difficulté dans son contexte, nous serons plus à même de cibler les objectifs de la prise en charge et les moyens pour y parvenir efficacement. Ensuite, si le trouble est effectivement inscrit dans une pathologie plus large, il est important de bien la connaître pour prendre en compte tous les effets qu'elle peut induire. Ainsi, il est alors possible de savoir si les troubles que présente notre patient proviennent bien de la pathologie plus large ou si les problèmes sont isolés et, par la suite, de mettre en place des stratégies spécifiques et des séances avec un matériel bien individualisé.

Avec le cas de D.D., nous avons suivi ces différentes étapes nécessaires à la mise en place d'une rééducation logopédique efficace. Les objectifs de prise en charge de son trouble logico-mathématique ont pu être identifiés et les séances ainsi que le matériel ont été envisagés selon sa dyspraxie visuo-spatiale. Cette pathologie touchant plusieurs secteurs doit être prise en compte lors de rééducations car à quoi bon travailler un domaine si nous ne prenons pas connaissance de ses capacités et de ses difficultés ?

Les troubles logico-mathématiques sont intrinsèquement liés à ceux de la dyspraxie visuo-spatiale lorsque celle-ci est présente. Tenir compte des difficultés du patient lui permettra donc d'avancer grâce à l'accent que nous mettrons sur ses points forts pour compenser.

Bibliographie

- De Breuck, N. & Loise, M. (2010). *Dyspraxie : quel mot bizarre !* Consulté le 24 février 2010, de http://www.espacediablo.be/doc/doc_download/13-dyspraxie-quel-mot-bizarre.
- De Breuck, N. & Loise, M. (2010). *Dyspraxie : gestes et regard fragiles... !* Consulté le 24 février 2010, de http://www.espacediablo.be/doc/doc_download/12-adaptations-dyspraxie.
- Fontaine, M. (2001). *L'IMC et le nombre : Investigation des compétences en calcul chez quatre enfants infirmes moteurs cérébraux présentant une dyspraxie visuo-spatiale*. Mémoire de licence non-publié, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique.
- Gérard, C.-L., & Brun, V. (2005). *Les dyspraxies de l'enfant*. Paris : Masson.
- Guéritte-Hess, B., Causse-Mergui, I., & Romier, M-C. (2005). *Les maths à toutes les sauces. Pour aider les enfants à apprivoiser les systèmes numériques et métriques*. Paris : Le Pommier.
- Mazeau, M. (1995). *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant. Du trouble à la rééducation*. Paris : Masson.
- Mazeau, M. (1998). Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies : une entrave aux apprentissages. *Rééducation Orthophonique*, 193, 37-47.
- Mazeau, M. (1999). Dyspraxie de l'enfant et répercussions scolaires. *Le Pédiatre*, 35 (172), 83-88.
- Meljac, C., & Lemmel, G. (1999). *UDN-II : Construction et utilisation du nombre*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Pouhet, A. & Mouchard Garelli, C. (s.d.). *Présentation de la dyspraxie visuo-spatiale. Propositions d'aides*. Consulté le 20 février 2010, de http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:luM7vEasERwJ:www.ia86.ac-poitiers.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw%3FID_FICHE%3D1393%26OBJET%3D0015%26ID_FICHER%3D10247+Pouhet+dyspraxie&hl=fr&gl=be&pid=bl&srcid=ADGEEsjsQOfr79JhVFVpXpOKGV4RGsO9l15o8wKe1cx6SWzKxj6QGofrEcEu3UOM5LTRnnOr7SLOJDoDwZfVBb5fFxdZmFZW-5qXjVVZqbbXew__JwpB-Z8U8zqjMxAicCvuAYv8csDq&sig=AHIEtbR_mTUDQirfL35ZPHkK-zYJ9qyR1A

Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J. & Noël, M.-P. (2001). *TEDI-MATH : Test Diagnostique des Compétences de Base en Mathématiques*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Annexe 1

Bilan logico-mathématique de D.D. en avril 2009

Les résultats sont comparés à ceux des enfants en début de 1^{ère} primaire et sont traduits en pourcentages cumulés. Les épreuves proviennent de la batterie TEDI-MATH¹⁷.

<u>Comptage</u>	4/10 (% cum.20)
<u>Dénombrement</u>	13/13 (% cum. 100)
<u>Compréhension du système numérique</u>	
Système numérique arabe	16/16 (% cum. 100)
<i>Décision numérique écrite</i>	8/8
<i>Comparaison de nombres arabes</i>	10/12
Système numérique oral	26/28 (% cum. 65)
<i>Décision numérique orale</i>	12/12
<i>Jugement de grammaticalité</i>	5/5 ou 6/12
<i>Comparaison de nombres oraux</i>	9/10 - 11/15
Système en base 10	(pas pris en compte)
<i>Représentation avec des bâtonnets et avec des jetons</i>	2/17
<i>Reconnaissance des Unités et des Dizaines</i>	7/10 (40% cum. □/. 2 ^e prim)
Transcodage	4/12 (% cum. 0)
<i>Ecriture</i>	3/6 (% cum. 5)
<i>Lecture</i>	1/6 (% cum. 0)
<u>Opérations logiques</u>	
Sérialisation numérique	3/3 (% cum. 100)
Classification numérique	1/2 (% cum. 45)
Conservation numérique	4/4 (% cum. 100)
Inclusion numérique	2/3 (% cum. 35)
Décomposition additive	3/6 (% cum. 45)
TOTAL	13/18 (% cum. 55)
<u>Opérations</u>	
Opérations avec support imagé	6/6 (% cum. 100)
Opérations avec énoncé arithmétique	
<i>Additions simples</i>	4/8 (% cum. 25)
<i>Additions lacunaires</i>	4/4 (% cum. 100)
<i>Soustractions simples</i>	5/6 (% cum. 95)
<i>Soustractions lacunaires</i>	2/4 (% cum. 90)
<i>Multiplications simples</i>	<i>Pas pris en compte à ce niveau et n'y arrive quand même pas</i>
TOTAL	15/22 (% cum. 80)
Opérations avec énoncé verbal	5/8 (% cum. 65)
Connaissances conceptuelles	<i>Pas pris en compte à ce niveau</i>
<u>Estimation de la grandeur</u>	

¹⁷ Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J. & Noël, M.-P. (2001). *TEDI-MATH : Test Diagnostique des Compétences de Base en Mathématiques*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

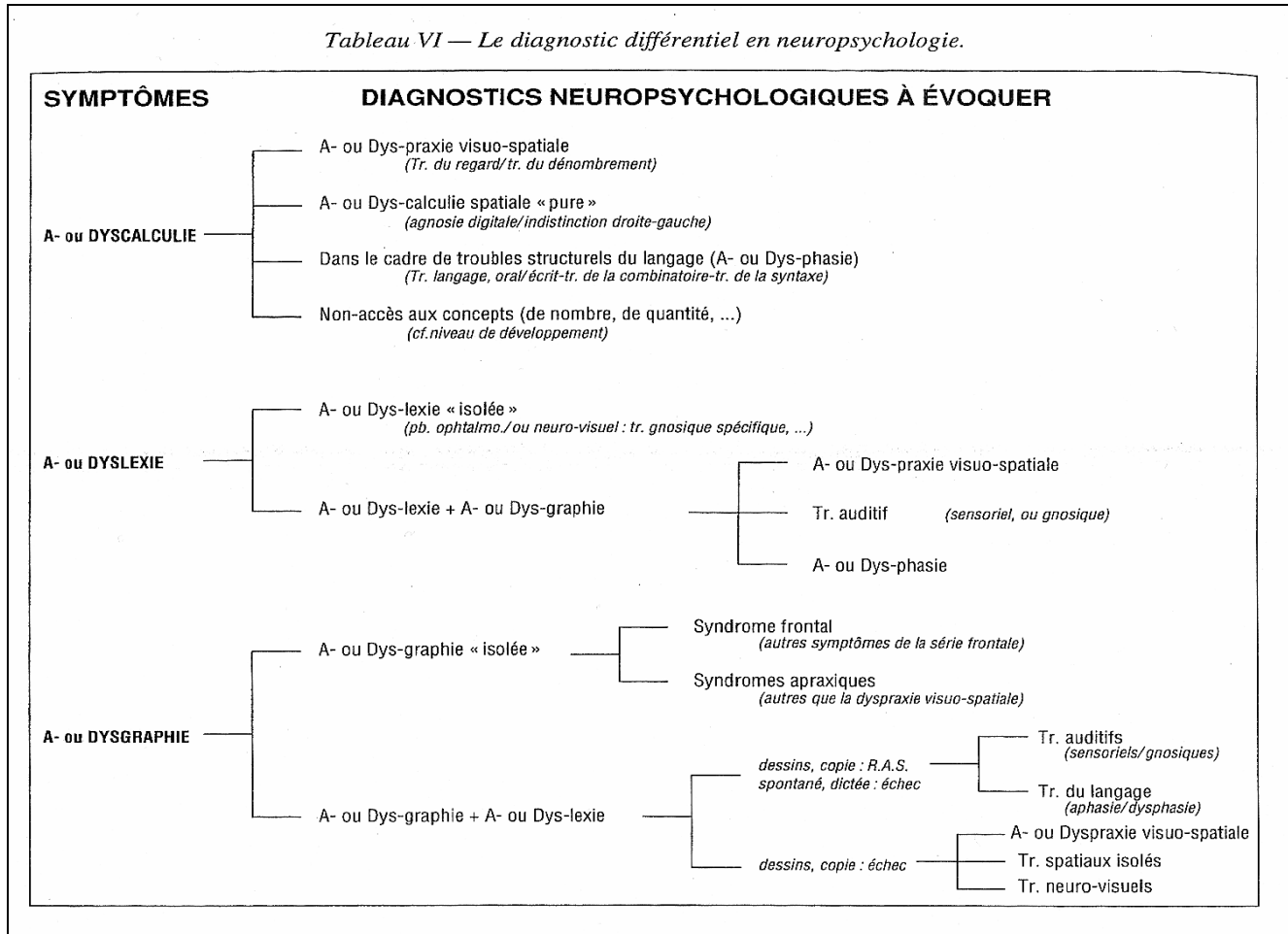
Comparaison de patterns de points dispersés
Grandeur relative
TOTAL

6/6 (% cum. 100)
9/12 (% cum. 45)
15/18 (% cum.50)

Annexe 2

Le diagnostic différentiel en neuropsychologie (Mazeau, 1995)

Tableau VI — Le diagnostic différentiel en neuropsychologie.





Annexe 3



Jeux classés par ordre d'apparition dans le texte

1. Jeu de la Poste

Exemples de cartes-problèmes :

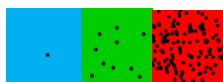
<p>Combien cela fait-il si j'ai 1 enveloppe brune, 9 enveloppes vertes et 9 enveloppes blanches ?</p>	<p>Explique de deux manières différentes combien d'enveloppes vertes et/ou brunes sont nécessaires si j'ai 349 enveloppes blanches.</p>	
		

Exemples de cartes « maison » :

	
---	--



2. Transcodage

Exemples des cartons représentant les unités, les dizaines et les centaines :

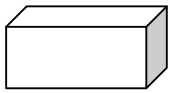







Exemple d'exercice de transcodage : présentation d'un nombre arabe à représenter avec les cartons.

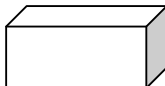



13

Centaines	Dizaines	Unités
		

3. Base 10

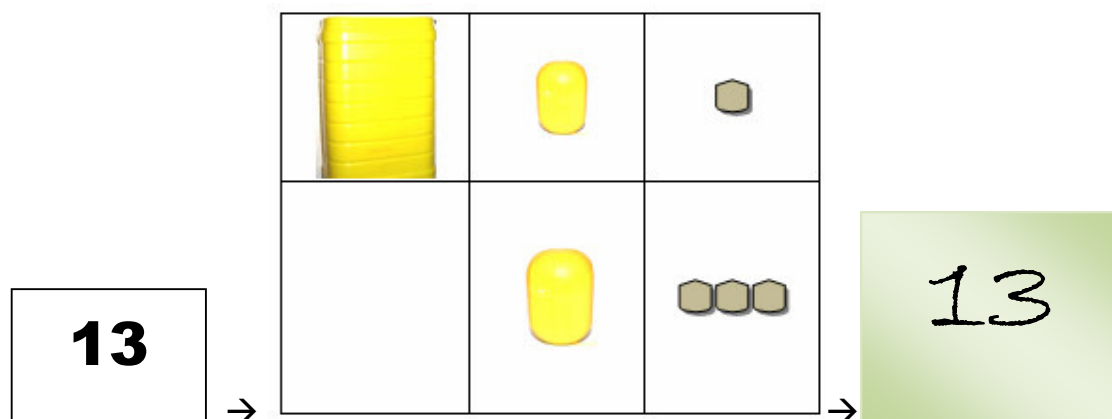
Exemple : un grand pot et 3 petits cubes correspondent au nombre 13 en base 10.

			
		1	3

Il est ensuite possible d'utiliser ce matériel pour aborder le transcodage

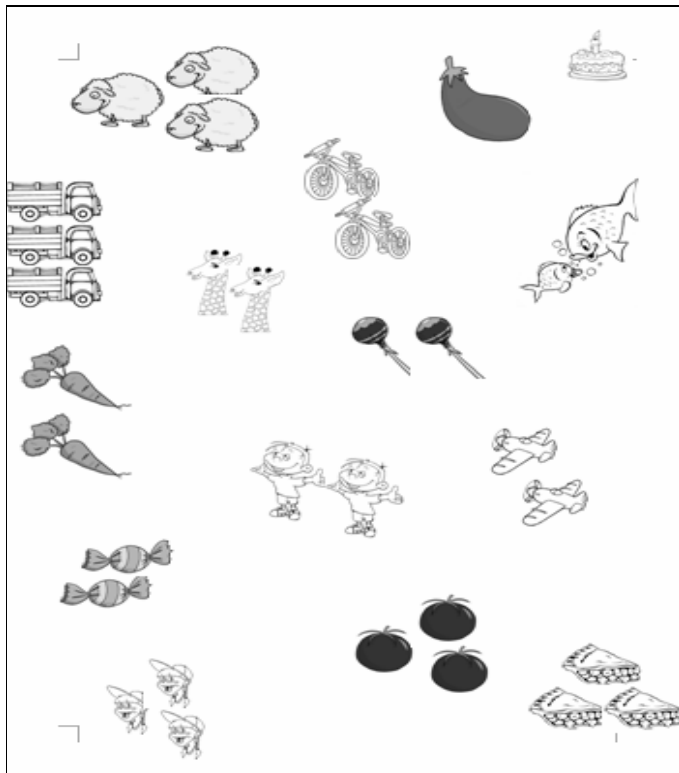
4. Jeu Graines-Kinder

Ce jeu nécessite un matériel très simple : un tableau blanc aimanté et des marqueurs Velléda, des aimants en forme de chiffres, un petit plateau de jeu sur lequel on avance son pion pour garder sa motivation, des cartes avec des nombres ou des dés avec des grands nombres et du matériel pour symboliser les nombres tel que des graines, des boules Kinder et des boites.



Par exemple, le joueur 1 a tiré une carte avec le nombre 13 et le lit à haute voix. Les deux joueurs tentent alors de représenter ce nombre. Le joueur 2 peut ensuite essayer de l'écrire correctement au marqueur sur un tableau blanc ou avec des aimants en forme de chiffres.

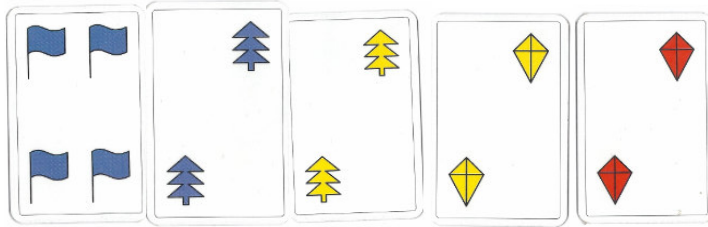
5. Exercice de type papier-crayon de classification



6. Speed



Un exemple d'une suite de cartes à déposer l'une à la suite de l'autre grâce à des critères communs (critère couleur - critère forme et couleur - critère nombre et couleur – critère forme et nombre)



7. Exercice de type papier-crayon d'inclusion

Dessine **5** animaux en tout. Il doit y avoir :

- 3 animaux de la ferme
- 4 animaux à quatre pattes
- 1 animal à corne.

L'enfant peut, par exemple, dessiner :



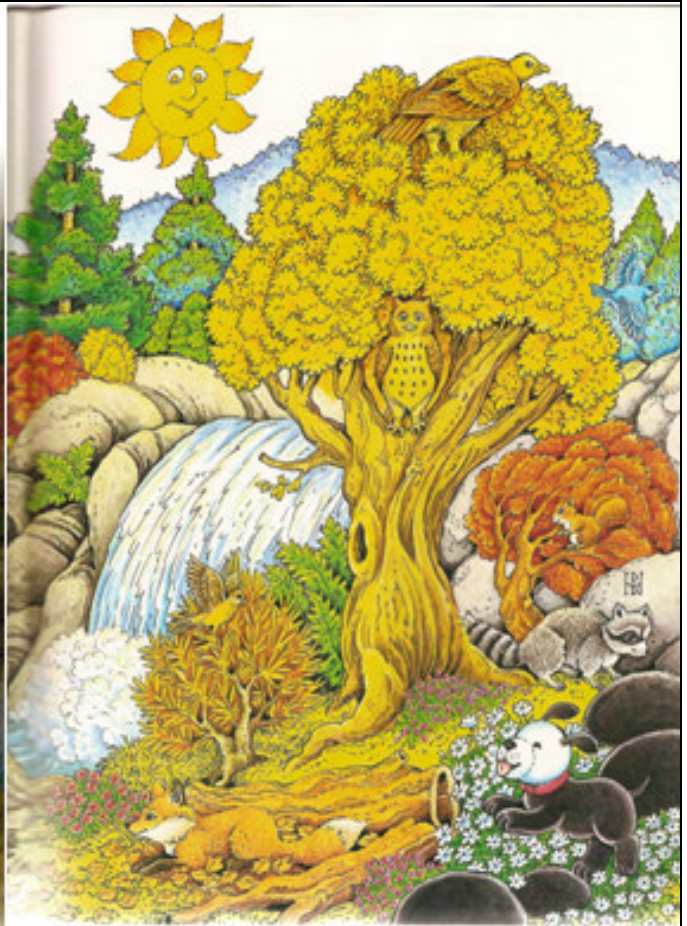
8. Cache-cache dans l'image

CACHE-CACHE DANS L'IMAGE

Il y a beaucoup d'animaux dans cette image, mais certains sont très bien cachés. Les vois-tu?

Essaie de trouver:



- quatre animaux qui volent
- quatre animaux dans l'eau
- sept animaux à fourrure
- l'animal qui a des cornes
- le plus petit de tous
- l'animal qui s'est sauvé de la maison



9. Spirou au Cinéma

Exemple pour la décomposition de 10 : 6 filles et 4 garçons



	
6	4

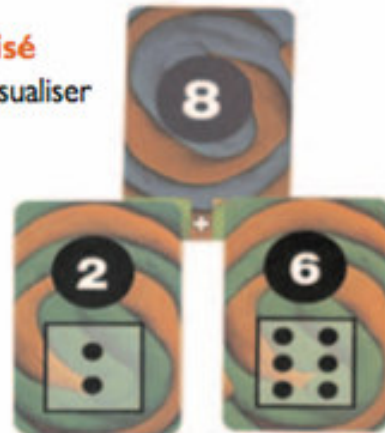
10. Dipli

Les trois cartes questions



Les trois cartes réponses

Le pli réalisé
permet de visualiser
la somme.



Annexe 4

Bilan logico-mathématique succinct de D.D. en janvier 2010

Les résultats sont comparés à ceux des enfants en début de 1^{ère} primaire et sont traduits en pourcentages cumulés. Les épreuves proviennent de la batterie TEDI-MATH¹⁸.

Comptage	7/10 (% cum.45)
Dénombrement	13/13 (% cum. 100)
Compréhension du système numérique	
Système numérique arabe	16/16 (% cum. 100)
<i>Décision numérique écrite</i>	8/8
<i>Comparaison de nombres arabes</i>	10/12
Système numérique oral	25/28 (% cum. 35)
<i>Décision numérique orale</i>	12/12
<i>Jugement de grammaticalité</i>	5/5 ou 6/12
<i>Comparaison de nombres oraux</i>	9/10 - 11/15
Système en base 10	(pas pris en compte)
<i>Représentation avec des bâtonnets et avec des jetons</i>	6/17 (10% cum. □/. 2 ^e prim)
<i>Reconnaissance des Unités et des Dizaines</i>	8/10 (65% cum. □/. 2 ^e prim)
Transcodage	11/12 (% cum. 0)
<i>Ecriture</i>	5/6 (% cum. 5) – 5/20 (0 % cum. /. 2 ^e prim)
<i>Lecture</i>	6/6 (% cum. 0) – 10/20 (0 % cum. □/. 2 ^e prim)
Opérations logiques	
Sérialisation numérique	3/3 (% cum. 100)
Classification numérique	2/2 (% cum. 100)
Conservation numérique	4/4 (% cum. 100)
Inclusion numérique	0/3 (% cum. 5-10)ou3/3
Décomposition additive	3/6 (% cum. 45)
TOTAL	15/18 (% cum. 75)
Opérations	
Opérations avec support imagé	6/6 (% cum. 100)
Opérations avec énoncé arithmétique	
<i>Additions simples</i>	8/8 (% cum. 100) ou 8/12
<i>Additions lacunaires</i>	4/4 (% cum. 100)
<i>Soustractions simples</i>	5/6 (% cum. 95) ou 8/10
<i>Soustractions lacunaires</i>	1/4 (% cum. 70)
<i>Multiplications simples</i>	<i>Pas pris en compte à ce niveau et n'y arrive quand même pas</i>
TOTAL	18/22 (% cum. 95)
Opérations avec énoncé verbal	5/8 (% cum. 65)
Connaissances conceptuelles	<i>Pas pris en compte à ce niveau</i>
Estimation de la grandeur	
Comparaison de patterns de points dispersés	6/6 (% cum. 100)
Grandeur relative	12/12 (% cum. 100)

¹⁸ Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J. & Noël, M.-P. (2001). TEDI-MATH : Test Diagnostique des Compétences de Base en Mathématiques. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Annexe 5

Bilan logico-mathématique détaillé de D.D. en janvier 2010

Bilan d'évolution des habiletés logico-mathématiques de D.D.

(DDN : xx/xx/xxx ; 12 ans 4 mois)

Objectifs de la prise en charge d'avril à janvier

La rééducation avait pour objectifs de travailler le transcodage (lecture et écriture), le système en base 10, la classification, l'inclusion, les additions.

TEDI-MATH¹⁹

Test Diagnostique des Compétences de Base en Mathématiques

*Les résultats sont à nouveau comparés à ceux d'enfants de **début 1^{ère} primaire et de début de 2^{ème} primaire**. Nous n'avons fait repasser que les épreuves échouées en avril 2009. Nous reprendrons ici les résultats d'avril 2009 (bilan initial) pour constater ses progrès. Les scores sont traduits en pourcentages cumulés.*

1 - 2. Comptage et dénombrement

	Avril 2009 (% début 1 ^{ère} primaire)	Janvier 2010	
		% début 1 ^{ère} primaire	% début 2 ^{ème} primaire
comptage	4/10 (% cum.20)	7/10 (% cum.45)	0 % cum
dénombrement	13/13 (% cum. 100)	-	

Comptage :

- **comptage avec une borne inférieure et supérieure :** 0/2 car il ne respecte pas la borne de démarrage (il commence à 1).
- **comptage à rebours :** 0/2. Malgré une amorce, D.D. recompte systématiquement à l'endroit.
- **comptage par pas :** 1/2 car D.D. réussit le comptage par 10 mais n'arrive pas à compter par 2 ; car il récite à voix basse les nombre intermédiaire.

Dénombrement : D.D. a mis en place une stratégie pour dénombrer sans erreurs : il déplace les objets comptés sur le côté afin de ne pas les recompter ou d'en oublier. Ajoutons qu'il a bien acquis le principe de cardinalité.

¹⁹ Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J. & Noël, M.-P. (2001). TEDI-MATH : Test Diagnostique des Compétences de Base en Mathématiques. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

3. Compréhension du système numérique

		Avril 2009 (% début 1 ^{ère} primaire)		Janvier 2010 (% début 1 ^{ère} primaire) (% début 2 ^{ème} primaire)		
<i>Système numérique arabe</i>		16/16 (% cum. 100)		16/16 (% cum. 100) 18/20 (% cum 15)		
<i>Système numérique oral</i>		26/28 (% cum. 65)		25/28 (% cum. 35) 36/39 (% cum. 25)		
<i>Système en base 10</i>	TOTAL	<i>(pas pris en compte)</i>		<i>(pas pris en compte)</i> 14/27 (% cum. 20)		
	Représentation avec bâtonnets & jetons	2/17		6/17		6/17 (% cum 10)
	Reconnaissance des Unités et des Dizaines	7/10		8/10		8/10 (% cum. 65)
<i>Transcodage</i>	TOTAL	4/12 (% cum. 0)		11/12 (% cum. 55)		15/40 (% cum. 0)
	Ecriture	3/6 (% cum. 5)		5/6 (% cum. 50)		5/20 (% cum.0)
	Lecture	1/6 (% cum. 0)		6/6 (% cum. 100)		10/20 (% cum. 0)

Système numérique arabe : D.D. fait à nouveau deux erreurs (mais non-identiques) dans la comparaison des derniers items (59-73 et 42-38).

Système numérique oral : D.D. réussit maintenant complètement l'épreuve de jugement de grammaticalité. Cependant, il continue à faire des erreurs dans la comparaison des nombres oraux (4&5, 13&14, 40&90).

Système en base dix :

Représentation avec des bâtonnets et des jetons : La plupart des points n'ont pas pu lui être attribués car D.D. a besoin de manipuler et de construire. Par contre, si on lui laisse manipuler, D.D. donne les bonnes réponses et réussit très bien l'épreuve, ce qui montre que D.D. a déjà acquis une certaine connaissance mais il ne la maîtrise pas encore.

Représentation avec des jetons : 4/6 parce que D.D. n'a pas réussi les deux derniers. Il est capable de réussir ces 2 items si on lui donne une amorce et qu'on lui demande de bien réfléchir.

Reconnaissance des unités et des dizaines : D.D. se trompe dans la reconnaissance des unités des nombres 520 et 509.

Le transcodage :

Ecriture : D.D. a besoin de réciter à voix basse la litanie des nombres pour pouvoir l'écrire. Remarquons que certains nombres sont écrits en miroir (expliqué par sa dyspraxie).

Lecture : D.D. arrive à lire la plupart des nombres <100. Il a rarement recours à la récitation de la litanie des nombres. Certaines fois D.D. a besoin de compter sur ses doigts mais cela donne parfois des erreurs dues à un mauvais comptage (ex : 80 est lu 90 car il se trompe dans son comptage).

4. Opérations logiques

	Avril 2009 (% début 1 ^{ère} primaire)	Janvier 2010	
		(% début 1 ^{ère} primaire)	(% début 2 ^{ème} primaire)
Sérialisation numérique	3/3 (% cum. 100)	-	
Classification numérique	1/2 (% cum. 45)	2/2 (% cum. 100)	
Conservation numérique	4/4 (% cum. 100)	-	
Inclusion numérique	2/3 (% cum. 35)	0/3 (% cum entre 5 et 10) <i>car il a besoin de vérifier en comptant. Cependant, on pourrait lui accorder le score maximal de 3/3 (% cum. 100) sachant que les nombres à l'oral ne lui évoquent rien.</i>	
Décomposition additive	3/6 (% cum. 45)	3/6 (% cum. 45) Il utilise ses doigts	3/6 (% cum. 5)
TOTAL	13/18 (% cum. 55)	15/18 (% cum. 75)	15/18 (% cum. 40)

La décomposition additive est encore faible et peut expliquer ses laborieuses résolutions d'additions avec passage à la dizaine supérieure.

5. Opérations

		Avril 2009 (% début 1 ^{ère} primaire)	Janvier 2010	
			(% début 1 ^{ère} primaire)	(% début 2 ^{ème} primaire)
Opérations avec support imagé		6/6 (% cum. 100)	-	
Opérations avec énoncé arithmétique	Additions simples	4/8 (% cum. 25)	8/8 (% cum. 100)	8/12 (% cum. 5)
	Additions lacunaires	4/4 (% cum. 100)	-	-
	Soustractions simples	5/6 (% cum. 95)	5/6 (% cum. 95)	8/10 (% cum. 75)
	Soustractions lacunaires	2/4 (% cum. 90)	1/4 (% cum 70)	(% cum 20)
	Multiplications simples	<i>Pas pris en compte à ce niveau et n'y arrive quand même pas</i>	<i>Pas pris en compte</i>	1/10 (% cum. 30)
	TOTAL	15/22 (% cum. 80)	18/22 (% cum. 95)	22/39 (% cum. 25)
Opérations avec énoncé verbal		5/8 (% cum. 65)	5/8 (% cum. 65)	(% cum. 30)
Connaissances conceptuelles		<i>Pas pris en compte à ce niveau</i>	<i>Pas pris en compte à ce niveau</i>	0/8 (% cum. 5)

Additions simples : D.D. utilise systématiquement une stratégie immature pour résoudre ces opérations : comptage sur les doigts. Les additions avec passage à la dizaine supérieure sont plus difficiles pour lui et il dit détester ça. Il dit ne pas savoir résoudre les opérations dont la somme est supérieure à 20.

Soustractions simples : D.D. utilise à nouveau son comptage digital, une stratégie immature. Remarquons que D.D. ne sait pas formuler les réponses supérieures à 20 ; en effet, il énonce par exemple, que la réponse « c'est un 2 et un 1 » pour la soustraction « 27-6 ». Nous avons estimé ces réponses correctes car c'est le transcodage qui lui pose problème et non l'opération.

Soustractions lacunaires : Il utilise ses doigts, ce qui l'embrouille et ne donne pas de bons résultats.

Multiplications simples : Il réussit une seule opération : 1×7 , mais même pas 6×1 . Il ne connaît pas cette opération.

Connaissances conceptuelles : D.D. n'a aucune connaissance conceptuelle.

6. Estimation de la grandeur

	Avril 2009	Janvier 2010	
	(% début 1 ^{ère} primaire)	(% début 1 ^{ère} primaire)	(% début 2 ^{ème} primaire)
Comparaison de patterns de points dispersés	6/6 (% cum. 100)	-	
Grandeur relative	9/12 (% cum. 45)	12/12 (% cum. 100)	
TOTAL	15/18 (% cum. 50)	18/18 (% cum. 100)	

UDN-II²⁰

Construction et utilisation des premiers nombres

Epreuve 16 : connaissance : opérations arithmétiques

Addition :

D.D. symbolise chaque terme avec les bâchettes : par exemple, pour « $6+3$ », il dépose 6 bâchettes, le « + » avec deux bâchettes qui se croisent pour représenter le plus et ensuite 3 bâchettes.

Avec ses doigts, il montre le 1^{er} terme, puis le second et ensuite la réponse au lieu de montrer le 1^{er} avec ses doigts et ensuite d'y ajouter le nombre de doigt correspondant au 2^{ème} terme.

→ Il ne semble donc pas connaître le sens opératoire (bâchettes) alors que celui-ci est normalement acquis à l'âge de 10 ans.

CONCLUSION DU BILAN D'EVOLUTION

Résultats

Globalement, D.D. a fait de beaux progrès depuis avril que nous pouvons constater par des réussites totales à certaines épreuves ou de grands progrès, notamment dans les épreuves de comptage, du système numérique oral, de transcodage (en écriture et lecture), de classification, d'addition et de grandeur relative. D.D. a également fait des progrès dans le système en base 10 qu'il a acquis mais qu'il ne maîtrise pas encore assez : en effet, il a encore besoin de manipuler mais, à présent, il comprend ce qu'il fait.

²⁰ Meljac, C., & Lemmel, G. (1999). *UDN-II : Construction et utilisation du nombre*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Restent encore faibles ses capacités de comptage, le système en base 10 (encore trop besoin de manipuler), les opérations arithmétiques (revoir le sens opératoire également), la décomposition additive, le transcodage.

Ajoutons que D.D. fait peu de généralisation à d'autres matériels ou situations. Il faudrait donc travailler cela afin qu'il s'en sorte aussi bien dans d'autres situations que lors des prises en charge.

Enfin, ses difficultés dans le comptage et au niveau de la représentation des nombres présentés oralement s'expliquent également par sa dysphasie.

Attitude

Au niveau de son comportement, D.D. est souvent motivé durant les séances. En effet, il s'implique et participe activement.

Prise en charge

La prise en charge devrait cependant être poursuivie afin de consolider ses acquis et d'améliorer ce qui reste encore faible.

Giurgea Dina
Logopède

Sandrine Goblet
Stagiaire Logopède

Table des matières

Introduction	2
1. La dyspraxie visuo-spatiale : définition	3
2. Les implications au niveau logico-mathématique et les mécanismes sous-jacents	3
3. Présentation d'un cas de dyspraxie visuo-spatiale	5
4. Comparaison du cas de D.D. avec la théorie	7
5. Objectifs de la rééducation pour D.D.	7
6. Principes de rééducation logico-mathématique dans une dyspraxie visuo-spatiale	8
6.1. Principes généraux	8
6.2. Par domaine	8
6.2.1. Le dénombrement	9
6.2.2. Le transcodage	9
6.2.3. Les opérations écrites	10
6.2.4. Les opérations arithmétiques	10
6.2.5. La géométrie	11
7. Rééducation mise en place	11
7.1. Le système en base 10 et le transcodage	11
7.2. Les opérations logiques	14
7.2.1. La classification	14
7.2.2. L'inclusion	15
7.2.3. La décomposition additive	16
7.3. Les opérations arithmétiques : additions simples	16
8. Résultats suite aux rééducations logico-mathématiques	16
Conclusion	20
Bibliographie	21

Annexe 1 : Bilan logico-mathématique de D.D. en avril 2009	22
Annexe 2 : Le diagnostic différentiel en neuropsychologie (Mazeau, 1995)	23
Annexe 3 : Jeux classés par ordre d'apparition dans le texte	24
1. Jeu de la Poste	24
2. Transcodage	25
3. Base 10	25
4. Jeu Graines-Kinder	26
5. Exercice de type papier-crayon de classification	27
6. Speed	27
7. Exercice de type papier-crayon d'inclusion	28
8. Cache-cache dans l'image	28
9. Spirou au cinéma	29
10. Dipli	29
Annexe 4 : Bilan logico-mathématique succinct de D.D. en janvier 2010	30
Annexe 5 : Bilan logico-mathématique détaillé de D.D. en janvier 2010	31
Table des matières	36