

DEBARRE Anne

**« Les maths,
c'est trop dur !!! »**

**Comment les adaptations pédagogiques peuvent faciliter les
apprentissages mathématiques des élèves déficients moteurs
et atteints de troubles praxiques ?**

CAPA-SH option C - Année 2009-2010

Table des matières

Introduction.....	4
I. Les difficultés d'apprentissages mathématiques pour un élève handicapé moteur.....	5
A) Le contexte de mon expérience.....	5
1. Présentation de l'établissement et de l'unité d'enseignement.....	5
2. Les élèves adolescents de l'unité d'enseignement.....	8
a) Le groupe des plus de 16 ans.....	8
b) Le groupe cycle II-CP.....	9
c) Le groupe cycle III	11
B) Le constat concernant les apprentissages mathématiques.....	12
1. La numération.....	12
2. Les calculs.....	12
3. Le raisonnement logico-mathématique.....	13
4. Les mesures	13
5. La géométrie.....	13
II. Les troubles des fonctions cognitives associés au handicap moteur.....	13
A) La lenteur.....	14
B) Les troubles attentionnels.....	14
C) Les troubles neuro-visuels.....	15
1. Troubles des fonctions visuo-attentionnelles.....	15
2. Troubles des fonctions oculomotrices.....	15
3. Troubles du décodage gnosique.....	15
4. Troubles du repérage spatial.....	16
D) Les praxies.....	17
1. Définition.....	17
2. Les différents troubles praxiques.....	18
a) les dyspraxies constructives.....	18
b) les dyspraxies « gestuelles »	18
c) les dyspraxies où dominent les aspects de la sériation temporelle.....	18
d) les dyspraxies visuo-spatiales.....	18
3. Dyspraxie ou troubles des praxies ?.....	19
III. Projet d'aide : Quelles adaptations pédagogiques pour ces élèves adolescents dans le cas d'un projet concret : « La conception d'un meuble-bibliothèque pour la classe » ?.....	20
A) Présentation du groupe de niveau cycle III.....	21
1. Axel.....	21
2. Baptiste.....	22
3. Bridget.....	22
4. Kyle.....	23
B) Présentation de la séquence pédagogique	23

C)Déroutement de la séquence pédagogique.....	24
1.1ère séance : exposé du problème (raisonnement logico-mathématique).....	24
a)Objectifs.....	24
b)Moyens.....	24
c)Démarche : contenu et adaptations pédagogiques.....	24
d)Analyse de la séance.....	25
2.2ème séance : mesures et grandeurs.....	26
a)Objectifs.....	26
b)Moyens.....	26
c)Démarche : contenu et adaptations pédagogiques.....	26
d)Analyse de la séance.....	28
3.3ème séance : nombres et calculs.....	29
a)Objectifs.....	29
b)Moyens.....	29
c)Démarche : contenu et adaptations pédagogiques.....	29
d)Analyse de la séance.....	31
4.4ème séance : géométrie.....	31
a)Objectifs.....	31
b)Moyens.....	32
c)Démarche : contenu et adaptations pédagogiques.....	32
d)Analyse de la séance.....	32
5.Conclusions de la séquence.....	33
Conclusion.....	33

Introduction

Cela fait bientôt 13 ans que j'enseigne dans un Institut d'Éducation Motrice (I.E.M.) et j'ai souvent entendu : « Maîtresse, tu sais, les maths, c'est trop dur !! De toute façon, moi je n'y arrive jamais... » Je me suis alors documentée, j'ai interrogé mes collègues enseignants, les ergothérapeutes de l'établissement pour savoir ce qui rendait si compliqué l'apprentissage de cette matière, au-delà des difficultés liées à leur pathologie. C'est alors que je me suis intéressée aux répercussions sur les apprentissages qu'entraînaient **les troubles cognitifs spécifiques** et particulièrement la **dyspraxie**. J'ai, par la suite, lu des ouvrages du Dr MAZEAU qui traitaient de ce sujet et compris qu'au-delà du handicap physique, ces enfants avaient subi des lésions cérébrales qui les empêchaient d'appréhender le monde « classiquement ».

Or, mon rôle d'enseignante est bien de proposer des aides adaptées aux difficultés rencontrées dans les différents apprentissages scolaires. Mais celles-ci sont-elles toujours bien appropriées ? Sont-elles facilement utilisables pour l'apprenant ? En quoi vont-elles les aider à construire leurs connaissances ? Cela est d'autant plus intéressant qu'en parallèle, une ergothérapeute a initié un travail d'uniformisation de toutes ces aides au sein de l'I.E.M. Aussi, afin de mieux évaluer la pertinence de celles-ci, je propose la problématique suivante :

« Comment les adaptations pédagogiques peuvent faciliter les apprentissages mathématiques des élèves déficients moteurs et atteints de troubles praxiques ? »

Dans une première partie, j'indiquerai les difficultés d'apprentissages mathématiques auxquelles sont confrontés les élèves porteurs d'un handicap moteur. Dans un second temps, je présenterai les troubles des fonctions cognitives qui sont, le plus souvent, associés à ce handicap. Puis, j'exposerai une séquence mathématique recouvrant les différentes parties des Instructions Officielles et commenterai les adaptations proposées. Je terminerai par un bilan et les perspectives envisagées pour

la suite.

I. Les difficultés d'apprentissages mathématiques pour un élève handicapé moteur

A) Le contexte de mon expérience

1. Présentation de l'établissement et de l'unité d'enseignement

L'établissement dans lequel j'enseigne est un Institut l'Éducation Motrice (I.E.M.) géré par l'association des Pupilles de l'Enseignement Publique de la Vienne (P.E.P. 86). Celui-ci est agréé au titre de l'annexe XXIV bis prévue au décret du 9 mars 1956 modifié par le décret 89-798 du 29 octobre 1989.

Pour cette année scolaire, il accueille 80 usagers de 3 ans à 22 ans dont 4 jeunes adultes bénéficiant de l'amendement Creton, 27 de ces enfants ou jeunes sont accueillis à l'internat.

L'équipe pluridisciplinaire dont l'effectif est de 48,65 équivalents temps plein est composée :

✓ **d'un pôle administratif** : une directrice, un directeur adjoint, une comptable et trois secrétaires.

✓ **d'un pôle médical et paramédical** : un médecin généraliste ayant le diplôme universitaire en infirmité motrice cérébrale et polyhandicap, une infirmière et quatre aides-soignantes; des postes de personnels paramédicaux comprenant trois kinésithérapeutes, trois ergothérapeutes, une orthophoniste et une psychomotricienne.

✓ **d'un pôle psycho-social** : comprenant deux assistantes sociales et deux psychologues.

✓ **d'un pôle éducatif et pédagogique** : se composant d'un chef de service éducatif, de trois éducateurs spécialisés, d'une éducatrice technique spécialisée, de

trois moniteurs-éducateurs, de dix aides médico-psychologiques, d'une éducatrice de jeunes enfants, d'un moniteur d'atelier et d'un éducateur sportif.

Cinq enseignants de l'Éducation Nationale sont mis à disposition de l'I.E.M. Parmi eux, deux sont titulaires du Certificat d'Aptitude aux actions Pédagogiques Spécialisés de l'Adaptation et de l'Intégration Scolaire option C et un du Certificat d'Aptitude Professionnelle pour les Aides spécialisées, les enseignements adaptés et la Scolarisation des élèves en situation de Handicap option C.

Mon travail d'enseignante est donc en lien avec les autres professionnels, le projet du jeune étant au coeur du système. Le projet d'établissement, qui a vu le jour cette année, sous-tend les différents projets pédagogiques, éducatifs et thérapeutiques. Afin de répondre au mieux aux besoins particuliers de chaque jeune, différentes réunions coexistent en alternance au sein de l'établissement :

- ✓ **Une réunion par profession** permet de réunir tous les enseignants et la directrice d'école afin de pouvoir évoquer particulièrement tous les projets ou les problèmes pédagogiques.

- ✓ **Une réunion par groupes** avec les professionnels intervenant sur un groupe éducatif ou scolaire

- ✓ **Une réunion de secteur** concernant tous les acteurs des trois secteurs de l'établissement : secteur Médico-Scolaire, secteur d'Initiation à la Vie Sociale et d'Insertion Professionnelle et internat ; y assistent donc les cadres du service éducatif et paramédical, l'assistante sociale, la psychologue, l'infirmière, les éducateurs, les enseignants et les professionnels paramédicaux. Lors de cette réunion des échanges concernant le cas de certains jeunes, de certains projets peuvent être évoqués. C'est aussi un moment important pour exprimer ses difficultés, ses interrogations. Parfois, des projets pluridisciplinaires peuvent être évoqués et devenir des sujets de réflexion plus théorique.

Au niveau de chaque jeune, **une réunion d'élaboration du Projet Personnalisé de Scolarisation (P.P.S.)** a lieu chaque année. Elle permet à chaque

professionnel intervenant auprès du jeune de faire un bilan à un moment précis. Ensuite, l'équipe pluridisciplinaire propose une construction du projet selon des axes pédagogique, éducatif et thérapeutique pour l'année à venir. Ce projet est présenté quelques semaines plus tard aux parents ou représentants légaux lors d'une rencontre familiale. C'est alors l'occasion d'avoir des échanges avec le jeune, sa famille et ainsi d'être au plus proche de leurs attentes en les associant à l'élaboration du projet final.

Les jeunes sont répartis en deux groupes suivant leur âge : le **Secteur Médico-Scolaire (S.M.S.)** pour les plus jeunes et le **Secteur d'Initiation à la Vie Sociale et d'Insertion Professionnelle (S.V.S.I.P.)** pour les autres. Six enfants effectuent leur scolarité dans l'école ou le collège de proximité, ils ne sont présents à l'I.E.M. que lors de séances individuelles de rééducation.

➤ **Le Secteur Médico-Scolaire** accueille 40 enfants âgés de 3 à 12 ans.

Il est divisé en quatre unités :

- Trois groupes à référence éducative : Les enfants ont des activités éducatives sur ce lieu de vie. Ils le quittent pour effectuer les prises en charge paramédicales et/ou pédagogiques. Les élèves de niveau cycle I à cycle II, sont alors regroupés par niveau ou appétence scolaire et viennent en classe lors de créneaux d' 1 h ou 1 h 30 par jour. Le temps scolaire est défini lors des réunions d'élaboration du Projet Personnalisé de Scolarisation en fonction du projet scolaire de l'enfant.

- Un groupe d'enfants scolarisés toute la journée dans une classe nommée « classe Tremplin » : Celle-ci préfigure une Classe d'Intégration Scolaire (CLIS) qui n'a pas encore d'école d'implantation. Dans cette classe, sept élèves de niveau cycle II à cycle III sont pris en charge par un enseignant et un moniteur éducateur (quelques heures par semaine). Les différentes prises en charge médicales et paramédicales se font en partie sur le temps de classe (le mercredi lorsque cela est possible).

➤ **Le Secteur d'Initiation à la Vie Sociale et d'Insertion Professionnelle** accueille 40 jeunes de 12 à 22 ans. Chaque jeune a un emploi du temps individuel établi

en début d'année en fonction du Projet Personnalisé de Scolarisation. Ainsi, il existe deux ateliers pré-professionnels, deux ateliers éducatifs co-existant en fonction des capacités des jeunes et un atelier d'activités physiques et sportives adaptées. L'enseignement scolaire est divisé en deux unités d'enseignement pour des élèves de niveau fin cycle I à cycle III. Les élèves viennent en classe pour des séances de 1 h à 1 h 30 par jour, le temps de scolarisation étant défini lors des réunions d'élaboration du Projet Personnalisé de Scolarisation. Ils sont regroupés en fonction de leur âge et de leur niveau scolaire. J'enseigne aux élèves de ce secteur; mes élèves ayant entre 12 et 18 ans, ils sont rassemblés en trois groupes, l'un étant scolarisé à mi-temps et les deux autres à quart-temps, suivant leur niveau scolaire et leur appétence.

2. Les élèves adolescents de l'unité d'enseignement

Je ne mentionne pas l'étiologie du handicap car, pour l'enseignant, ce sont avant tout les troubles au niveau des apprentissages, les compétences et les difficultés des élèves, qui peuvent être très variables suivant les individus, qui sont pris en compte. Cela permet « *de mettre en oeuvre des pratiques pédagogiques différenciées et adaptées* »¹

a)Le groupe des plus de 16 ans

Il est composé de trois élèves qui ne sont plus soumis à l'obligation scolaire mais qui restent motivés pour améliorer leurs connaissances et qui continuent à progresser. Ils travaillent principalement les mathématiques et le français appliqués à des situations pratiques telles qu'ils pourraient les rencontrer dans leur future vie d'adulte. Les objectifs d'apprentissage sont donc individualisés et déterminés avec eux en début d'année :

César 18 ans 5 mois a eu son Certificat de Formation Générale en juin 2009. C'est un jeune adulte qui sait affirmer ses choix. Il n'a pas souhaité faire une formation qualifiante mais a préféré continuer sa préparation à la vie d'adulte dans

¹ Référentiel de compétences enseignant spécialisé CAPA-SH option C.

cet établissement qu'il connaît bien. Il souffre de troubles de la mémoire qui l'obligent à revoir régulièrement des apprentissages élémentaires déjà acquis précédemment. Son écriture manuelle étant préservée, il ne souhaite utiliser l'outil informatique que ponctuellement. Il continue la classe afin d'apprendre ou de revoir comment gérer un budget, remplir des papiers administratifs, écrire à des administrations, etc.

Amandine 17 ans 7 mois est une jeune fille qui se déplace en fauteuil roulant électrique et qui souffre, en plus de son handicap moteur, de troubles neurovisuels ainsi que de troubles praxiques. Elle a acquis la lecture après de longues années d'apprentissage et souhaite maintenant se perfectionner afin de l'utiliser au mieux pour sa vie de jeune adulte. Elle utilise l'ordinateur pour tous ses travaux écrits et peut être assez rapide lorsqu'elle répond oralement.

Fritz 16 ans 11 mois est un jeune homme qui se déplace en fauteuil roulant électrique et qui est très gêné par des mouvements involontaires. Il a lui aussi souhaité continuer la classe afin d'améliorer son travail écrit. En effet, souffrant d'une dysarthrie, la communication orale reste assez difficile. Il est donc motivé pour communiquer par internet à l'aide des réseaux communautaires. Ce travail est effectué en lien avec l'ergothérapeute qui le suit.

b)Le groupe cycle II-CP

Ce sont quatre élèves qui viennent en classe tous les jours pendant 1 h 30. Ils sont volontaires et ont envie d'apprendre mais ils sont freinés dans leurs apprentissages par des troubles praxiques et neurovisuels qui se rajoutent aux difficultés liées au handicap moteur. En français, l'accent est mis sur l'apprentissage de la lecture. Ils sont à l'étape du déchiffrage syllabique simple, mais ne connaissent pas encore toutes les correspondances grapho-phonétiques, notamment les complexes.

Kenzo 14 ans 9 mois a une vision très déficiente qui l'oblige à mettre en place les stratégies habituelles des mal-voyants consistant à toucher le matériel

pédagogique. De plus, il souffre de troubles neurovisuels (troubles de la fixation et de l'organisation du regard). C'est pourquoi il se déplace en fauteuil roulant manuel, le fauteuil roulant électrique étant un danger pour lui et les autres. Il a toutefois des capacités de mémorisation à long terme qui sont d'autant plus étonnantes que sa mémoire de travail est plutôt déficitaire. Il peut ainsi retenir des poésies et la comptine numérique et ne pas se souvenir où il doit aller après la récréation. Son travail écrit est fait sur ordinateur avec un Aide à l'accueil et à la Scolarisation des Élèves Handicapés² (A.S.E.H.) , qui lui est indispensable.

Julian 13 ans 6 mois est très gêné dans tous ses gestes par la raideur de ses membres et la présence de nombreux mouvements involontaires. Il se déplace en fauteuil électrique. Il présente aussi des troubles de l'élocution ; de ce fait, il n'est pas toujours compréhensible mais il est très patient et n'hésite pas à répéter pour se faire comprendre. Afin d'effectuer son travail en classe, il utilise l'ordinateur à l'aide d'un joystick et d'un clavier virtuel qui apparaît sur l'écran. Il est toujours souriant et très motivé pour les apprentissages scolaires.

Jade-Marie 13 ans 5 mois se déplace en fauteuil électrique. Elle présente des troubles neuro-visuels importants et une amblyopie qui lui laisse un champ visuel restreint du côté droit. C'est une élève, qui est avide de connaissances mais qui, du fait de ses difficultés, s'épuise vite lors des différents apprentissages. Elle effectue son travail sur l'ordinateur avec un clavier et une souris adaptés. Elle est très attentionnée vis-à-vis de ses camarades et volontaire pour devenir autonome.

Adèle 12 ans 10 mois se déplace en fauteuil électrique et travaille sur l'ordinateur avec un clavier et une souris adaptés. Elle a des troubles praxiques qui la gênent dans ses apprentissages mais elle est déterminée à progresser. Elle s'en donne les moyens en investissant rapidement toutes les aides proposées. Elle est bavarde et très curieuse du monde qui l'entoure.

² Circulaire n°2005-129 du 19 août 2005 - 4.

c)Le groupe cycle III

Ils sont quatre adolescents à suivre cet enseignement, et viennent en classe 10 h par semaine car ils ont des appétences certaines pour les apprentissages scolaires et les possibilités cognitives pour les améliorer.

Axel 15 ans présente une dyspraxie visuo-spatiale et des troubles des fonctions exécutives qui nécessitent un aménagement particulier : il subit des troubles de l'organisation temporelle du geste complexe ce qui a amené l'ergothérapeute à lui proposer un travail sur la succession précise des actions et leur mise en ordre chronologique pour qu'il puisse s'y retrouver. C'est un élève très présent dans le groupe qui progresse dans les apprentissages malgré un temps de concentration assez faible lié à une distractibilité importante. Il s'approprie très facilement les outils d'aide mis à sa disposition.

Kyle 15 ans a un niveau scolaire supérieur à ses camarades et est en attente d'une orientation plus appropriée pour lui. Il manque de confiance en lui et a besoin, cette année, de se poser afin de faire le point sur ses compétences et ses difficultés. Il souffre toutefois de troubles de l'organisation visuo-spatiale. Il utilise l'outil informatique pour des travaux ponctuels car son écriture manuelle a été préservée.

Bridget 14 ans 8 mois présente des séquelles de lésions cérébrales. Elle paraît effacée dans ce groupe de garçons mais elle sait défendre son point de vue et participe activement aux différentes activités scolaires. Elle souffre de troubles de l'organisation et a besoin d'un étayage pour structurer sa pensée lorsqu'elle veut répondre aux consignes ainsi que pour tous les rangements scolaires (classeur, cahier de textes, bureau...). Elle présente toutefois de bonnes compétences en mathématiques.

Baptiste 13 ans 6 mois, est atteint de troubles du langage qui l'empêchent de s'exprimer de façon compréhensible entraînant un retentissement

sur l'apprentissage du langage écrit. Malgré cela, il bénéficie de capacités de représentation mentale développées, de bons repères spatio-temporels qui lui donnent une intelligence concrète dont il sait tirer profit. C'est pourquoi il est, généralement, très intéressé et impliqué dans toutes les activités proposées.

B) Le constat concernant les apprentissages mathématiques

Depuis que j'enseigne dans cet établissement, je me suis souvent rendue compte qu'il existait des difficultés d'apprentissage particulières qui revenaient malgré les différentes méthodes employées.

Je me suis appliquée à les répertorier pour ce qui concerne les mathématiques :

1. La numération

- difficultés à dénombrer une collection : gestion difficile des coordinations complexes comme celle de parcourir la collection des yeux et de pointer avec le doigt lorsque c'est possible (sans en oublier ou sans pointer deux fois le même), ajuster le déroulement oral de la comptine et savoir que le cardinal de la collection est le dernier prononcé de la comptine.

- difficultés à retenir les mots-nombre, à lire et à écrire ces mots à l'aide des chiffres (souvent il existe une écriture à l'envers).

- difficultés à écrire et à reconnaître certains signes conventionnels comme celui de : < (plus petit que ...) ou > (plus grand que ...). Cela non pas d'un point de vue de la compréhension du concept mais bien dans l'écriture d'un code car cela nécessite de gérer des données spatiales particulières.

2. Les calculs

- difficultés à écrire les nombres pour produire l'algorithme spatial qui se fait de droite à gauche alors qu'on lit les chiffres de gauche à droite.

- positionnement difficile des chiffres et des retenues lors du passage à l'écrit des calculs dû à un mauvais alignement en colonne des unités, dizaines, centaines.

3. Le raisonnement logico-mathématique

- Situation passive des élèves après avoir lu individuellement l'énoncé d'un problème qui peut être liée à différents facteurs : difficulté de lecture (déchiffrage et/ou compréhension du message), non-représentation mentale de l'énoncé, gêne dans le tri des informations ou troubles des fonctions exécutives empêchant l'élève de sérier les différentes actions nécessitant la résolution du problème.

- Les dessins ou schémas figuratifs censés représenter la situation-problème ne les aident pas, ils peuvent ajouter des erreurs dans le raisonnement. De même, la manipulation est souvent impossible du fait du handicap moteur ce qui peut donner un caractère aléatoire aux résultats et peut donc nuire à la représentation.

4. Les mesures

- Difficultés à convertir les mesures lors d'un changement d'unités .

5. La géométrie

- Les instruments de géométrie (règles, compas, équerre, rapporteur) sont difficilement utilisables.

- Difficultés dans la réalisation et la représentation de figures géométriques car elles nécessitent d'avoir acquis une connaissance de l'organisation spatiale bien particulière qui n'est pas souvent accessible à mes élèves.

II. Les troubles des fonctions cognitives associés au handicap moteur

Les élèves que j'ai accueillis dans ma classe depuis 13 ans, ont tous été orientés dans un I.E.M. car ils souffraient d'un handicap moteur reconnu par la Maison Départementale des Personnes Handicapées (M.D.P.H.). Bien qu'ils aient chacun une pathologie particulière, ces élèves ont souvent des caractéristiques communes pour tout ce qui concerne leurs apprentissages scolaires. En effet, leurs difficultés d'apprentissage sont peu dépendantes de l'incapacité physique proprement dite, elles sont parfois liées à la déficience intellectuelle et très fréquemment à des troubles

cognitifs spécifiques.

A)La lenteur

C'est un des traits les plus remarquables lorsqu'on débute auprès de ces élèves. En effet, les efforts énormes qui leur sont demandés en permanence pour leurs déplacements, pour la manipulation des outils scolaires (ordinateur par exemple) ainsi que pour les acquisitions des notions fondamentales réduisent leur énergie pour d'autres activités. Ils sont ainsi souvent plus lents que d'autres élèves et font preuve d'une certaine inertie qu'il ne faut surtout pas prendre pour de la paresse, de la mauvaise volonté ou de l'indifférence. Ainsi, le raisonnement découlant d'une situation mathématiques peut être aussi rapide que n'importe quel autre élève. Mais le temps nécessaire à la capture des informations en amont et celui nécessaire à la restitution d'un résultat en aval sont souvent importants. Cette lenteur les conduit, la plupart du temps, à un retard scolaire difficile à rattraper.

B)Les troubles attentionnels

Ces élèves ont aussi une très grande difficulté à focaliser longtemps leur attention sur un sujet, ils subissent un « parasitage » de la conscience. En effet, s'ajoute souvent un déficit d'attention qui les empêche de gérer efficacement toutes les stimulations extérieures : ainsi, ils peuvent réagir à tous les stimuli qui peuvent avoir lieu dans la classe (téléphone, activité d'un camarade, règle qui tombe etc.). On évoque alors un *défaut de filtre*. Ou au contraire, ils peuvent aussi être indifférent à ce qui se passe autour d'eux, c'est un *excès de filtre*³. Le défaut de filtre peut-être particulièrement impressionnant parce qu'il est parfois couplé avec un facteur émotionnel (facteur E⁴) très développé chez les I.M.C.

3 Alain POUHET, *Déficits d'attention avec ou sans impulsivité et/ou hyperactivité. Syndromes dysexécutifs, conseils aux enseignants et rééducateurs*.

4 Le professeur Guy Tardieu est le premier neurologue français à avoir parlé de « Facteur E » pour désigner, lors des examens fonctionnels des personnes avec IMC, une perturbation de leur état neurologique en raison de leur état émotionnel. Aujourd'hui, ce terme est utilisé par les personnes pour désigner les réactions émotionnelles décuplées (rire, pleurs, gestes brusques etc.) souvent constatées chez les personnes avec I.M.C.

C) Les troubles neuro-visuels

Souvent en lien avec le cerveau lésé, les troubles neuro-visuels sont des troubles du traitement cérébral des perceptions visuelles et sont totalement indépendants des défauts de l'organe oeil, qui n'est qu'un simple récepteur. Le Dr MAZEAU décrit parfaitement ces troubles de l'interprétation dans son ouvrage « *Neuropsychologie et troubles des apprentissages* ». Ainsi, elle distingue quatre grandes fonctions neurovisuelles : l'attention, l'oculomotricité, le décodage gnosique et le repérage spatial. Chaque fonction peut être atteinte et entraîner ainsi des difficultés d'apprentissages.

1. Troubles des fonctions visuo-attentionnelles

C'est lorsque que l'enfant a des difficultés à « *sélectionner un signal et ensuite à centrer son attention sur le signal choisi et la maintenir* »⁵.

2. Troubles des fonctions oculomotrices

Ce sont des atteintes des muscles oculomoteurs qui gêneront :

- « *la saisie visuelle* » composée de saccades et de fixation permettant d'imprimer sur la rétine une image de qualité.

- « *d'explorer une scène visuelle complexe* » permettant de lire un texte par exemple ou d'effectuer un comptage.

- « *la poursuite oculaire* » servant à suivre une cible mobile lors de ses déplacements.

3. Troubles du décodage gnosique

*Lorsque la rétine perçoit un signal, le cerveau doit organiser la perception en opérant une succession de traitements, l'intégrer à l'ensemble des connaissances déjà acquises et mémorisées et enfin donner du sens à cette perception : l'ensemble de ces opérations sophistiquées sont les **gnosies visuelles***⁶. La gnosie est donc ce qui

⁵ Michèle MAZEAU, *Neuropsychologie et troubles des apprentissages*, MASSON 2005, p.25.

⁶ Guy RÉVEILLAC, [L'intégration en milieu scolaire ordinaire des enfants IMC atteints de dyspraxie visuo-spatiale](#), CAPSAIS juin 1998.

permet d'intégrer avec cohérence les stimuli qui parviennent au cerveau. Elle consiste à en décoder la signification. Toute gnosie ne peut être qu'acquise, car elle est le résultat d'une expérience qui stimule les neurones concernés.

Parfois, malgré les différentes situations proposées aux élèves, certains d'entre eux resteront étrangers au sens qui normalement devrait se construire. On parle alors d'agnosie et la plus courante est l'agnosie des images qui peut exister à des degrés différents et à des intensités variables.

4. Troubles du repérage spatial

Les fonctions visuospatiales concernent l'espace corporel et extra-corporel. En lien avec les fonctions visuo-attentionnelles et oculomotrices vues précédemment, elles assurent la construction et l'utilisation efficace de repères spatiaux. Lorsque ces tâches dysfonctionnent, on peut noter :

- l'aggravation relative de la dysgraphie en copie
- la persistance à ne pas savoir dans quel sens se fait l'écriture
- des lettres ou des chiffres tracés en miroir
- des interversions de lettres à l'intérieur des mots et parfois des oublis de lettres, de syllabes ou de lignes
- difficultés à maîtriser l'espace de la page du cahier.

Au final, la prise d'informations est sous la dépendance totale des mouvements du regard. *Pour l'élève atteint d'une pathologie neuro-visuelle, la question n'est pas « voit-il ? », mais « Que voit-il ? » et « Comment le voit-il ? ». Il est donc question d'aspect qualitatif et non quantitatif*⁷.

⁷ Laurence LAURENT : [La construction du nombre chez les jeunes enfants infirmes moteurs cérébraux atteints de dyspraxie visuo-spatiale](#), CAPSAIS juin 1998.

D) Les praxies

1. Définition

C'est un terme issu du grec « *praxis* » signifiant action. Les praxies sont donc un ensemble de mouvements coordonnés en fonction d'un but et issu d'un apprentissage. Une action volontaire est précédée d'un projet d'action. Ce projet englobe tous les éléments nécessaires aux mouvements mis en oeuvre pour accomplir l'action souhaitée. Dès lors que le projet est conscient et volontaire, une programmation de la coordination de toutes ses composantes est nécessaire. Une praxie est, par conséquent, **une automatisation d'un acte.**

Une praxie ne s'oublie jamais. Elle laisse une trace cérébralement dès l'instant où elle est assimilée. L'apprentissage des gestes s'effectue sous la coordination de nombreux schèmes, structures élémentaires d'une action, qui ont la particularité de se conserver et de se consolider sous l'influence d'expériences environnementales variées, en se généralisant ou en se modifiant. Ces schèmes, qui contiennent toutes les instructions pour réaliser un geste se fixent dans la mémoire. Quand une praxie est intégrée, sa réalisation ne nécessite plus de régulation consciente et permet donc à l'élève d'effectuer d'autres tâches cognitives en même temps.

Lorsqu'il y a perte de la capacité de coordonner l'activité gestuelle, on parle d'apraxie. Dans le cas des élèves de l'I.E.M., on ne peut pas parler d'apraxie parce qu'ils n'ont pas acquis des praxies qu'ils auraient perdues mais ils ont des difficultés à les engrammer c'est pourquoi on emploie le terme de dyspraxie.

La clinique permet de mettre en évidence des formes différentes de dyspraxie au caractère plus ou moins marqué. Ce repérage devient essentiel pour repérer les situations qui mettent le plus les élèves en difficultés afin d'orienter l'aide à leur porter.

2. Les différents troubles praxiques

Le Dr M. MAZEAU regroupe les différentes praxies en quatre grandes

catégories permettant de déterminer des syndromes dyspraxiques différents :

a) les dyspraxies constructives

Elles concernent les gestes nécessaires à l'assemblage d'objets élémentaires afin de former un ensemble unifié et organisé. Ces praxies sont utilisées dans tous les jeux de construction des enfants (puzzles, cubes, legos, etc.) ainsi que dans les activités manuelles (couture, bricolage...). Ce qui importe dans ces constructions, c'est l'arrangement spatial des différents éléments. Cela se retrouve aussi lors de la calligraphie car l'écriture à la main est un arrangement spatial particulier d'éléments unitaires (traits verticaux et horizontaux formant « H » ou « E » ou cercles et verticales pour « d » ou « a »).

b) les dyspraxies « gestuelles »

Ces troubles concernent les praxies complexes nécessaires au maniement d'outils tels que le crayon, le compas mais aussi du marteau ou du fer à repasser. Ils requièrent en effet une bonne orientation relative de la main, de l'outil et du corps propre.

c) les dyspraxies où dominant les aspects de la sériation temporelle

Ce sont des gestes qui nécessitent la succession de plusieurs étapes comme les tâches de petit secrétariat (mettre une feuille de papier dans une enveloppe), de cuisine (faire une sauce) et même les écritures cursives qui sont un enchaînement de mouvements successifs.

d) les dyspraxies visuo-spatiales

La dyspraxie visuo-spatiale est un trouble cognitif qui englobe trois éléments principaux décrits précédemment :

- un trouble praxique
- un trouble neuro-visuel du regard avec ou sans trouble de la vision et qui s'exprime par des difficultés en ce qui concerne

l'organisation de la motricité des globes oculaires.

➤ **Un trouble de la construction** de certains éléments de la spatialisation qui se traduit par une incapacité à organiser l'espace selon des critères topologiques.

C'est le syndrome dyspraxique le plus courant chez les enfants et qui se révèle le plus souvent lors des premières exigences scolaires. Le Dr M. MAZEAU parle même de « *symptomatologie scolaire* »⁸ car ce sont souvent « *les premiers apprentissages qui vont faire émerger [...] les difficultés, impossibilités, anomalies de tous ordres liées à la dyspraxie et aux insuffisances de la construction de l'espace à deux dimensions* »⁹.

Aussi, mon travail sera d'aider les adolescents touchés par la dyspraxie visuo-spatiale en développant des stratégies compensatrices pour accéder aux notions d'espace (mathématiques), notamment par une appropriation verbale de ces notions et par l'utilisation d'outils aidant.

3. Dyspraxie ou troubles des praxies ?

L'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) répertorie les différentes affections à l'aide de la Classification Internationale des Maladies (C.I.M.10). Elle nous donne une définition de la dyspraxie :

« C'est un trouble spécifique du développement moteur dont la caractéristique essentielle est une altération de développement de la coordination motrice, non imputable entièrement à un retard intellectuel ou à une affection neurologique spécifique congénitale ou acquise. »(C.I.M.10)

Le suffixe « *dys* » évoque ainsi les difficultés particulières des enfants dans le cadre des réalisations ou des apprentissages.

De plus, la dyspraxie dans l'acceptation française s'inscrit dans une entité générale que sont les Troubles d'Acquisition des Coordinations, termes employés par

8 M. MAZEAU, *Neuropsychologie et troubles des apprentissages*, MASSON 2005, p.38.

9 *Idem*

le D.S.M. IV (Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux, révision 4), et dont les critères sont les suivants :

- *Difficultés compte tenu de l'âge et des capacités intellectuelles dans la réalisation des activités de la vie quotidienne nécessitant une coordination motrice, retard dans le développement psychomoteur et signes de maladresse avec difficultés graphomotrices et dans les activités physiques.*

- *Les difficultés affectent significativement les résultats scolaires ou les activités de la vie quotidienne.*

- *Absence d'affection somatique connue notamment encéphalopathie ou dystrophie musculaire. (D.S.M. IV)*

Au vu de la classification C.IM.10 et des critères du D.S.M. IV, on notera que l'emploi du terme **dyspraxie** appliqué à des enfants ou adolescents atteints d'infirmité motrice cérébrale semble inappropriée. En effet, ils souffrent d'une « *affection somatique connue* ». J'utiliserai donc préférentiellement l'expression **troubles des praxies** lorsque j'évoquerai les difficultés praxiques de mes élèves.

III. Projet d'aide : Quelles adaptations pédagogiques pour ces élèves adolescents dans le cas d'un projet concret : « La conception d'un meuble-bibliothèque pour la classe » ?

« *L'attitude pédagogique [...] consiste à contourner le trouble en utilisant les possibilités résiduelles de l'élève* » (G. COUESPEL).

C'est pourquoi, le Dr POUHET, médecin de rééducation fonctionnelle, et Mme MOUCHARD GARELLI, ergothérapeute, recommandent que toutes les adaptations proposées s'organisent autour de grands principes :¹⁰

- ✓ *Structurer, baliser l'espace, adapter la présentation*

¹⁰ A. POUHET et C. MOUCHARD GARELLI , *Présentation de la dyspraxie visuo-spatiale*, p.4

- ✓ Éviter les tâches en copie avec modèle
- ✓ Systématiser des stratégies que l'enfant pourra utiliser dans différents contextes
- ✓ Valoriser les points forts de l'enfant, s'appuyer sur ce qui fonctionne bien : le plus souvent la voie auditivo-verbale, développer l'imagination, les représentations mentales
- ✓ Éviter les « doubles tâches »
- ✓ Favoriser un « découpage » séquentiel de l'activité pour étayer l'enfant dans son organisation et son raisonnement.

A)Présentation du groupe de niveau cycle III

Au vu des évaluations de début d'année et de leur parcours antérieur, les élèves de ce groupe travaillent en mathématiques sur des objectifs de niveau milieu de cycle III (CE2-CM1). En général, les tâches mathématiques sont axées sur des apprentissages pratiques en lien, le plus souvent, avec le travail effectué dans les ateliers qu'ils fréquentent (ex : la proportionnalité à l'atelier cuisine ou le changement d'unité de mesures à l'atelier bois).

1. Axel

. **Date de naissance** : 23/02/95

. **Niveau** : fin CE2 en mathématiques et CM1 en français

. **Situation scolaire antérieure** : I.E.M depuis le 5/09/2001 (VSP depuis 09/2006)

Compétences	Troubles	Adaptations
orales : →S'exprime correctement à l'oral, a parfois du mal à gérer son émotivité. →Bonne mémoire. écrites : →A une certaine aisance avec le traitement de textes. →Peut être très rapide.	Cognitifs : ➤ Troubles de la concentration, de l'initiative et dyspraxie visuo-spatiale. ➤ Troubles de l'organisation temporelle du geste complexe.	Au niveau des apprentissages : ◆ Introduire des codes de couleur, permettant le repérage notamment pour la numération. ◆ Proposer des adaptations de tableaux pour situer les nombres (numération et mesures). ◆ Éviter les documents « surchargés » ◆ Ne donner qu'une consigne à la fois, veiller à ce qu'elle soit bien comprise. ◆ Décomposer toutes les procédures (calcul) et les présenter sous forme

transversales : → Sait utiliser ses outils d'aide (tableau de numération) dans les différents lieux d'apprentissages.	des apprentissages : ◆ Dysgraphie ◆ Dyscalculie particulièrement spatiale.	de comptine pour la mémorisation. ◆ Suggérer l'utilisation de l'ordinateur pour tous les écrits (<i>paperport, traitement de textes, TGT, POSOP ...</i>).
---	---	--

2. Baptiste

. **Date de naissance :** 28/08/96

. **Niveau :** début CM1 en mathématiques et français

. **Situation scolaire antérieure :** I.E.M. depuis le 05/09/01 (VSP depuis 09/2009)

<i>Compétences</i>	<i>Troubles</i>	<i>Adaptations</i>
orales : → Participe bien malgré sa dysarthrie. → N'hésite pas à répéter ou à reformuler si on ne le comprend pas. écrites : → Écrit manuellement mais ce n'est pas toujours lisible surtout pour les chiffres. transversales : → A l'esprit pratique très développé, ce qui lui permet de résoudre de nombreux problèmes mathématiques.	cognitifs : ➤ Troubles du langage oral → Difficultés de repérages visuo-spatiaux. moteurs : • Lenteur grapho-motrice. des apprentissages : ◆ Dysgraphie ◆ Géométrie	au niveau moteur : • Proposer le plus souvent possible l'écriture sur l'ordinateur. au niveau des apprentissages : ◆ Proposer des tableaux pour situer les nombres (numération et mesures). ◆ Utiliser un code de couleurs pour certains signes (< >). ◆ Proposer l'outil informatique afin de ne pas surcharger les tâches.

3. Bridget

. **Date de naissance :** 12/06/95

. **Niveau :** début CM1 en mathématiques et français

. **Situation scolaire antérieure :** I.E.M. depuis le 23/08/1999 (VSP depuis 09/2009)

<i>Compétences</i>	<i>Troubles</i>	<i>Adaptations</i>
orales : → Participe bien lorsqu'on la sollicite. → Sait s'affirmer même si son avis diffère de celui de ses camarades. écrites : → Écrit manuellement. transversales : → Écrit manuellement.	psychologiques : ✓ Manque de confiance en elle et d'autonomie. moteurs : • Lenteur grapho-motrice. cognitifs : ➤ Troubles de l'organisation.	psychologiques : ✓ Lui donner des responsabilités en la valorisant. au niveau moteur : • Proposer l'outil informatique si elle le souhaite. au niveau des apprentissages : ◆ Fournir des repères gauche-droite en les matérialisant par du ruban adhésif de couleurs (vert et rouge) sur la table et l'écran de l'ordinateur.

	des apprentissages : ♦ Géométrie.	♦ Introduire des codes de couleurs permettant le repérage notamment pour la numération. ♦ Proposer des tableaux pour situer les nombres (numération et mesures). ➤ Ne donner qu'une consigne à la fois, veiller à ce qu'elle soit bien comprise. ➤ Séquencer les apprentissages.
--	---	---

4. Kyle

. **Date de naissance :** 28/02/95

. **Niveau :** fin cycle 3

. **Situation scolaire antérieure :** I.E.M depuis le 03/11/09 (VSP depuis 11/2009)

<i>Compétences</i>	<i>Troubles</i>	<i>Adaptations</i>
orales : → Bonne participation. → Stock lexical important. → Sait adapter son discours en fonction de l'interlocuteur. écrites : → Écrit manuellement. → Peut produire un texte adapté. transversales : → Participe activement aux différents projets proposés.	psychologiques : ✓ Manque de confiance en lui. moteurs : ♦ Manque de précision dans le traçage des figures, main gauche peu utilisée. cognitifs : ➤ Difficultés visuo-spatiales. des apprentissages : ♦ Géométrie. ♦ Utilisation des outils de l'école.	psychologiques : ✓ Le rassurer dans ses capacités d'apprentissage en l'aidant à verbaliser ses difficultés. au niveau moteur : • Utilisation du logiciel « <i>trousse géotracé</i> » à la demande. au niveau des apprentissages : ♦ Proposer l'outil informatique si il le souhaite.

B) Présentation de la séquence pédagogique

Ce groupe d'élèves étant scolarisé à mi-temps, soit 10h hebdomadaire, cela nécessite des rangements supplémentaires dans la classe afin d'éviter une surcharge des cartables. Je propose donc à ces quatre élèves de concevoir un rangement en bois de type bibliothèque qu'ils fabriqueront dans un deuxième temps à l'atelier menuiserie avec mon collègue, moniteur d'atelier.

Ce projet me paraît intéressant car il est ancré dans la réalité (la fabrication d'un vrai meuble !). De plus, ce travail collectif permettra d'utiliser les compétences de chacun pour construire un vrai objet utile. Cela est d'autant plus important que pour

la plupart de mes élèves, individuellement, le « faire » est quasiment impossible.

Les objectifs principaux sont donc multiples et appartiennent aux différents champs des mathématiques suivant les Instructions Officielles du 19 Juin 2008 à savoir :

- Organisation et gestion de données : déterminer les différentes phases du projet (« Favoriser un « découpage » séquentiel de l'activité »¹¹)
- Grandeurs et mesures, Nombres et calculs : décider de la forme du meuble (mesures et nombre d'étagères)
- Géométrie, Grandeurs et mesures : - faire le plan, qui sera nécessaire à la fabrication à l'atelier bois, avec des mesures réelles et de même unité.

C) Déroulement de la séquence pédagogique

1. 1ère séance : exposé du problème (raisonnement logico-mathématique)

a) Objectifs

- *L'élève est capable de résoudre des problèmes relevant des quatre opérations, de la proportionnalité, et faisant intervenir différents objets mathématiques : nombres, mesures, "règle de trois", figures géométriques, schémas¹²*
- *Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution¹³*

b) Moyens

Tableau blanc.

c) Démarche : contenu et adaptations pédagogiques

J'expose le problème du manque de place pour ranger les affaires dans la classe et leur propose d'imaginer un nouveau meuble en utilisant l'espace vide existant à côté

11 Préconisé par le Dr POUHET et Mme MOUCHARD GARELLI.

12 I.O. Du 19 juin 2008, compétence n°3, 2ème pallier pour la maîtrise du socle commun, compétences attendues à la fin du CM2.

13 I.O. du 19 juin 2008 tableau des progressions CE2, organisation et gestion de données.

de l'armoire.

- Comment allons-nous nous y prendre ?

- On pourrait le peindre en rouge et jaune ! répond Axel. Je recentre le problème sur une expérience déjà connue et pratiquée à l'atelier bois.

- Comment faites-vous lorsque vous réalisez un objet à l'atelier bois ? Par exemple, comment avez-vous conçu le porte-CD que vous venez de finir ?

- On regarde les plans que nous donne M.P. répond Bridget.

- Et on lit les mesures complète Kyle.

- Il va donc falloir **dessiner** les plans et y **reporter les mesures**. Comment faire ?

- On va dessiner la forme de l'étagère, puis on prend un mètre-ruban et on mesure où on veut mettre le meuble répond Baptiste, l'esprit pratique aiguisé.

- Oui, mais que mesure-t-on ?

- La grandeur et la largeur répond Kyle.

- On dit la hauteur et la largeur. Mais, il manque quelque chose, les objets ne sont pas plats ! Baptiste parle alors de l'épaisseur, je rectifie en introduisant le terme de profondeur. Je propose alors à Axel de redonner oralement les différentes phases du projet afin de les inscrire au tableau pour en faire une synthèse sous forme de fiche-guide qui leur sera remise à la séance suivante. (cf annexe n°1)

d)Analyse de la séance

A son terme, il apparaît qu'ils sont tous motivés par ce projet. Le découpage en différentes phases de travail semble indispensable au bon déroulement de l'activité. Ainsi, il balise l'organisation du projet et aide à sérier les différentes séances empêchant Axel, par exemple, de se focaliser sur les détails (la couleur du meuble) au profit de l'organisation séquentiel du projet. Son attention en est, de ce fait, améliorée.

2. 2ème séance : mesures et grandeurs

a) Objectifs

- Tracer une figure simple en suivant des consignes¹⁴
- Connaître et utiliser les unités usuelles du système métrique pour les longueurs¹⁵
- Résoudre des problèmes dont la résolution implique éventuellement des conversions¹⁶
- Utiliser des instruments pour mesurer des longueurs puis exprimer cette mesure par un nombre entier¹⁷

b) Moyens

- règles, mètres ruban rétractable
- tableau de conversions des mesures de longueurs (cf annexe n°2).

c) Démarche : contenu et adaptations pédagogiques

Je commence la séance par la distribution et la lecture de la fiche-guide établie précédemment. Puis, je leur demande de représenter le meuble par un dessin avec la consigne suivante : « Représentez par un schéma le meuble que vous allez fabriquer en sachant qu'il aura la forme d'une colonne avec des étagères sur toute la hauteur. Il sera ouvert devant et avec un fond à l'arrière. » Je choisis sciemment de ne pas faire de modèle au tableau et de n'utiliser que la voie auditivo-verbale afin de suivre les recommandations du Dr POUHET et C.MOUCHARD GARELLI (cf III).

Les élèves s'exécutent (cf annexe n°3). A l'analyse de ces premiers schémas, il apparaît que personne n'a pensé à utiliser les outils de traçage tels que règle ou équerre. De plus, il semble qu'il n'y a que Bridget qui ait respecté la consigne. Kyle s'y est repris à deux fois, mais le deuxième essai est acceptable. Baptiste a représenté

14 I.O. Du 19 juin 2008 tableau des progressions CM1, géométrie.

15 I.O. Du 19 juin 2008 tableau des progressions CM1, grandeurs et mesure.

16 I.O. Du 19 juin 2008 tableau des progressions CM1, grandeurs et mesure.

17 I.O. Du 19 juin 2008 tableau des progressions CE2, grandeurs et mesure.

une double étagère et Axel propose un dessin constitué de deux quadrilatères mis l'un sur l'autre sans continuité...

Au vu des troubles dont souffre Axel, cela ne semble pas étonnant (cf III-A)-1). En effet, ce n'est pas tant le geste graphique manuel qui reste difficile pour lui que la difficulté à se représenter un objet répondant à plusieurs consignes précises. De plus, sa feuille était vierge et des études ont montré que le fait de border une feuille par des couleurs particulières permet d'utiliser de façon optimum l'espace 2D ainsi défini (choix de couleur qui résulte d'une convention partagée par de nombreux établissements spécialisés¹⁸). Cela aide aussi à orienter le regard et les gestes et aurait certainement permis à Axel de produire un schéma « moins éclaté ».

La première partie de la fiche-guide étant réalisée, nous allons pouvoir effectuer la deuxième partie, à savoir le relevé de mesures. Ils s'organisent et décident que Kyle, Bridget et Baptiste prendraient les mesures et Axel les noterait. Ils utilisent des mètres ruban rétractables, instruments de mesure connus car utilisés à l'atelier menuiserie. Pour la hauteur du meuble, je précise qu'elle devra être équivalente à l'armoire existante. Kyle commence à mesurer, mais va jusqu'au plafond. Baptiste s'en aperçoit et l'aide à recommencer. Finalement, Axel inscrit 210 pour la hauteur, 62 pour la largeur et 39 pour la profondeur.

Les élèves retournent à leur place afin de commenter les résultats collectivement. Je leur fais remarquer que les dimensions n'ont pas d'unité. Kyle affirme que c'est en centimètres. Je rappelle que sur les plans qu'ils ont à l'atelier menuiserie, les mesures sont données en millimètres et que cela serait mieux si on suivait cette convention. Je leur propose d'effectuer la conversion. Baptiste et Kyle répondent immédiatement qu'il suffit de rajouter un zéro. Cela paraît moins évident pour Axel et Bridget. J'approuve la réponse des garçons et demande aux autres ce qui pourrait les aider à résoudre ce problème. Bridget propose le « **tableau de conversion des mesures** » (cf

18 Choix effectué par les ergothérapeutes C. CHARRIÈRE et C. GALBIATI de l'hôpital de Bicêtre.

annexe n°2). En effet, sur celui-ci sont indiqués les multiples et sous-multiples de l'unité étudiée. L'adaptation spécifique aux difficultés d'organisation spatiale consiste à colorer chaque colonne d'une couleur précise. Celle-ci est conservée dans tous les tableaux de conversions que ce soit pour les longueurs ou les masses. Ainsi, la colonne des milli- sera toujours de la même couleur (jaune pâle). Ce tableau est transmis dans les différents ateliers concernés dans un souci de cohérence des outils d'aide¹⁹. Avec cet outil, Bridget et Axel réussissent immédiatement la conversion.

d)Analyse de la séance

Il apparaît clairement que le traçage manuel est difficile pour mes élèves. Pour certains, il s'agit d'utiliser chaque main pour effectuer des gestes différents en même temps, ce qui semble difficile chez un hémiplégique (Kyle). Cela peut aussi être l'organisation du geste « tracer » (donc la praxie « tracer ») qui est désordonnée (Axel et Kyle). Par la suite, je leur transmettrai un document où le schéma du meuble sera déjà représenté lorsque l'objectif de tracer une figure ne sera pas mentionné. Cela les soulagera d'une « tâche » à effectuer et ils seront plus disponibles pour effectuer la consigne demandée.

Le tableau de conversions est bien investi par les élèves et paraît indispensable pour Axel, Bridget et Bastien lorsque les conversions sont plus compliquées. En effet, cela leur permet de « poser » la mesure dans un cadre sûr et ensuite de pouvoir la transformer suivant les consignes données. Axel accompagne ce changement d'une « ritournelle » afin de placer les chiffres du nombre dans les bonnes colonnes. Pour systématiser ce processus, je leur propose des exercices d'application tirés du manuel « Compagnon maths CM1 » chez les Éditions SEDRAP²⁰.

¹⁹ « Outils communs pour faciliter le repérage dans l'espace et le temps...à l'I.E.M. » initié par M. CERISIER ergothérapeute de l'I.E.M. de BIARD.

²⁰ G.VINRICH, *Compagnon maths CM1*, SEDRAP.

3. 3ème séance : nombres et calculs

a) Objectifs

- Résoudre des problèmes relevant des quatre opérations²¹
- Effectuer un calcul posé : addition, soustraction, multiplication²²

b) Moyens

- fiche avec schéma du meuble
- logiciel POSOP²³

c) Démarche : contenu et adaptations pédagogiques

Comme annoncé précédemment (cf III,2.d)), je fournis à mes élèves une fiche sur laquelle figure un schéma du meuble représenté par un rectangle (cf annexe n°4). Je leur demande d'y noter les différentes mesures relevées lors de la dernière séance tout en précisant que nous avons convenu que celles-ci seraient exprimées en millimètres. Cette première consigne est bien appliquée par les élèves. J'expose ensuite le problème des étagères : « Notre meuble devra comporter plusieurs étagères espacées chacune de 300 mm de façon à ce que l'on puisse y mettre un livre debout. Combien va-t-on pouvoir installer d'étagères ? » Je précise que les étagères auront une épaisseur de 10 mm. Les élèves sont perplexes. Je relance le problème en leur demandant de noter les données utiles à la résolution. Nous reprenons donc chaque mesure et vérifions collectivement de l'intérêt de celle-ci pour résoudre notre problème. Nous éliminons rapidement la mesure de la largeur ainsi que celle de la profondeur et gardons celle de la hauteur. Ensuite, je leur demande de préciser la consigne : « Que veut-on faire dans ce meuble ? »

- On veut mettre des étagères ! répond Bridget. Je leur demande de préciser.

21 I.O. Du 19 juin 2008 tableau des progressions CE2, nombres et calcul.

22 *Idem*.

23 Logiciel d'aide à la pose d'opérations sans les résoudre proposé par l'association IDÉE (<http://www.assoc-idee.org/>).

- Elles sont séparées de 300 mm et font 10 mm d'épaisseur répond Kyle.
 - On peut donc dire qu'une étagère « utilise » une hauteur de 300 + ... ?
 - $300 + 10 = 310$ mm compte Baptiste.
 - Oui. On connaît la hauteur totale qui est de 2 100 mm, et on sait que l'on va mettre plusieurs étagères espacées de 310 mm alors qu'allons nous chercher maintenant ?
 - On va chercher combien de fois on peut mettre 310 mm dans 2 100 mm répond Kyle.
- Je leur propose donc de noter l'opération sur une feuille sous la forme :

310 × ... = **2 100** et d'essayer de la résoudre (cf annexe n°5).

Kyle et Baptiste posent la multiplication et après deux essais trouvent le résultat. Je leur demande de m'indiquer la hauteur de l'espace restant après avoir posé l'étagère la plus haute. Le sens de la soustraction semble bien acquis mais la technique de la soustraction à retenue pose problème. Je leur conseille donc de résoudre l'opération avec du matériel pédagogique pendant que je m'occupe de Bridget et Axel qui n'ont pas bien acquis la technique de la multiplication. Je suggère de contourner cette difficulté en reprenant la fiche distribuée précédemment pour y faire figurer les différentes étagères tout en tenant compte des mesures. Nous notons ensemble la hauteur de la première étagère en partant du bas puis je rappelle que l'étagère a une épaisseur et je leur demande de compléter (cf annexe n°6). Bridget a bien compris et maîtrisant bien le calcul mental, elle complète sa fiche rapidement. Pour Axel, c'est plus compliqué. Ce qui reste difficile, c'est bien la pose de ces différentes opérations. C'est pourquoi, je lui propose d'effectuer les additions à l'aide d'un logiciel informatique « *POSOP* », qui ne nécessite plus le recours systématique à l'organisation spatiale. En effet, celui-ci facilite la pose des opérations en colonne en les matérialisant avec des couleurs conventionnelles mais ne donne pas la solution au calcul posé (cf annexe n°7). A l'aide de la répétition des additions, Bridget et Axel trouvent, eux aussi, qu'il pourra y avoir six étagères dans

le meuble.

d)Analyse de la séance

Les troubles d'organisation spatiale sont vraiment en cause dans les difficultés qu'a Axel à poser une opération. En effet, cela nécessite de produire un algorithme spatial particulier : il faut **écrire** les nombres en alignant les chiffres de droite à gauche mais on les lit de gauche à droite, **aligner** en colonne des unités, dizaines, centaines et **savoir positionner** les retenues... Or, pour lui, la constitution de colonnes est quasi-impossible donc pour aligner les unités, dizaines et centaines, cela reste très difficile sans aides particulières. Mais, lorsqu'il doit faire de petits calculs, je ne lui propose pas le logiciel « POSOP » car ce n'est pas très pratique (obligation d'imprimer chaque opération, on ne peut pas l'insérer dans un document), je préfère présenter le calcul en ligne en colorant chaque chiffre d'une couleur précise²⁴ suivant sa place dans le nombre : **4 5** + **2 3 1** = **2 7 6**. Bridget utilise, elle, plus facilement les résultats mémorisés non seulement des tables d'addition et de multiplication mais aussi des opérations fréquentes. Elle est assez performante pour retenir ces faits numériques (compléments à 10, les doubles etc.).

4. 4ème séance : géométrie

a)Objectifs

- Tracer une figure simple [...] en suivant des consignes²⁵

b)Moyens

- Ordinateur avec le logiciel « *trousse géo tracé* »²⁶(TGT)

24 « Outils communs pour faciliter le repérage dans l'espace et le temps...à l'I.E.M. » initié par M. CERISIER

25 I.O. Du 19 juin 2008, tableau des progressions CM1, géométrie.

26 Cette « TGT » a été réalisée par l'équipe informatique de M. SAGOT de l'Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés (INS HEA) dans le cadre de l'évaluation nationale de mathématiques d'entrée en 6e pour des élèves présentant un déficit moteur et/ou souffrant de troubles praxiques. Elle se compose d'une règle, d'un rapporteur, d'une équerre, d'un compas et d'un crayon. L'élève peut ainsi tracer, mesurer à l'aide de sa souris. (<http://www.inshea.fr/ResourcesHome.htm>)

- Feuille quadrillée et matériel de géométrie (règle graduée, équerre)

c) Démarche : contenu et adaptations pédagogiques

Après avoir relu la fiche-guide (cf annexe n°1), nous commençons la dernière étape du projet : la construction du plan du meuble avec les cotes pour l'atelier bois. Pour ce faire, je propose à Bridget et à Axel, qui souffrent de troubles praxiques, d'utiliser le logiciel «*trousse géo tracé*» qui permet de tracer des figures sur l'ordinateur. Ils peuvent aussi faire apparaître des petits carreaux de 5 mm sur la feuille de fond afin de faciliter le repérage. Kyle et Baptiste, eux, la construiront sur une feuille à petits carreaux. J'explique l'intérêt de tracer des plans à l'échelle et je leur propose de l'effectuer au 1/10ème (cf annexe 8).

Collectivement, nous récapitulons les différentes pièces qui vont constituer le meuble tout en précisant leur nombre. Baptiste remarque que ce sont des rectangles à chaque fois mais qu'ils n'ont pas la même taille. Le premier plan effectué est celui des montants et il ne pose pas vraiment de problème sauf pour Kyle qui n'a pas conservé l'orthogonalité du rectangle. Pour Axel, il a fallu que je sois à côté de lui et que je le guide verbalement afin qu'il effectue sa construction. Brenda a tracé le plan à l'aide du logiciel sans mon aide, mais l'échelle n'a pas toujours été respectée. Baptiste, lui, n'a pas eu de difficulté particulière, à part pour respecter la largeur des étagères.

d) Analyse de la séance

Lors de ces productions, il apparaît clairement que le repérage et le traçage de figures géométriques nécessitant de respecter certaines propriétés (orthogonalité, parallélisme) et certaines mesures exigent une précision aussi bien dans le geste que dans le regard. Ainsi, Kyle, chez qui il a été décelé des troubles visuo-spatiaux, se trouve vite en difficulté produisant un tracé peu précis. Il aurait peut-être été plus judicieux de lui proposer, à lui aussi, l'utilisation de la «*trousse géo tracé*». Cet outil reste, toutefois, assez fastidieux car il nécessite un entraînement régulier. Je

demandera à l'ergothérapeute des élèves de les exercer en séance en complément du travail fait en classe.

5. Conclusions de la séquence

Le plan a donc été remis à l'atelier menuiserie et le meuble est en construction. Les élèves ont été particulièrement motivés pour effectuer ce projet malgré les difficultés rencontrées et cela a permis de travailler les différents champs des mathématiques. Pour ce qui est de l'Organisation et gestion de données, la fiche-guide a été très utile afin de planifier les différentes phases du projet. À l'avenir, il serait intéressant d'en construire une plus générale afin que les élèves l'utilisent pour toutes les résolutions de problème.

Pour la partie Nombres et calculs, la technique de la multiplication a été revue ; elle nécessite d'être approfondie par des exercices de systématisation pour deux élèves et sera suivie par une évaluation. Si l'apprentissage de ce savoir-faire s'avère trop difficile pour Axel, je n'insisterai pas et proposerai rapidement la calculatrice (le sens étant acquis).

Pour les Mesures et la Géométrie, une évaluation sera prochainement proposée. Elle portera sur le changement d'unités, la capacité à choisir une unité en fonction de l'objet à mesurer et le traçage de segment.

Conclusion

L'apprentissage des mathématiques avec des élèves présentant des troubles praxiques et/ou des troubles des fonctions cognitives associés au handicap moteur ne peut se faire sans adaptations sous peine de dévaloriser l'élève. Il ne faut pas oublier que chacun de mes élèves est avant tout un adolescent avec ses particularités à un instant donné qui font de lui un être humain singulier. On ne peut donc pas appliquer

une aide telle une recette universelle. Il faut savoir l'adapter en fonction des troubles dont il souffre et en fonction de l'objectif à atteindre à ce moment-là (en quoi cela va-t-il l'aider ?). C'est la condition pour que l'investissement dans ce nouvel outil soit le meilleur possible. En effet, on serait tenté de proposer un logiciel tel « *Géogébra*²⁷ » à Kyle (qui a les capacités intellectuelles pour comprendre son utilisation) afin d'améliorer ses tracés en géométrie. Mais cela risque d'être vain si lui n'en perçoit pas un intérêt immédiat par rapport à l'effort à fournir pour maîtriser cet outil.

C'est pour cela qu'il me paraît important de bien identifier la difficulté à laquelle est confrontée l'élève afin de proposer l'outil le plus adéquat pour lui. Il va sans dire que cette aide devra évoluer avec l'élève tant qu'il en aura besoin. De plus, il faut savoir admettre, et ce n'est pas facile lorsqu'on est enseignant, que certains apprentissages ne pourront s'effectuer malgré tous les efforts déployés. Ce n'est pas pour autant qu'il ne pourra y avoir de progression, notre travail étant d'accompagner l'élève à trouver des stratégies pertinentes pour construire ses connaissances.

27 Logiciel libre pour enseigner et apprendre les mathématiques (<http://www.geogebra.org/cms/fr>).

Bibliographie

Ouvrages consultés :

Michèle MAZEAU, *Neuropsychologie et troubles des apprentissages, du symptôme à la rééducation*, Ed. Masson, 2005 - 282p.

Jean-Marc LOUIS et Fabienne RAMOND, *Scolariser l'élève handicapé*, Ed. Dunod, 2006 - 265p.

Sylvie BRETON et France LÉGER, *Mon cerveau ne m'écoute pas, Comprendre et aider l'enfant dyspraxique*, Ed. Du CHU Sainte-Justine, 2007 - 168p.

Articles consultés :

Michèle CERISIER, *Des outils pour faciliter les activités scolaires d'élèves présentant un handicap moteur, des difficultés d'organisation gestuelle et/ou neurovisuelles*, décembre 2008.

http://ww2.ac-poitiers.fr/ecoles/IMG/pdf/outils_facilitateurs_scolarite.pdf

Edith CONTE, Anne de SAGEY-LECOMPTE, Valérie TRABAND, Pascale ROSEZWEIG, Laetitia STEPHANOPOLI, *La dyspraxie, un trouble du comment faire*, janvier 2008.

http://www.coridys.asso.fr/pages/base_doc/dyspraxieconte.pdf

Claire MOUCHARD-GARELLI et Alain POUHET, *Présentation de la dyspraxie visuo-spatiale, proposition d'aides, recommandations*, octobre 2008.

http://www.coridys.asso.fr/pages/base_doc/dyspraxie.pdf

Alain POUHET, *Les DYS, c'est quoi ?*, septembre 2008.

http://ww2.ac-poitiers.fr/ecoles/IMG/pdf/Les_DYS_une_presentation_v.D.pdf

Alain POUHET, *Déficits d'attention avec ou sans impulsivité et/ou hyperactivité. Syndromes dysexécutifs. Conseils aux enseignants et rééducateurs*, octobre 2008.
http://www.coridys.asso.fr/pages/base_doc/d%E9ficitsattentionnels.pdf

Alain POUHET, *les DYS... une présentation*, novembre 2008.
[http://www.lemosdedys.org/ext/http://ww2.ac-poitiers.fr/ecoles/IMG/pdf/Les DYS une presentation v.D.pdf](http://www.lemosdedys.org/ext/http://ww2.ac-poitiers.fr/ecoles/IMG/pdf/Les_DYS_une_presentation_v.D.pdf)

Le site des dyspraxies : « Dyspraxique mais fantastique »
<http://www.dyspraxie.info/index.htm>