

Elève dyscalculique dans une école régulière: étude de cas

Farah Barake ⁽¹⁾ & Naim El Rouadi ⁽²⁾

⁽¹⁾ Professeure associée
barake.farah@gmail.com

⁽²⁾ Professeur titulaire
naim.rouadi@balamand.edu.lb

Mots-clefs: Dyscalculie, Remédiation, Adaptation, Enseignement, Apprentissage, Orthopédagogie, Troubles des Apprentissages.

Résumé

Lors d'un stage, une étudiante au département des Sciences de l'Éducation à l'Université de Balamand a dévoilé la dyscalculie d'un des élèves en classe de EB1. Ses échecs répétés et son isolement ont poussé notre équipe à prendre en charge cet élève et à essayer de remédier à ses difficultés sachant qu'il n'existe dans la région du Liban Nord aucune école ou institution qui offre une prise en charge adaptée à ce genre de difficultés. Nous avons ainsi travaillé sur l'adaptation des leçons, à la fois au niveau de la présentation graphique, de la présentation méthodologique mais aussi au niveau du contenu, que nous avons décortiqué, simplifié et concrétisé. Nous sommes parvenus, après plusieurs mois de prise en charge, à aider cet élève à se hisser au niveau de ses pairs dans les mathématiques et à mieux s'estimer et avoir confiance en lui-même.

ملخص

خلال تدريب في مدرسة خاصة، كشفت طالبة في قسم علوم التربية في جامعة البلمند عسر الحساب عند أحد التلاميذ في الصف الأول. بعد مراقبة هذا التلميذ، قرر فريقنا الاهتمام به نظراً لكثرة صعوباته ولعجزه وفشله المستمر، علماً بعدم وجود أي مدرسة أو مؤسسة متخصصة بهذه الصعوبات في منطقة الشمال. فعملنا بمساعدة الطالبة ومعلمة الصف والأهل وبعض أعضاء الهيئة التعليمية في الجامعة على تعديل الدروس لملاءمة حاجات هذا التلميذ. هذه التعديلات تتمحور حول نطاق عرضها وطريقة تقديمها وشرحها. كما عدلنا وسهّلنا وجسّدنا مضمون الدروس لتساعد التلميذ على فهمها بالرغم من صعوباته. توصلنا بعد عدة أشهر على مساعدة هذا التلميذ على الوصول إلى مستوى زملائه في الصف في مادة الرياضيات وعلى تعزيز ثقته بنفسه وتقديره لذاته.

La dyscalculie est un trouble de l'apprentissage qui affecte le raisonnement mathématique et les structures logiques. Au Liban, les troubles de l'apprentissage, notamment la dyscalculie, sont restés méconnus jusqu'à nos jours. Les élèves souffrant de troubles des apprentissages sont souvent considérés comme ayant une intelligence limitée, voire une déficience intellectuelle. Les enseignants des petites classes du préscolaire et du

primaire, souvent non préparés à détecter ce genre de troubles, restent indifférents aux signes que présentent certains de leurs élèves. N'étant diagnostiqués que très rarement, et souvent tardivement, les élèves ayant des troubles de l'apprentissage se trouvent de plus en plus en retard par rapport à leurs pairs et tombent souvent en échec assez tôt dans leur scolarité. Les enseignants font de leur mieux pour les aider à surmonter les difficultés qu'ils rencontrent, sans grand succès. C'est dans ce cadre-là que nous avons retrouvé Sami⁴⁴, un enfant de six ans, ayant des difficultés majeures en mathématiques s'apparentant à une dyscalculie.

Etant orthopédagogue et didacticiens des maths, nous nous sommes intéressés au cas de Sami. Nous avons ainsi préparé et testé un plan d'intervention individuel qui vise à aider Sami à acquérir les notions mathématiques de base et à dépasser ses plus importantes difficultés. Le but de l'intervention était de tester notre méthode de prise en charge des élèves dyscalculiques afin de l'améliorer et de la généraliser. Nous avons commencé par une observation, au cours de laquelle nous avons noté les différentes difficultés de Sami, tant au niveau pédagogique et académique qu'aux niveaux psychologique et social. Nous avons ensuite élaboré un plan d'intervention que nous avons appliqué avec Sami et que nous avons amélioré au fur et à mesure.

Observations et diagnostique

Elève en EBI dans une école rurale du Liban-Nord, Sami avait des difficultés manifestes dans toutes les disciplines, notamment la lecture et les mathématiques. Malgré l'inquiétude de plus en plus croissante de ses enseignants et surtout de ses parents, aucune action n'a été faite dans le but de remédier à ses difficultés. Ces dernières se sont ainsi accumulées au fil du temps et ce n'est qu'à travers les observations d'une stagiaire que des questions les concernant ont été levées.

La dyscalculie étant un trouble de l'acquisition du calcul au stade élémentaire et de l'intégration et l'utilisation des symboles numériques (Lafon, 2001), elle ne peut être décelée qu'avec le début de scolarisation de l'enfant, même si certains signes précurseurs peuvent être repérés dès la maternelle. Nous retenons ici quelques signes décrits par Petit (2006) et Françoise Duquesne (francoiseduquesne.free.fr) pour distinguer la dyscalculie, signes observés chez Sami par notre stagiaire étudiante en Sciences de l'Education à l'Université de Balamand : lenteur au niveau de la lecture et de l'écriture des chiffres arabes, difficulté dans la reconnaissance du successeur et du prédécesseur d'un nombre

⁴⁴ Le nom de l'élève a été changé dans le but de préserver son anonymat.

26/2016

donné (sériation), perturbation lors du classement d'un ensemble d'objets ayant deux caractéristiques différentes (couleur et taille), échec dans la détermination du cardinal d'un ensemble d'objets placés en désordre, difficultés au niveau de la résolution des problèmes simples de type partie-partie-tout⁴⁵.

Ces traits évoquant pour nous une dyscalculie et une possible dyslexie, nous avons décidé de soumettre Sami à des tests psychologiques pour confirmer ou infirmer les troubles présumés.

L'isolement

Durant les séances de mathématiques, Sami était constamment isolé et n'intervenait que lorsqu'il est sollicité. Il participait rarement aux discussions, aux jeux collectifs et aux travaux de groupes. Ces constatations étaient aussi observables sur toute la journée scolaire, même pendant les récréations. L'isolement de Sami était, selon l'enseignante principale de la classe, dû à l'incompétence générale de Sami dans toutes les disciplines. Pour elle comme pour le reste de l'équipe éducative, Sami ne montre aucun intérêt particulier pour l'apprentissage, ce qui se manifeste visiblement dans ses notes scolaires.

Les tests psychologiques

A partir des observations faites par notre étudiante stagiaire, la psychologue scolaire a évalué Sami d'un point de vue psychologique, social et culturel. Les résultats lui ont permis de poser un diagnostic et de confirmer notre doute premier : Sami souffre bel et bien de majeures difficultés mathématiques s'apparentant à la dyscalculie, ainsi que de difficultés de lecture et d'écriture ; son niveau d'intelligence général est normal bien qu'il se trouve en difficulté dans la majorité des disciplines. Cependant, ses difficultés au niveau de l'adaptation sociale ne seraient qu'une répercussion du retard scolaire de Sami et de son échec.

Au niveau social

Pour compléter l'enquête psychologique, nous avons aussi fait des entretiens avec les différents enseignants de la classe de Sami ainsi que ses parents dans le but d'avoir plus d'informations concernant ses comportements à l'école et dans sa famille.

La famille de Sami appartient à la classe sociale modeste dont les revenus mensuels sont généralement suffisants. Les comportements de Sami au sein de sa famille sont considérés tout à fait normaux par ses parents et sa

⁴⁵ Il est à noter que l'école dans laquelle Sami est inscrit est anglophone, et emploie donc l'anglais comme langue d'étude. Les compétences dans cette langue influencent dramatiquement les performances dans les autres disciplines.

communication avec eux et les autres membres de sa famille est assez développée, bien que quelques traits de timidité apparaissent de temps à autres. Les problèmes liés aux compétences scolaires de Sami créent chez lui un isolement par rapport à ses cousins qui le devancent souvent à ces niveaux-là.

Il nous semble utile de signaler que les parents de Sami sont conscients de ses difficultés et sont constamment en contact avec l'école afin de rechercher des solutions, mais leurs interventions dans le but d'améliorer sa situation à l'école et en dehors de l'école ont toujours été sans issue.

Modalités de la prise en charge

La prise en charge précoce des élèves dyscalculiques est essentielle pour leur permettre d'avoir une vie scolaire, sociale et professionnelle normale. Comme nous l'avons vu chez Sami, l'enfant dyscalculique est souvent en échec au tout début de sa scolarité, ce qui pourrait lui causer un isolement, une démotivation, un refus de tout apprentissage, voire une dépression. La prise en charge devrait donc prendre en considération les répercussions sur les différents aspects de la vie scolaire et sociale de l'élève. Nos moyens étant limités, nous nous sommes bornés à nous occuper de la partie orthopédagogique de la prise en charge, laissant le reste aux bons soins de l'établissement scolaire et des parents.

En tant qu'orthopédagogue et didacticiens des maths, nous nous sommes basés dans le choix de notre méthode d'intervention sur différentes approches sur l'apprentissage. L'enseignement doit se baser sur les points forts de l'élève afin de pallier ses faiblesses. Certaines étapes simples peuvent aider largement les élèves dans la résolution des problèmes, telles que les étapes décrites par Gagné, Briggs et Wager (1988) : Attirer l'attention, Informer l'apprenant de l'objectif, Stimuler le rappel des préalables, Présenter le nouveau contenu, Guider l'apprentissage, Provoquer la performance, Fournir la rétroaction sur la justesse, Demander la performance, Favoriser la rétention et le rappel.

Nous avons d'abord basé notre approche sur ces étapes tout en suivant la théorie socioconstructiviste de Vygotsky qui maintient l'idée d'avoir une alliance entre la pensée et le langage, ce dernier étant un médiateur nécessaire dans le développement de la pensée. La participation de l'adulte qui met en œuvre la zone proximale de développement est donc primordiale dans ce cas. Avec l'aide de l'enseignant, l'élève réussit de plus en plus d'exercices, ce qui renforce son estime de soi et le motive à l'apprentissage.

Nous avons tenu à ce que Sami ait un support orthopédagogique aussi bien au sein qu'en dehors de la classe (Munro, 2003). L'intervention englobe donc

26/2016

les actions de la stagiaire et de l'enseignante au sein de la classe ainsi que le support fourni par les parents ou la stagiaire en dehors de la classe.

Notre objectif principal a été d'aider Sami à dépasser ses difficultés et à les contourner tout en le gardant au sein de la classe afin qu'il ne se sente pas exclu ou inférieur. La stagiaire a fait office de «Shadow-teacher» ; l'enseignante de la classe nous transmettait les leçons deux semaines à l'avance afin de nous permettre de les préparer et de les adapter. Différents intervenants du département de Sciences de l'Éducation ont bien évidemment contribué à cette adaptation. La psychologue scolaire a supervisé les réactions de Sami au sein de la classe.

Actions au sein de la classe

Dans le but d'une meilleure prise en charge, la stagiaire fournissait à l'enseignante des informations et détails sur la dyscalculie en général et sur le cas de Sami en particulier, afin que cette dernière puisse adapter ses leçons. L'enseignante fournissait à la stagiaire le planning de ses leçons afin que cette dernière les prépare et les adapte aux difficultés de Sami. Elle préparait des questions sur le thème traité en classe en réduisant la difficulté ou en décomposant chaque question en sous-questions pour permettre à Sami d'avoir de bonnes réponses plus souvent, ce qui renforce son estime de soi et sa motivation et atténue son anxiété, mais aussi pour que ces réponses correctes soient reproduites plus souvent. Nous avons dans cela adopté la théorie de Skinner (Alamargot 2001) qui postule que les comportements sont renforcés ou éliminés selon que les résultats obtenus soient positifs ou négatifs. Les effets de cette approche se sont manifestés quelques jours après le début de l'intervention, quand Sami a pris la parole pour la première fois.

Prise en charge extérieure à la classe

Afin que la prise en charge soit poursuivie en dehors de la classe, nous avons enregistré des leçons sur magnétophone et préparé des jeux informatisés en format « Power Point ». Ces leçons formaient une continuité avec les leçons prises en classe et constituaient des ressources supplémentaires pour Sami. Ce dernier avait donc la capacité de revoir ces leçons chez lui avec ses parents, de répéter le même exercice autant de fois que voulu, écouter la voix de la stagiaire lisant les nombres, etc. Nous nous basons dans cela sur les théories de Dewey (Kolb, 1984) qui privilégient la répétition, l'expérience et l'action dans le processus d'apprentissage.

Présentation de l'intervention

Afin de mieux prendre en charge Sami, nous avons insisté sur la répétition et sur la réussite des exercices (Alamargot 2001). Nous avons ainsi mis au point un plan de travail basé sur ses besoins et ses particularités d'élève dyscalculique.

L'intervention étant faite au sein de la classe, nous étions obligés de suivre les mêmes leçons que celles données par l'enseignante et à un rythme similaire. En effet, retirer Sami de sa classe pour lui donner des cours qui conviendraient peut-être mieux à son rythme aurait eu sur lui des répercussions sociales et d'estime de soi.

La numération

Afin de remédier aux difficultés de comptage de Sami, nous avons utilisé le matériel de Cuisenaire, à savoir des réglettes en couleurs de longueurs différentes dont chacune désigne un nombre de 1 à 10. Des barres représentant des dizaines et des cubes représentant des unités ont aussi été utilisées, notamment pour la représentation des nombres supérieurs à 10. L'utilisation de ce matériel permet en effet de concrétiser l'idée du nombre et de permettre à Sami de se le représenter mentalement plus facilement. Nous avons aussi utilisé des chiffres et des lettres en couleurs afin de permettre à Sami de faire la relation entre le chiffre et la réglette d'une même couleur.

Afin de compenser les lacunes de Sami, nous avons commencé par le comptage simple inférieur à 9, jusqu'à arriver à l'addition suivant le type partie/partie-tout. Nous décrivons dans ce qui suit des situations informatisées qui illustrent notre approche. Il est à noter que ces situations ne sont qu'un exemple parmi plusieurs donnés à Sami.

Comptage de moins de 10 objets

Pour introduire le comptage, nous avons commencé par des exercices simples de comptage d'objets dont le nombre est inférieur à 10. Sami avait bien mémorisé la comptine numérique, mais cette dernière ne désignait pour lui qu'une suite de mots dénudés de sens. En effet, en comptant, l'enfant suit plusieurs règles (Van Hout, 2005) : l'appariement lui permet de désigner chaque objet par un seul et unique chiffre ; les chiffres sont énoncés dans l'ordre et le dernier chiffre prononcé désigne la quantité effective de la collection d'objets. Nous avons ainsi procédé par une répétition aux niveaux concret et informatisé. Cette méthode a permis à Sami d'accéder enfin au comptage. En effet, après quelques séances de jeux autour de la numération, nous avons remarqué un grand progrès chez Sami et un comptage de plus en plus aisé.

Numération de 10 à 999

Afin d'apprendre à Sami les chiffres supérieurs à 10, nous avons utilisé un matériel constitué de centaines, de dizaines et d'unités : une unité est représentée par un petit cube d'un centimètre de côté ; une dizaine est représentée par une barre rectangulaire de 10 cm de longueur, sectionnée en 10 unités ; une centaine est représentée par un carré de 10 cm de côté sectionné en 10 barres de dizaines. Sami écrivait les nombres dans un tableau où la ligne de haut présente les dessins des unités, dizaines et centaines.

	
2	4

t	u
2	4

h	t	u ⁴⁶
6	0	3

L'objectif de cette méthode était de permettre à Sami d'avoir une représentation des nombres et d'arriver à les écrire plus facilement, et cela jusqu'au nombre 999. Alors que la méthode semblait efficace pour la globalité des nombres, Sami avait toujours des difficultés pour le zéro. L'absence d'unité, de dizaine ou de centaine l'amenait à laisser la case correspondante vide, ce qui lui causait certaines difficultés dans la lecture du nombre. Malgré nos essais et les multiples exercices et exemples que nous avons faits, la difficulté a persisté : Sami *oublie* sans cesse de mettre les zéros.

Comparaison de deux chiffres inférieurs à 9

La comparaison de deux chiffres inférieurs à 9 s'est surtout effectuée à partir des jeux informatisés. Deux groupes d'animaux apparaissaient sur l'écran. La stagiaire aide Sami à compter chaque groupe et à choisir la réglette de couleur convenable. La comparaison des deux nombres s'effectue ainsi à travers la comparaison des réglettes.

Conclusion

Malgré cette démarche minutieuse et la collaboration entre l'enseignante, la stagiaire et les parents, le niveau de Sami dans l'écriture des chiffres reste inférieur à celui de ses pairs. Les erreurs observées sont principalement liées à l'effet de la latéralisation, donc d'inversion des chiffres constituant le nombre

⁴⁶ h : hundreds (centaines) – t : tens (dizaines) – u : units (unités)

(01 au lieu de 10), et de compréhension des nombres à plusieurs chiffres (Seventeen sous la forme 710). Nous notons cependant que ces erreurs ne sont pas permanentes : il suffit d'attirer l'attention de Sami et de lui signaler la présence d'une erreur pour qu'il se rappelle la bonne écriture, notamment en utilisant le matériel et le tableau cités ci-dessus.

Cependant, malgré la faiblesse toujours remarquable de Sami par rapport à ses pairs, nous avons remarqué une grande évolution au niveau de sa compréhension des nombres et de leur écriture. Nous concluons ainsi que Sami pourrait largement bénéficier d'une prise en charge plus soutenue et sur une durée plus longue.

Il est à noter que malgré notre intervention, Sami échoue toujours au niveau de la comparaison de deux nombres, surtout s'il s'agit de nombres à trois chiffres. Il a cependant réussi quelques comparaisons bien que nous n'ayons pas travaillé ce point avec lui.

L'écriture en lettres

L'écriture des nombres en lettres a posé un grand problème aussi bien pour Sami que pour la stagiaire. Sami étant à la fois dyscalculique et dysgraphique, les exercices et enseignements de l'écriture en lettres des chiffres n'ont pas abouti. L'écriture de Sami est déformée, et il ajoute ou omet presque toujours une lettre, surtout s'il s'agit de lettres non prononcées. Il écrit ainsi « tree » au lieu de « three », et confond « two » et « tow ». Par ailleurs, il lui est presque impossible de distinguer les deux lettres m et n dans les mots. Nous n'avons cependant pas insisté sur ces difficultés, l'orthophoniste étant mieux placé pour aider Sami sur ce niveau. Nous avons commencé à initier Sami à l'écriture sur ordinateur, afin qu'il puisse dans le futur surmonter les difficultés que lui cause la dysgraphie et écrire ainsi d'une façon compréhensible. L'écriture sur ordinateur lui permet en effet de passer outre ses difficultés de latéralisation, surtout qu'il apprend à la fois l'arabe, qui part de la droite vers la gauche, et l'anglais, qui part de la gauche vers la droite. Ce changement de sens d'écriture met souvent les jeunes élèves en difficulté au début de leur scolarisation. L'écriture sur ordinateur pourrait aussi l'aider à corriger certaines de ses erreurs d'orthographe, comme certains logiciels de traitement de texte – tel que le Microsoft Word – proposent une autocorrection des textes et des mots. Nous avons ainsi encouragé les parents à continuer à encourager Sami à utiliser l'ordinateur pour l'écriture, et cela même après la fin de notre intervention.

Les opérations d'addition

Après que nous ayons aidé Sami à bien avancer dans sa compréhension et sa représentation des chiffres, nous sommes passés à l'addition et à la soustraction. Il va sans dire que, mis à part l'importance de ces opérations pour la vie quotidienne des enfants et des jeunes adultes, elles tiennent une place particulière dans la formation de la logique mathématique et dans la compréhension et la maîtrise ultérieures des deux autres opérations, la multiplication et la division. Nous avons donc choisi de procéder lentement sur ces deux opérations en insistant sur les points qui semblent difficiles pour Sami.

Addition de deux nombres inférieurs à 9

Nous avons représenté la situation du type partie/partie-tout par deux groupes d'animaux que Sami doit compter sur les doigts puis en utilisant les réglettes de Cuisenaire. L'objectif est d'additionner deux nombres dont la somme est inférieure à 9.

Problèmes d'addition

Une fois l'opération d'addition acquise, nous l'avons introduite dans des problèmes réels. A ce niveau, Vergnaud (1981) a décrit plusieurs types de problèmes :

Problème de type $a+b=c$

Ce type de problèmes, comme l'indique Vergnaud, est le plus facile pour les jeunes enfants. Il suffit en effet qu'ils additionnent les chiffres mentionnés dans l'énoncé pour que leur réponse soit correcte.

Devant des problèmes de ce type, Sami n'avait aucun problème. Il a facilement compris qu'il fallait additionner les deux chiffres pour avoir la réponse. Même si l'addition n'est pas toujours facile pour lui, sa réussite dans ce type de problèmes lui a

donné confiance en lui-même et lui a fourni la motivation nécessaire pour continuer le problème jusqu'au bout, alors qu'il est incapable de se concentrer longtemps.

Problème de type $a+x=b$

Ce type de problème est plus difficile que le précédent, vu qu'il introduit le surcomptage. Il ne suffit plus d'additionner les chiffres retrouvés dans l'énoncé ; l'enfant doit comprendre la transformation ou le changement d'état que subissent les nombres. Nous prenons comme exemple la situation-problème suivante :

Sayed possède 6 voitures miniatures. Il possède 4 voitures de plus que Badwi. Peux-tu calculer le nombre de voitures miniatures de Badwi ?

L'aide de la stagiaire s'avère primordiale à ce niveau, puisque Sami se borne à additionner les nombres retrouvés dans l'énoncé : en lui dessinant la situation comme indiquée par Vergnaud, elle lui facilite la tâche et l'amène à la réussite. Cependant, Sami reste incapable, même après plusieurs essais, de dessiner lui-même la situation, et ses réponses restent donc aléatoires quand il n'est pas aidé.

Problème de type partie - partie/tout

Dans le cas des problèmes de type partie/tout, les difficultés de Sami s'avèrent très importantes. En effet, ce type de problèmes suppose que l'enfant soit capable de faire la réversibilité dont parle si souvent Piaget : l'enfant étant incapable de garder en tête l'ensemble global des objets et celui d'une partie (a), il compare les deux parties (a) et (b) de l'ensemble (Baraké, 2007).

Sayed possède 12 voitures miniatures de 2 couleurs différentes. 7 voitures sont rouges, les autres sont bleues. Combien y a-t-il de voitures bleues ?

Ce type de problèmes s'est donc avéré assez problématique pour Sami qui persistait à comparer les deux parties du tout. La stagiaire a souligné, à plusieurs reprises, la difficulté éprouvée par Sami pour transformer l'énoncé et l'écrire sous forme d'une opération soustractive ou une addition à trou.

Soustraction

Nous avons essayé, à travers les différents problèmes et opérations d'addition à trou, d'introduire la soustraction. Sami a assez facilement compris la notion, surtout à travers les manipulations qu'il faisait à l'aide du matériel mis à sa disposition. Il a donc rapidement appris la soustraction de nombres inférieurs à 10. Nous avons ensuite introduit la soustraction à deux puis à trois chiffres, d'abord à travers le matériel puis en posant l'opération.

La première difficulté de Sami était au niveau du sens de l'opération : de droite à gauche, du haut vers le bas. Alors que les étapes semblaient acquises, les difficultés de latéralisation de Sami rendaient la tâche difficile. Deux flèches placées sur l'opération, l'une allant de haut vers le bas et l'autre de droite à gauche ont été d'une aide précieuse pour Sami et lui ont permis de réussir les exercices assez facilement.

La seconde difficulté était au niveau de la composition des nombres : si les chiffres d'unités ou de dizaines du nombre à soustraire sont supérieurs à ceux du nombre initial, Sami rencontre des difficultés pour suivre le sens de la soustraction.

La symétrie axiale

Les enfants dyscalculiques ayant souvent des difficultés de latéralisation, nous avons trouvé pertinent d'étudier ce point avec Sami d'une façon indirecte. Nous avons ainsi trouvé dans la leçon de symétrie une opportunité pour aborder ce point sans dévier du programme suivi par le reste de la classe.

Symétrie d'un point

La notion de symétrie étant assez difficile pour Sami, nous avons essayé de la rendre plus tangible et plus accessible en utilisant un papier quadrillé et un miroir. La stagiaire place le papier quadrillé sur la table, et dresse verticalement un miroir sur l'axe de symétrie. Elle place le pion sur l'intersection de deux lignes, et demande de Sami de compter le nombre de carreaux, donc de savoir la distance, entre le pion et la base du miroir, puis de compter le nombre de carreaux entre la réflexion du pion dans le miroir et la base de ce dernier. Après plusieurs exemples où la place du pion change sur la maquette, Sami a réussi, à l'aide des questions de la stagiaire, à identifier deux faits essentiels :

- Lorsque le pion s'éloigne ou se rapproche de la base du miroir son image fait de même.
- Le pion et son image restent sur une même ligne horizontale, ligne perpendiculaire à la base du miroir donc à l'axe de symétrie.

Dans une deuxième étape, nous enlevons le miroir et le remplaçons par une large ligne sur le quadrillage. Nous plaçons un à un des points sur le quadrillage et demandons à Sami de trouver le point qui lui est symétrique. Cette étape s'est avérée difficile au début, Sami étant incapable de créer une méthode et de la suivre pour résoudre l'exercice qui lui est proposé. Nous avons donc essayé de l'aider en alternant la pose du miroir et son retrait, ce qui a amené Sami à bien comprendre le procédé et à arriver à retrouver les symétriques des points en utilisant le miroir de moins en moins souvent.

Symétrie d'une figure

Après que Sami ait bien compris la symétrie des points, nous commençons la symétrie des figures. Nous avons donc tracé d'une part de la ligne un triangle dont les sommets se trouvent sur des intersections de lignes verticales et horizontales et avons demandé à Sami de dessiner la figure symétrique de ce triangle.

Retrouver le symétrique de cette figure s'est avéré très difficile pour Sami. La stagiaire l'y a donc aidé en lui posant des questions afin de l'amener à suivre la technique abordée et acquise lors de la première étape pour trouver les symétriques des trois sommets du triangle. Il en déduit deux faits : d'abord, le pion et le point qui lui est symétrique sont toujours sur la même ligne horizontale, et les lignes formées par les différents binômes sont parallèles. Ces lignes qui rejoignent le pion et son image sont perpendiculaires à la ligne plus large, donc à l'axe de symétrie. Ces deux observations ont permis à Sami de résoudre les exercices suivants plus facilement et de s'auto-corriger en vérifiant la validité de ces deux observations.

Une évaluation a été effectuée après plusieurs essais, aussi bien pour Sami que pour ses pairs. Bien que ce travail ait nécessité à Sami 45 minutes de plus que ses pairs, il a été achevé correctement et sans aucune aide de la stagiaire ni de l'enseignante.

Comparaison des images symétriques

La stagiaire amène Sami à découvrir la *symétrie axiale* et l'*axe de symétrie* à travers la comparaison d'un triangle avec son image. Le même exercice est répété avec d'autres figures, l'aide fournie par la stagiaire allant en diminution à chaque exercice.

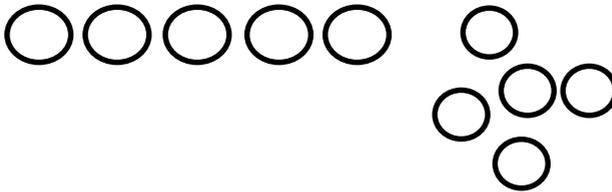
La conservation des quantités

Selon les théories constructivistes piagétienne et néo-piagétienne, la genèse du nombre et la conservation des quantités sont très importantes pour l'acquisition du nombre et de la numération. Pour Piaget, le nombre n'est intelligible que lorsque l'enfant comprend qu'il demeure identique à lui-même quelle que soit la disposition des unités dont il est composé. Ainsi, Piaget a essentiellement étudié le nombre au travers des tâches dites de conservation (Chalon-Blanc, 2005).

Sami ayant des difficultés au niveau de la numération, nous avons donc trouvé pertinent d'étudier la conservation des quantités avec lui. Nous avons ainsi débuté par l'introduction des collections d'objets divers dans le but d'effectuer une classification, sériation et inclusion, et d'illustrer ainsi la genèse des nombres entiers naturels.

Nous avons notamment insisté sur le principe de la conservation des quantités qui s'est avéré difficile pour Sami. La stagiaire l'y a aidé en inscrivant un chiffre sur chaque jeton utilisé. Ainsi, Sami compte les jetons toujours dans le même ordre en commençant à chaque fois par le jeton numéroté 1. Il remarque ainsi que les jetons restent toujours les mêmes en dépit du changement de la disposition et que le comptage donne toujours le même nombre. Ceci a aidé Sami à acquérir la notion de conservation de quantité, ce qui lui a permis de mieux comprendre la signification des nombres qu'il manœuvre.

La résolution de problèmes



La plus grande difficulté de Sami se trouvait au niveau de la résolution de problèmes et la compréhension des situations énoncées. En effet, la résolution des problèmes demande la maîtrise de plusieurs compétences : il faut tout d'abord savoir lire l'énoncé, le comprendre, se représenter la situation, identifier les données pertinentes et enfin choisir la méthode de résolution adéquate (Baraké et al., 2014). Pour Sami, chacune de ces étapes constituait une difficulté : ayant une dyslexie, la lecture et la compréhension de l'écrit ne lui étaient pas très aisées ; le mauvais choix des données pertinentes et son sentiment continu d'échec et de lenteur l'amène à ne prendre repère que sur les mots contenus dans l'énoncé et non sur la signification générale de la situation. Ainsi, l'expression « plus que » induit toujours une addition alors que l'expression « moins que » induit une soustraction.

Notre première action était donc d'aider Sami à aller au-delà de ces expressions pour comprendre le sens de l'énoncé. Nous lui avons donc demandé de lire

26/2016

attentivement l'énoncé une première fois, puis de le relire en soulignant les données essentielles. Suivra une représentation de ces données, représentation qui l'aide à mieux discerner la question.

Nous avons remarqué un grand progrès de Sami tout au long de l'application de cette méthode. Il comprenait désormais mieux les énoncés, savait situer la question et choisir les données qu'il devrait utiliser pour la résoudre. Cependant, ceci nous a confronté à d'autres difficultés que nous avons aidé Sami à surmonter petit à petit : écrire une égalité, effectuer une opération, écrire la réponse. Les résultats de cette partie de la prise en charge étaient bien satisfaisants : Sami arrive de plus en plus à surmonter ses difficultés et réussissait plus souvent les exercices donnés.

Par ailleurs, Sami éprouve une difficulté concernant le classement et la sériation. Il est assez facilement troublé lorsque les situations comportent plus d'un critère. Nous prenons comme exemple le cas d'un problème de sériation d'objets identiques mais de couleurs et de grandeurs différentes.

Problème : Un panier contient un certain nombre de jouets identiques mais ils se diffèrent par leurs couleurs et leurs grandeurs. Ordonne ces jouets dans un ordre décroissant.

La présence des deux variables couleur et grandeur a perturbé Sami. Alors que pour résoudre sa tâche il ne devrait regarder que la grandeur des objets donnés, Sami ne peut se détacher de la variable qui est plus visible, donc la couleur et la prend toujours en compte. Il regroupe ainsi les objets en collections d'une même couleur qu'il classe alors par ordre décroissant, au lieu de classer la totalité des objets, toutes couleurs confondues. Malgré les répétitions et les explications de l'enseignante et de la stagiaire sur ce point, la résolution de Sami reste inaltérée.

Suites périodiques

Les suites périodiques sont souvent apprises en même temps ou après l'apprentissage des opérations d'addition et de soustraction. Elles forment en effet une préparation à l'introduction des suites de nombres, tels que les nombres pairs ou impairs, donc les successions de 2 en 2, et les successions de 5 en 5, etc. Nous avons ainsi commencé par des successions d'objets concrets, telle que les formes : rond-rond-carré-triangle, rond-rond-carré-triangle. La stagiaire a remarqué que Sami n'a pas l'haleine longue au travail, s'ennuie assez rapidement et son manque de motivation et de concentration ne lui permettent pas d'adopter une bonne méthode et de la suivre jusqu'au bout. Nous n'avons malheureusement pas pu avancer dans ce domaine avec Sami, l'importance primordiale étant donnée à la numération ainsi qu'aux opérations d'addition et de soustraction.

Conclusion

Notre démarche auprès de Sami est inspirée des théories de plusieurs chercheurs tant sur la dyscalculie que sur les théories du développement intellectuel. Cette méthode suivie sur deux ans a donné des résultats tangibles au niveau du développement des notions mathématiques chez Sami. Nous avons ainsi remarqué un grand changement dans la compréhension de Sami des notions mathématiques et une amélioration dans

son raisonnement logique. Même si, globalement, il reste beaucoup plus lent que ses pairs, il arrive néanmoins à résoudre les problèmes et exercices qui leur sont posés.

Outre l'amélioration au niveau scolaire, nous avons surtout remarqué chez Sami un changement d'attitude envers l'apprentissage en général et les mathématiques en particulier. Il est devenu plus motivé, plus participant et trouve désormais du plaisir à apprendre.

Par ailleurs, l'amélioration de Sami au niveau des apprentissages lui a permis de mieux s'épanouir au niveau social. Son isolement s'est estompé petit à petit, laissant place à un enfant sociable et plein d'humour et d'énergie.

Bien que notre méthode d'intervention auprès de Sami tenait plus du tâtonnement, nous estimons qu'elle est bien réussie et qu'elle a donné des résultats intéressants et tangibles. Cependant, à la lumière de cette première expérience, plusieurs améliorations et modifications devront être apportées à notre méthode afin de la rendre plus utile et afin qu'elle puisse être appliquée avec d'autres enfants dyscalculiques.

Bibliographie

- Alamargot, D. (2001). L'acquisition des connaissances. Dans Golder, C. et Gaonac'h, D. (Eds.), *Enseigner à des adolescents. Manuel de Psychologie*. Coll. Profession Enseignant. Hachette Education. p. 78-113.
- Baraké, F. (2007). *L'inclusion logique et la narrativité chez les enfants déficients intellectuels légers* (Mémoire de Master 2 en Sciences de l'Éducation). Université Paris 5 – René Descartes.
- Baraké, F., El Rouadi, N. (2014). The effects of large amounts of data in math problems on the reasoning of students in the end of cycle 2 (Grade 6). *International Journal of Humanities and Social Sciences (IJHSS)*, Vol. 4, N.11(1), 176-188.
- Chalon-Blanc, A. (2005). *Inventer, compter et classer: de Piaget aux débats actuels*. France : Armand Colin.
- American Psychiatric Association. (2005). *DSM-IV-TR : Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux - Texte Révisé - Quatrième Edition*. Paris : Masson.
- Collectif (2007). *Dyslexie, Dysorthographe, Dyscalculie, Bilan de données scientifiques*. France : ISERM.
- Gagné, R.M., Briggs, L.J., Wager, W.W. (1988). *Principles of Instructional design* (3rd ed.). New York: Holt, Reinhard and Winston.
- Kolb, D.A. (1984). *Experimental learning: experience as the source of learning and development*. Traduction de Samuel Chartier.
- Kosic, L. (1974). Developmental dyscalculia. In *Journal of Learning Disabilities*. Hammill Institute on Disabilities, SAGE Publications, Vol. 7, n° 3.
- Lafon, R. (2001). *Vocabulaire de psychologie et de psychiatrie de l'enfant*. Coll. Référence, Quadrige. France : PUF.
- Menissier, A. (2003). Dyscalculie ou dyscalculies ? *Ortho Magazine*. n°44, pp. 30-32, France : Masson.
- Munro, J. (2003). Dyscalculia: A unifying concept in understanding mathematics learning disabilities. *Australian Journal of Learning Disabilities*, 8:4, 25-32, DOI: 10.1080/19404150309546744.
- Petit, M. (2006). La dyscalculie. *Association Belge des Parents d'Enfants en Difficulté D'apprentissage*. N° 121, 1^{er} trimestre, Bruxelles.

26/2016

- Rondal, J.-A., Comblain, A. (sous la direction de) (2001). *Manuel de psychologie des handicaps, Semiologie et principes de remédiation*, Bruxelles, Coll. Psychologie, Mardaga.
- Van Hout, A., Meljac, C., Fischer, J.-P. (2005). *Troubles de calcul et dyscalculies chez les enfants*, France : Masson.
- Vergnaud, G. (1981). *L'enfant, la mathématique et la réalité*, Berne : Peter Lang.
- Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (ISERM), consulté en juillet 2012 – www.iserm.fr