

UNIVERSITE TOULOUSE III

Faculté de Médecine de Toulouse Rangueil

Institut de formation en psychomotricité



TENTATIVE DE RÉÉDUCATION DE
L'ÉCRITURE CURSIVE
CHEZ DES ENFANTS ATTEINTS DE
DÉFICIENCE INTELLECTUELLE



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'Etat de Psychomotricienne

Marie Julie BOURDEAUD

Juin 2017

SOMMAIRE

Introduction	1
Partie théorique	3
I- ECRITURE	1
1) Qu'est-ce que l'écriture ?	1
a. Généralités	1
b. Un acte moteur	1
c. L'écriture une activité dynamique	2
2) Caractéristiques de l'écriture	2
a. Les différentes composantes de l'écriture	2
La composante topocinétique	2
La composante mophocinétique	3
b. Les différents modes de contrôle	3
Le contrôle rétroactif	3
Le contrôle proactif	3
c. Les invariants de l'écriture	3
L'équivalence motrice	3
L'homothétie spatiale	4
L'homothétie temporelle	4
Le principe d'isochronie	4
II- Du dessin à l'écriture	4
1) Les stades de Lurçat (1983)	5
Le niveau moteur	5
Le niveau perceptif	5
Le niveau de la représentation	6
2) L'écriture à l'école maternelle	6
3) La différenciation au niveau neurologique	6
4) Les phases d'apprentissages selon Ajuriaguerra	7
La phase pré-calligraphique	7
La phase calligraphique	7
La phase post-calligraphique	8
III- Une approche neuropsychologique de l'écriture	8
1) Le modèle d'Ellis et Young (1988)	9
2) Modèle de Van Galen (1991)	12
IV- Pré-requis nécessaires au bon développement de l'écriture	14
1) Dextérités manuelle et digitale	14
2) L'attention visuelle	14
3) L'intégration visuomotrice	15
4) Langage oral	16
V- Des facteurs pouvant influencer la qualité de l'écriture	17
1) Le type de papier	17
2) Le style de l'écriture	17
L'écriture scripte	17
L'écriture cursive	17
3) La position du scripteur	18
4) La dominance latérale	19
5) Type de prise	19
6) Naître fille ou garçon...	20
7) Le facteur cognitif	21

VI- Les troubles d'apprentissage de l'écriture	22
1) La dysgraphie	22
a. Définition	22
b. Aparté sur le lien entre dysgraphie et autisme	23
2) Différents types de dysgraphie	24
3) Conséquences d'une difficulté d'apprentissage de l'écriture manuelle	24
4) Les troubles associés au trouble de l'apprentissage graphomoteur	25
a. Trouble de l'acquisition de la coordination	25
b. Trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité	26
c. Les troubles des apprentissages	26
VII- Les rééducations de l'écriture	27
1) Une méthode selon Graham, Harris et Fink (2000)	27
2) Apprentissage explicite de l'écriture, Kaiser, Albaret, Doudin (2011)	28
3) De l'auto-instruction, Jongmans et col. (2003)	30
VIII- Déficience intellectuelle	32
1) Définition	32
a. Quelques notions historiques	32
b. Définition du Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5 (DSM 5)	32
2) Prévalence	33
3) Etiologies	33
4) La déficience intellectuelle (DI) comme handicap avéré	34
IX- L'Apprentissage chez les personnes atteintes de DI	34
1) Généralités	34
2) Apprentissage implicite	35
Conclusion de la partie théorique	36
Partie pratique	37
I- Le choix et la constitution du groupe	38
II- Présentation de trois enfants du groupe	39
1) Jérémy	39
a. Anamnèse	39
b. Parcours scolaire	39
c. Notes sur la prise en charge psychologique (12 ans et 3 mois)	39
d. Notes sur prise en charge orthophonique	40
e. Bilan psychomoteur (11 ans 6 mois)	41
f. Jérémy au sein du groupe graphisme	42
2) Jules	43
a. Anamnèse	43
b. Parcours scolaire	43
c. Bilan psychologique (8 ans)	44
d. Bilan orthophonique (9 ans 3 mois)	44
e. Bilan psychomoteur (10 ans)	45
f. Jules au sein du groupe graphisme	46
3) Kéliya	46
a. Anamnèse	46
b. Parcours scolaire	47
c. Bilan psychologique (7 ans)	47
d. Bilan orthophonique (8 ans 9 mois)	47
e. Bilan psychomoteur (8 ans 6 mois)	48
f. Kéliya au sein du groupe graphisme	49
III- Evaluation de la ligne de base	50
1) La précision visuomotrice	50

2)	La copie des neufs formes de base : visuoconstruction	50
3)	La correspondance entre graphèmes et phonèmes	51
4)	La correspondance entre alphabet cursif et lettres en capitales d'imprimerie	51
5)	La dictée d'alphabet	52
6)	Ecrire la date du jour	52
7)	Commentaires	52
IV-	Protocole	53
1)	Le déroulement des séances	53
2)	Quelques précisions	56
3)	Choix des lettres cibles	57
4)	Déroulement des séances	58
5)	Ré-évaluation	59
V-	Présentation des résultats	59
1)	Comportement pendant les séances	59
2)	La précision visuomotrice	60
3)	Les formes de base	61
4)	La correspondance graphème/phonème	62
5)	Correspondance entre alphabets cursifs et en capitales	63
6)	Dictée d'alphabet cursif	64
7)	Les dates dans les cahiers	66
Discussion		68
Conclusion		72
Bibliographie		74
Annexes		78

REMERCIEMENTS

Je tiens avant tout à remercier Lucie Vallade ma maître de stage, pour sa disponibilité, ses conseils précieux qui m'ont orientée quant au sujet de ce mémoire et dans ma pratique de la psychomotricité et pour son soutien tout au long de cette dernière année.

Je remercie aussi Régis Soppelsa pour le temps qu'il m'a accordé et pour son aide dans mes recherches.

Merci aux enfants du groupe graphisme et aux équipes des deux IME dans lesquels j'ai pu faire mon stage cette année. Merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir permis de faire mes recherches avec eux.

Merci à mes parents pour leurs nombreuses relectures attentives et bienveillantes. Merci également à mon frère pour son écoute et son soutien.

Enfin je tiens à remercier tout particulièrement Thibault Marchand pour sa patience, ses encouragements et simplement pour sa présence ces deux dernières années.

INTRODUCTION

Depuis que j'ai commencé à faire des stages en psychomotricité, j'ai eu plusieurs fois l'occasion de rencontrer des populations déficientes intellectuelles, enfants ou adolescents et accompagnées ou non de handicap physique. Ce dernier stage en institut médico-éducatif a été pour moi une autre opportunité d'apprendre auprès de ce type de population.

J'avais, d'autre part, pu assister et animer des prises en charges de groupe. Cette modalité m'avait plu car la dynamique s'en trouve différente et il émerge un climat d'entraide qui est très porteur. Les enfants progressent plus vite.

La problématique à laquelle je me suis trouvée confrontée cette année a été de répondre à l'envie de certains enfants d'apprendre à écrire « en attaché ». Cela était d'autant plus important pour eux, que leurs camarades de classe n'avaient pas de difficulté particulière à écrire en cursif. Dès lors je me suis interrogée sur comment intégrer cette rééducation à une prise en charge de groupe afin que les progrès soient rapides et que tous les enfants puissent en bénéficier.

J'ai alors dû m'intéresser plus précisément à l'écriture et aux troubles graphomoteurs. Ces troubles sont en fait fréquents dans une population normale. Selon les études, il y a entre 5 et 27 personnes dysgraphiques dans un échantillon de 100 personnes. De la relaxation en passant par l'exploration haptique, beaucoup de protocoles différents traitent de sa rééducation, mais peu ont ciblé une population déficiente intellectuelle. J'ai donc décidé de m'inspirer de ces protocoles pour en proposer un plus adapté aux enfants de l'IME.

Pour mettre en place une rééducation pertinente, j'ai cherché quelles étaient les éléments fondamentaux d'une rééducation de l'écriture. En d'autres termes, quelles sont les composantes et les caractéristiques de l'écriture sur lesquelles s'appuie le psychomotricien pour travailler les habiletés motrices ? Comment se développe l'écriture habituellement ? Quels sont les pré-requis qui doivent être présents chez l'enfant pour apprendre à écrire ? Puis, et cela est primordial, ces capacités requises sont-elles mobilisables chez des enfants déficients intellectuels ? Qu'est ce que les enfants savent déjà faire et comment le mesurer ? Enfin et plus simplement que proposer à ces enfants pour répondre à leur demande ? C'est autour de ces questions que s'articulera mon mémoire.

Dans un premier temps, dans la partie théorique je développerai ce qu'est l'écriture, quelles sont ses grandes caractéristiques et comment elle se développe tout au long de l'école maternelle jusqu'au début du collège. Puis j'aborderai brièvement les approches neuropsychologiques de

l'écriture. Je définirai également les pré-requis nécessaires au bon développement de l'écriture ainsi que les différents facteurs pouvant l'influencer. Je donnerai ensuite une définition de la dysgraphie et exposerai quelques méthodes de rééducation. Enfin je mentionnerai la déficience intellectuelle à travers une définition et ses effets sur l'apprentissage.

Dans un second temps, dans la partie pratique, je présenterai le groupe graphisme et plus particulièrement trois des cinq patients. J'expliquerai ensuite la phase d'évaluation ainsi que les tests que les enfants ont passés puis j'exposerai les résultats. Dans une quatrième partie, je développerai la mise en place du protocole et pour finir je conclurai sur l'évaluation des résultats et leurs conséquences.

Enfin la discussion permettra d'apprécier les évolutions observées et de mesurer l'intérêt du travail réalisé avec les enfants.

PARTIE THÉORIQUE

I- ECRITURE

1) Qu'est-ce que l'écriture ?

a. Généralités

Selon G. Serratrice et M. Habib (2011), l'écriture est une activité propre aux Hommes. Il s'agit d'une activité visant à transcrire une pensée ou une parole par des graphies connues de tous (Larousse 2003). Durant la seconde moitié du IV^e millénaire avant Jésus-Christ, les Sumériens inventent l'écriture cunéiforme (Glassner J.J., 2002). L'écriture devient vite indispensable au commerce, pour tenir des registres, pour communiquer et transmettre des connaissances. Aujourd'hui, malgré l'essor de l'outil informatisé, elle garde une place prépondérante dans notre société. Que ce soit à l'école ou plus tard dans le monde du travail, l'écriture sert à apprendre, organiser ses pensées, les transmettre, communiquer... Pour maîtriser cette compétence, un long et complexe apprentissage est nécessaire car il faut connaître et avoir automatisé la production et la reconnaissance des différents signes, leur association, leur sens ainsi que les règles spatiales d'organisation de l'écrit. L'acquisition de cette habileté s'appuie sur plusieurs domaines de compétences : linguistique, visuo-spatial et perceptivo-moteur (Zesiger P., Déonna T. , Mayor C., 2000).

b. Un acte moteur

Avant toute chose, l'écriture est donc un acte moteur qui nécessite de mobiliser plusieurs articulations pour produire rapidement de petits signes graphiques spatialement semblables (Zesiger, 2003). Ces articulations forment le système effecteur de l'écriture qui se divise en deux (Chartel E., Vinter A., (2004)) :

- Les articulations proximales : elles sont représentées par l'épaule et le coude, responsables respectivement des mouvements du bras et de l'avant bras. Ce sont les articulations dont la maturation est effective en premier. Elles vont permettre les translations lentes allant de gauche à droite, le retour à la ligne, ceci en allant du haut vers le bas de l'espace graphique.
- Les articulations distales : elles correspondent au poignet et aux articulations de la main qui permettent des mouvements plus fins et gèrent la formation de graphies de petite taille. La maturation des articulations distales survient dans un second temps ce qui explique que les enfants passent d'abord par des productions de grande taille avant de pouvoir les réduire.

Pour que l'écriture s'automatise et que les mouvements graphiques soient fluides, il faut que les articulations soient coordonnées ce qui induit que les articulations proximales et distales puissent avoir des mouvements indépendants. Cela est permis grâce à la maturation du système moteur central qui se fait selon la loi céphalo-caudale. Selon cette loi, la maturité des muscles se fait dans le sens proximo-distale c'est-à-dire du tronc vers les extrémités. Enfin l'écriture n'est pas le résultat du seul mouvement de ces articulations. C'est une tâche qui implique le corps entier et qui demande notamment d'avoir un tonus postural suffisant induisant une position qui permet aux articulations d'avoir plusieurs degrés de liberté (Zesiger, 2003).

c. L'écriture une activité dynamique

Le système effecteur précédemment décrit va permettre deux types de mouvements (Toulon-Page, 2001) : le mouvement d'inscription et le mouvement cursif. Le premier est composé de la flexion et de la rotation des doigts ; le second est le mouvement de translation qui permet d'écrire de gauche à droite (articulations proximales). Ces deux mouvements opposés se ralentissent mutuellement ; il doit y avoir un équilibre entre les deux pour que les gestes soient harmonieux et qu'ils aient pour conséquence une écriture de bonne qualité (Tajan, 1982, in Toulon-Page 2001). Mais l'écriture ne se contente pas de ces deux mouvements, il faut aussi une pronation de l'outil scripteur vers la feuille, permise par les doigts qui le tiennent et les degrés de mouvement du coude et du poignet.

2) Caractéristiques de l'écriture

Il existe différentes stratégies pour contrôler l'acte graphomoteur. Ces techniques sont inconscientes et varient en fonction du niveau d'expertise de l'écrivain.

a. Les différentes composantes de l'écriture

La composante topocinétique

Elle est principalement contrôlée par les articulations proximales. Son rôle est de respecter l'espace donné où l'on doit écrire (la page du cahier, le tableau, l'ardoise ...etc). A l'intérieur de cet espace graphique, les formes graphiques doivent être organisées sur des lignes parallèles allant de gauche à droite et de haut en bas pour ce qui est de l'écriture latine (Paillard, 1991, in Vinter et Chartrel, 2004).

La composante morphocinétique

Toujours selon Paillard (1991, in Vinter et Chartrel, 2004), lorsque l'écriture devient plus petite, les articulations distales (poignet, articulations des doigts) prennent le relais sur le contrôle de l'écriture. La composante morphocinétique correspond à la forme des lettres. Cela équivaut à « choisir » si les lettres seront écrites en majuscules, minuscules, en script, capitale ou en cursif.

b. Les différents modes de contrôle

Le contrôle rétroactif

Selon E. Chartrel et A. Vinter (2004), la première stratégie de contrôle est appelée le contrôle « rétroactif ». Le feedback est permanent et visuel. Ainsi, si l'on prive un enfant ou un adulte de ce feedback visuel lorsqu'il écrit, on observera une désorganisation spatiale de ses gestes mais cette désorganisation est plus accentuée pour l'enfant chez qui l'écriture n'est pas encore automatisée. Ce mode de stratégie gouverne les composantes topocinétiques de l'écriture et débute avec l'apprentissage de l'écriture, aux alentours de 6, 7 ans.

Le contrôle proactif

Toujours selon E. Chartrel et A. Vinter (2004), il existe un second mode de contrôle : le contrôle proactif. Celui-ci se met en place plus tardivement, vers l'âge de 10 ans, lorsque les enfants commencent à maîtriser l'écriture en tant qu'acte moteur et que le geste est sous contrôle d'une représentation interne du mouvement (Zesiger 2003). Le contrôle proactif, également qualifié de contrôle en « boucle-ouverte », permet quant à lui, de garder une écriture lisible, même à défaut de feedback visuel. Ce dernier ne gère plus que l'agencement des lettres, mots et phrases dans l'espace graphique et entre eux (Zesiger 2003). Cela indique que des programmes moteurs spécifiques à l'écriture, et notamment à l'aspect morphocinétique de celle-ci, sont intégrés et automatisés lors de l'apprentissage de l'écriture. Ces programmes moteurs deviennent alors indépendants des feedbacks sensoriels. Ils sont d'autant plus performants que l'écrivain devient expert.

c. Les invariants de l'écriture

Chez les écrivains experts, on a pu observer certaines particularités, qui restent constantes, des mouvements de l'écriture.

L'équivalence motrice

C'est un principe selon lequel, quel que soit le système effecteur (main, coude, pied, etc) qui fait le mouvement scripteur, la lettre produite garde les mêmes caractéristiques morphocinétiques personnelles de l'écriture. L'équivalence motrice est aussi appelée invariance des effecteurs. Selon Benoît et Soppelsa (1996) le programme moteur serait alors non spécifique aux parties du corps

normalement utilisées, notamment pour l'écriture. Qualifié d'« abstrait », ce programme serait transposable à l'ensemble des effecteurs.

L'homothétie spatiale

La proportion de taille entre les différents segments de la lettre reste la même quand la taille de la lettre est modifiée (Chartel et Vinter, 2004).

L'homothétie temporelle

Quand nous écrivons un même mot en faisant varier la vitesse ou la taille d'écriture, la durée relative de réalisation de chaque segment du mot est proportionnelle à la durée totale d'exécution du mot. C'est-à-dire que la vitesse d'exécution de chaque segment d'une lettre est relative à la durée du temps total d'écriture de cette même lettre (Benoît et Soppelsa, 1996)

Le principe d'isochronie

Ce principe est tel que la durée du mouvement ne varie pas lors de l'écriture d'une lettre. Il serait dû à l'existence d'un mécanisme compensatoire dont le rôle serait d'augmenter la vitesse du tracé lorsque la taille de la lettre écrite augmente afin que la vitesse de production reste constante quelle que soit la taille de cette lettre. L'isochronie est également présente dans d'autres mouvements que l'écriture, par exemple dans le pointage. Toutefois quand la taille de l'écriture est grossie de plus de 75% cette loi n'est pas absolue et le temps de production peut légèrement varier (Chartel et Vinter, 2004). Le programme moteur est donc capable de considérer dans ses variables l'amplitude du mouvement à effectuer et d'adapter la programmation en fonction de cette variable.

II- Du dessin à l'écriture

Au début de leur vie les enfants laissent des traces graphiques aléatoires qui deviendront des gribouillages puis des dessins volontaires. Dès 12 mois, le bébé peut faire un trait en imitant un adulte, puis à 18 mois le nourrisson commence à produire une trace graphique, parfois la regarde, la commente ; il y porte un intérêt réel et prend du plaisir malgré l'effort inhérent au contrôle moteur que cela lui demande (Toulon-Page C., 2001). Les gestes mal assurés du commencement, imprécis et coûteux contrôlés par les épaules et les coudes et donnant lieu à de grandes productions vont petit à petit s'affiner.

1) Les stades de Lurçat (1983)

Lurçat (1983), en étudiant de façon longitudinale les productions de plusieurs enfants, a pu définir trois stades différents au cours desquels les enfants apprennent à dessiner puis à écrire. D'autres auteurs comme Toulon-Page (2001), De Meur A. et Staes L. (1985) ou Auzias(1981) ont également observé plusieurs étapes dans le développement de ces aptitudes. Des âges sont donnés par chaque auteur, ils ne sont pas toujours exactement les mêmes pour des étapes équivalentes. Il faut cependant considérer que les âges donnés en guise de repères sont plus des indications et que ces âges varient en fonction de la culture, des moyens mis en place pour que l'enfant expérimente et de l'époque à laquelle ces normes ont été établies. Par ailleurs le développement n'étant pas linéaire, plusieurs stades peuvent coexister chez un enfant. De plus les enfants ne développent pas les mêmes compétences au même moment ni dans le même ordre. Certains vont investir très tôt le versant moteur pour aller plus tard vers des compétences langagières tandis que d'autres feront l'inverse.

Le niveau moteur

Pour Lurçat (1983), le premier niveau est un niveau moteur, il correspondrait aux âges de 20 à 24 mois. Les gestes sont alors impulsifs, incontrôlés par l'enfant. Il se sert de l'outil scripteur comme d'un objet commun, il tape sur la feuille qu'il regarde rarement. Les tracés sont continus et ne coupent pas l'axe médian du corps. La main droite trace à droite et la main gauche à gauche. C'est à ce stade que les tracés circulaires apparaissent (21-22 mois), les articulations mises en jeu sont l'épaule puis le coude. C'est un contrôle proximal. A 24 mois, Lurçat considère que « la migration distale » se produit, c'est-à-dire que le contrôle passe aux articulations du poignet et des doigts. C'est aussi à ce moment que l'espace graphique se réduit et que l'enfant apprend à respecter cet espace. Les mouvements graphiques sont mieux maîtrisés, grâce à la coordination des articulations distales. On voit apparaître des débuts de formes séparées (Toulon-Page C., 2001 et De Meur A. et Staes L., 1985). Lurçat précise que les tracés sont plus petits, plus lents et découpés. A son tour, vers 2 ans et demi, vient la coordination proximo-distale. Elle se caractérise par des mouvements et des tracés plus complexes. Les rotations sont mêlées aux translations.

Le niveau perceptif

Le second niveau est perceptif où Lurçat observe différents types de contrôle et leur mise en place. Le contrôle local qui avait commencé à se développer lors de la migration distale continue à se mettre en place et viennent avec lui des traits dans différentes directions. S'en suit le contrôle double (2ans et 7 mois à 3 ans) où l'enfant peut joindre ensemble deux tracés produits antérieurement (carrés, triangles...). Puis vient le contrôle global c'est-à-dire que les repères ne sont plus le dessin lui-même mais peuvent être, par exemple, le bord de la page : ils s'extériorisent. La

forme peut alors être anticipée par l'enfant. Ce contrôle survient à l'âge de 3-4 ans, de même que le contrôle des courbes. A partir de ce moment, les tracés vont pouvoir contenir plusieurs rotations ayant des sens différents au sein d'une même figure. La maîtrise de ces différents contrôles et notamment du dernier, est conditionnelle pour l'apprentissage de l'écriture. Nous le verrons dans la partie pratique, plusieurs enfants faisant partie du groupe graphisme n'avaient pas acquis les deux sens de rotation et cela les handicapait dans leur apprentissage de l'écriture cursive.

Le niveau de la représentation

Le dernier niveau est le niveau dit de la représentation. Quand l'enfant commence à commenter la trace graphique qu'il laisse, vers 2 ans, cette dernière se transforme en but en soi et va représenter des objets. Pour Auzias (1981), c'est à l'âge de 3-4 ans que le dessin devient intentionnel. Puis progressivement la fonction symbolique va soutenir l'évolution du dessin qui va alors se transformer en signes représentant une chose. Ces signes sont des idéogrammes. L'enfant va alors se créer un « alphabet primitif », qu'il va enrichir avec des représentations pour les signes de ponctuation. C'est à ce moment que s'engage la différenciation entre le dessin et l'écriture.

2) L'écriture à l'école maternelle

L'apprentissage de l'écriture est soutenu dès l'âge de 3 ans par l'école maternelle. En effet les programmes de l'Education nationale (2017) préconisent dès la petite section des exercices graphiques dont le but doit être d'aider les enfants à maîtriser leurs gestes et leur regard et à apprendre à se repérer dans l'espace graphique. En ce qui concerne la moyenne et la grande section, des exercices de motricité fine orientés pour l'écriture doivent être effectués régulièrement. Les élèves apprennent également à avoir une posture correcte. Dans ces programmes, il est spécifié que si l'écriture cursive peut être abordée en moyenne section, c'est en fin de grande section qu'elle sera plus précisément enseignée (Ministère de l'éducation nationale).

3) La différenciation au niveau neurologique

Le passage par le dessin intentionnel est important pour le futur apprentissage de l'écriture. En effet, F. Bara et E. Gentaz (2010) parlent d'un lien fort entre l'écriture et le dessin et notamment parce que les deux sont des activités grapho-motrices qui ont un sens que l'enfant leur donne en les produisant. En outre, le dessin et l'écriture sont fréquemment rencontrés dans des situations communes, par exemple l'adulte lira le texte d'une histoire et montrera les illustrations à l'enfant. D'ailleurs avant l'apprentissage réel de l'écriture, le dessin et l'écriture ne sont pas séparés au sein même du cerveau. Selon Adi-Japha et Freeman (2001), pour les enfants de 4 ans le dessin et l'écriture ne sont toujours pas différenciés et les mêmes circuits neuronaux sont utilisés pour ces deux activités. C'est grâce à l'apprentissage scolaire de l'écriture que l'enfant va petit à petit inhiber

le dessin lorsqu'il écrit. Alors dans son cerveau les circuits neuronaux vont, petit à petit, se différencier. En avançant dans l'âge, l'enfant aura des mouvements plus fluides, son écriture va s'automatiser. Cette automatisation correspond à la réalisation du mouvement en boucle ouverte qui nécessite moins d'activation corticale. Quand nous écrivons, plus que lorsque nous dessinons, l'aire sensorimotrice primaire gauche va s'activer fortement. De son côté le dessin va plus solliciter le putamen antérieur gauche car il va être exécuté en boucle fermée (Beeson *et al.*, 2003, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). La différence est aussi visible au niveau de la cinématique des mouvements. Par ailleurs dans leur étude Adi-Japha et Freeman (2001) mettent en avant que l'écriture des lettres « O » et « V » est plus rapide que le dessin d'un hublot (cercle) ou d'une dent pointue (angle aigu). En effet, quand elle est automatisée, l'écriture est faite de traits dont les caractéristiques ne varient pas. Au contraire du dessin dont les gestes sont caractérisés par une grande variabilité.

4) Les phases d'apprentissages selon Ajuriaguerra

L'apprentissage de l'écriture se poursuit à l'école primaire. Ajuriaguerra *et col.*, en 1964, évoquent cet apprentissage en le séparant en trois phases qui succèdent aux stades de Lurçat que nous avons vus précédemment.

La phase pré-calligraphique

Il y a, dans un premier temps, la phase précalligraphique : elle débute entre la grande section de maternelle et le CP (5-6 ans) et se termine vers l'âge de 8-9 ans, au CE2. C'est le début de l'apprentissage de l'écriture cursive, il se caractérise par une immaturité motrice qui rend difficile l'acte graphomoteur. Au début du CP, la copie est coûteuse pour l'enfant qui doit faire de nombreux allers-retours avec le modèle et dont le temps de préparation de l'acte graphique est long. L'écriture est reconnaissable par des traits maladroits, tremblés, retouchés, la trajectoire des courbes est mal ajustée, la dimension des lettres est irrégulière et inadaptée, les lettres sont difficilement reliées. La ligne de l'écriture monte et/ou descend. Petit à petit, la maturation motrice aidant, l'écriture va s'améliorer.

La phase calligraphique

Dans un second temps on va observer la phase calligraphique. Elle dure du CE2 (8-9ans) jusqu'à l'entrée en sixième environ (12 ans). L'enfant parvient à mieux tenir et guider l'outil scripteur. En découle une diminution de la taille des lettres. Les lignes sont suivies et droites, les mots correctement espacés : les exigences scolaires sont plus commodément respectées. L'écriture se régularise, devient plus souple, les liaisons entre lettres plus faciles. Vers 10-12 ans, l'enfant accède à une maturité et un équilibre graphiques.

La phase post-calligraphique

Enfin, entre 12 et 16 ans, l'enfant atteint la phase post-calligraphique. Cette phase est certes dans la continuité de la précédente avec une amélioration globale de la fluidité notamment mais on assiste en plus à une modification de la forme des lettres. L'écriture calligraphique est trop lente pour traduire une pensée qui s'accélère et pour que l'enfant soit efficient sur une prise de notes rapide et nécessaire dès l'enseignement secondaire. Pour répondre à la fois à l'exigence de vitesse qui augmente mais aussi à la recherche esthétique de l'adolescent, l'équilibre est rompu, l'écriture se simplifie, devient plus économe. La qualité fait place à la quantité et l'écriture est automatisée et personnalisée.

Selon Thoulon-Page (2001), cette dernière étape implique un niveau intellectuel et culturel minimum et une utilisation de l'écriture régulière.

III- Une approche neuropsychologique de l'écriture

Il existe plusieurs modèles d'écriture, ayant chacun des particularités de traitement des informations linguistiques et motrices mais chacun rendant compte des processus d'élaboration de l'écriture en tant qu'acte moteur. Les informations sont la plupart du temps présentées sous formes de modules hiérarchisés (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013)¹.

¹Albaret, Danna, Soppelsa, Kaiser in *Troubles de l'écriture chez l'enfant*, 2013

1) Le modèle d'Ellis et Young (1988)

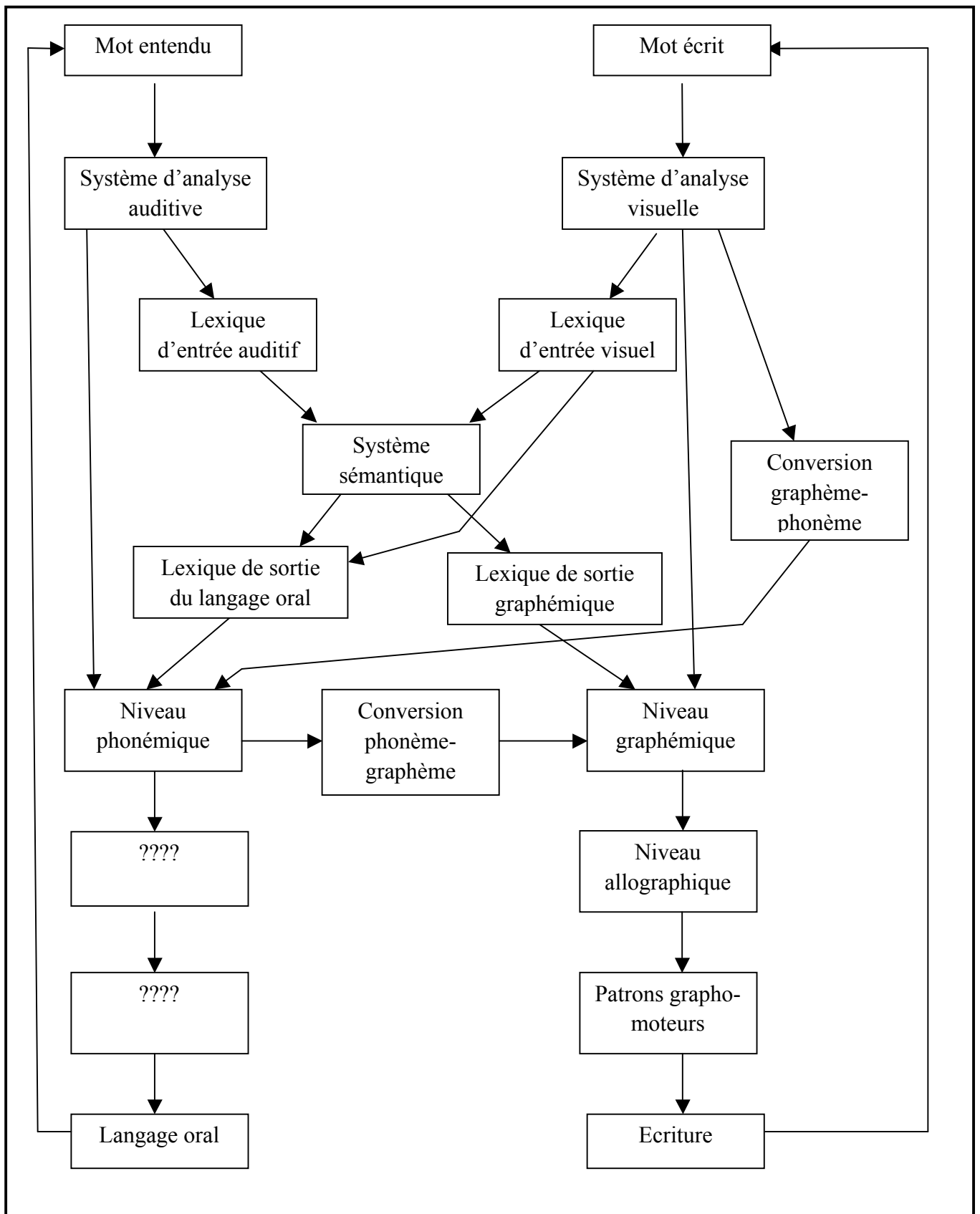


Figure 1 : Modèle de l'écriture selon Ellis et Young (1988), traduit par Albaret, Kaiser et Soppelsa (2013)

C'est l'un des modèles faisant référence encore aujourd'hui. Il permet de spécifier le rôle des différentes voies permettant d'accéder au langage oral et au langage écrit. Ces voies neurologiques sont ascendantes (mouvement-système nerveux central) ou descendantes (système nerveux central-muscles) (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). Les voies ascendantes sont plutôt concernées par la lecture tandis que les voies descendantes croisées vont être liées à la parole et l'écriture. Le système sémantique est situé au centre du modèle, il va être sollicité par l'écriture ou de l'écoute. Chaque voie est caractérisée par une série de modules. Chaque module va alors être spécifique d'une des étapes responsables du traitement de l'information.

Plusieurs modules interviennent et se succèdent donc dans la production de l'écriture :

- 1- Le premier module mis en jeu est le *système d'analyse visuelle*. Chaque lettre du mot écrit va alors être identifiée ; son encodage est relatif à sa position dans le mot.
- 2- Ensuite vient le *Lexique visuel d'entrée*. Il intervient dans l'identification de mots simples et communs, qui vont ensuite faire appel au système sémantique.
- 3- En troisième position intervient le module *Lexique de sortie graphémique* ou *graphemic buffer*. Le *buffer* en informatique est un module qui gère des données et les stocke dans une mémoire de court terme. Ici le *buffer* correspond à une mémoire tampon motrice qui « maintient la représentation graphémique du mot pendant le temps nécessaire à l'exécution de la réponse motrice » (Benoît et Soppelsa, 1996). Dans le même temps, le module *niveau graphémique* intervient et convertit les phonèmes en graphèmes. Finalement le lexique de sortie graphémique va ordonner les lettres mises en mémoire dans le mot et va s'occuper de l'arrangement orthographique. Si le buffer graphémique est altéré, on va observer dans la production écrite des omissions de lettres, des substitutions, des insertions ou des transpositions (Adi-Japhaet *al.*, 2007, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013).
- 4- C'est alors au tour du *niveau allographique* d'entrer en jeu. C'est à ce niveau qu'a lieu le choix entre les différentes formes que peut prendre un graphème. Les formes correspondent au style d'écriture. Ainsi on peut avoir une écriture en script, en cursif, en capitales d'imprimerie ou en minuscules. Lors d'une atteinte de ce niveau, l'écriture sera caractérisée par une irrégularité dans le style avec par exemple des lettres en majuscule dans un texte rédigé en cursif (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). Il ne faut cependant pas confondre une atteinte allographique et la personnalisation de l'écriture. Cette dernière est tout à fait

normale et intervient en fin d'apprentissage (au collège) et peut elle aussi être caractérisée par un changement de style au sein d'un même mot.

- 5- Viennent en cinquième position les *Patrons graphomoteurs* qui régissent le schéma moteur et sa paramétrisation. C'est à ce niveau que sont paramétrés le nombre et l'ordre des mouvements, leur direction, la taille des traits et leur position dans l'espace.

Il existe en parallèle une boucle de rétrocontrôle entre le module *Ecriture* et le mot produit. Ce lien nous permet de vérifier, de relire notre production et peut donner lieu à des corrections.

De plus la voie descendante directe passant par les modules *analyse visuelle, niveau graphémique, niveau allographique, patron graphomoteur* et enfin *écriture*, est la voie utilisée lors de la copie de textes lus mais non compris.

Dans ce modèle on peut aussi observer le lien entre langage écrit et langage oral. Tout d'abord parce-que dans ce modèle les processus linguistiques sont en amont des processus moteurs de l'écriture. Et d'autre part, le lien entre langage écrit et langage oral est fait lors de la conversion des graphèmes en phonèmes qui a lieu grâce au lien entre le niveau graphémique et le mot entendu.

2) Modèle de Van Galen (1991)

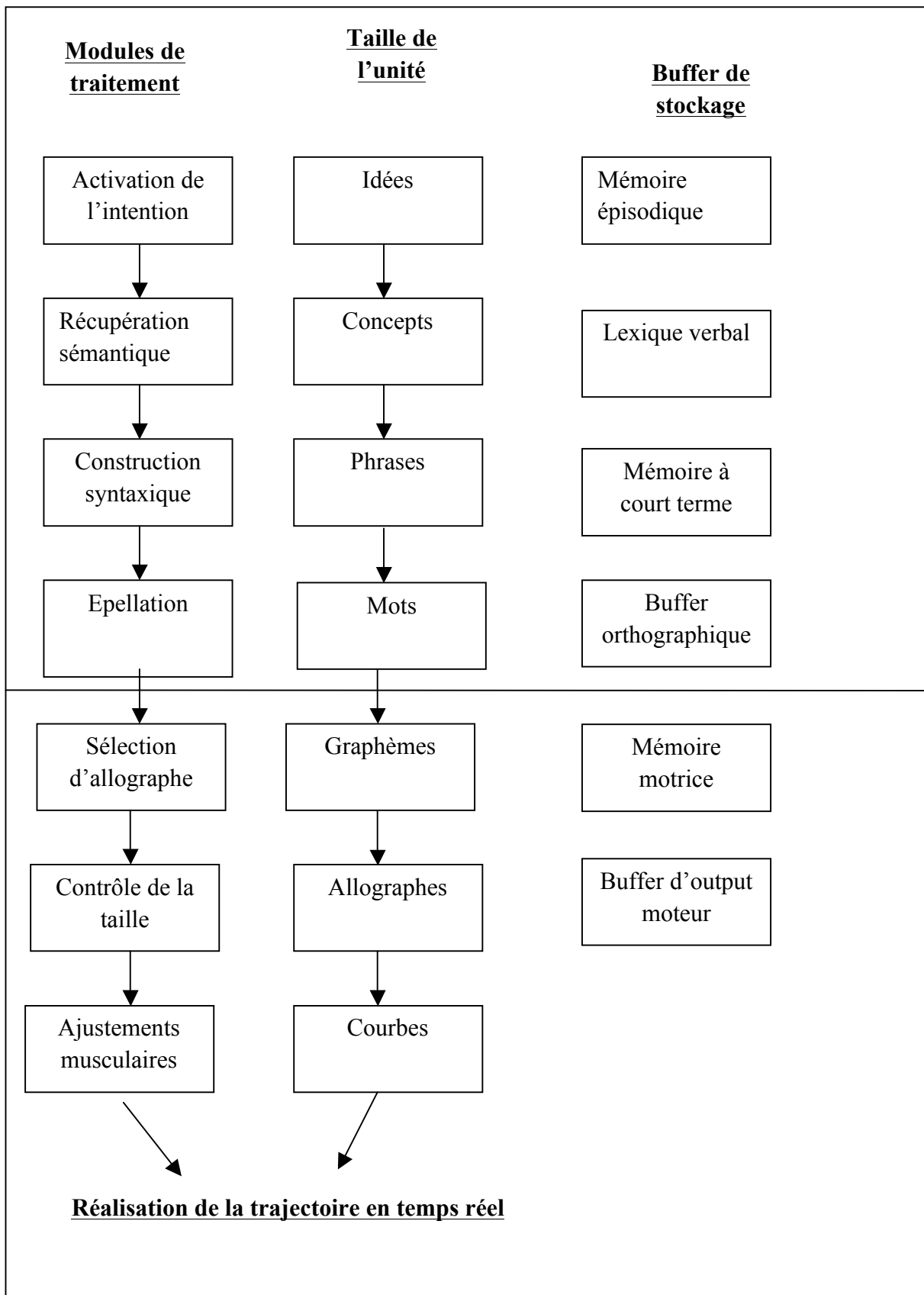


Figure 2 : Modèle de l'écriture selon Van Galen (1991), traduit par Albaret, Kaiser et Soppelsa (2013)

En 1991, Van Galen (in Benoît, C. et Soppelsa, R., 1996) a présenté un modèle partant du principe que l'information est amorcée par le cerveau pour aller vers les effecteurs, c'est un modèle dit top-bottom (Benoît, C. et Soppelsa, R., 1996). Le modèle est formé par plusieurs modules qui fonctionnent de façon hiérarchisée. Chaque module est indépendant et transmet ses informations au module qui lui est inférieur, qui va lui aussi traiter l'information etc. Par conséquent les unités traitées vont diminuer à mesure qu'elles « s'éloignent » du cerveau et se rapprochent des effecteurs. Van Galen fait une séparation entre le versant moteur et le versant linguistique de l'écriture. Il décrit aussi, dans la colonne de droite, les types de mémoires intervenant à chaque étape en rendant plus simple d'accès les informations nécessaires à l'acte moteur (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013)¹.

Les processus les plus hauts placés dans la hiérarchie sont les processus psycholinguistiques. Ils gèrent notamment les parties sémantique et orthographique (Benoît, C. et Soppelsa, R., 1996). Ensuite débute le contrôle moteur avec la sélection des allographes, c'est à dire la sélection du style des lettres. Puis vient le contrôle de la taille et de la vitesse de production des lettres. En dernier lieu arrive la sélection des unités musculaires intervenant dans le mouvement (Alba, Kaiser, Soppelsa, 2013)¹.

Dans ce modèle, apparaît aussi le «graphemic buffer » (Benoît, C. et Soppelsa, R., 1996), ou tampon graphémique. C'est en fait une mémoire motrice qui garde actif le programme moteur de l'action durant la paramétrisation (choix de l'allographe) et l'exécution motrice.

Il faut donc pour produire une lettre une partie psycholinguistique, une phase de récupération des programmes moteurs, leur paramétrisation, la sélection des unités musculaires et enfin l'exécution des programmes moteurs par les effecteurs.

¹Albaret, Danna, Soppelsa, Kaiser in *Troubles de l'écriture chez l'enfant*, 2013.

IV- Pré-requis nécessaires au bon développement de l'écriture

L'écriture est influencée par des facteurs endogènes et exogènes. Plusieurs études ont été menées à ce sujet mais l'influence des facteurs varie en fonction du public étudié et notamment du genre, de l'âge, de la présence ou non de déficits associés etc (Kaiser, 2009). En 2005, Yves Le Roux précise que la préparation à l'écriture passe par une préparation motrice et une préparation perceptive.

1) Dextérités manuelle et digitale

Albaret et Soppelsa décrivent la dextérité manuelle comme une aptitude à faire bouger et à manipuler des objets avec le bras et la main et ce de manière adaptée et contrôlée (1999, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2005). Or l'écriture, quand elle est mature, est plus de l'ordre de mouvements distaux, effectués par le poignet et les doigts. Il faut donc s'intéresser plus à la dextérité digitale qu'à la dextérité manuelle, telle qu'elle est décrite par Albaret et Soppelsa.

La dextérité digitale est décrite par Hempel et Fleishman en 1955 (in Beguet, Albaret, 1998) comme « la capacité à faire rapidement et habilement des mouvements contrôlés dans la manipulation de petits objets, où l'utilisation des doigts est prédominante ». Kaiser (2009) conclut que c'est bien la dextérité digitale qui a une valeur prédictive sur la qualité de l'écriture et non la dextérité manuelle. Weintraub et Graham (2000, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2005), en comparant les résultats d'enfants de 10 ans pour une épreuve de dextérité digitale et une épreuve d'écriture (une rédaction manuscrite), concluent eux aussi au facteur prédictif de la dextérité digitale pour la qualité de l'écriture.

2) L'attention visuelle

Selon Albaret, Kaiser et Soppelsa (2013), l'attention visuelle est constituée de plusieurs niveaux :

- un état de conscience appelé état d'alerte situé entre notre état de conscience et l'attention visuelle
- l'attention sélective : c'est elle qui nous permet de distinguer et choisir un élément parmi une quantité d'autres
- la vigilance visuelle c'est-à-dire la connaissance que nous avons de l'effort à fournir pour rester concentrer et rester dans la tâche visuelle à accomplir
- l'attention divisée qui nous permet d'effectuer plusieurs tâches en simultanée

Sur les études qui ont été menées, aucune n'a montré de corrélation significative entre une mesure de l'attention et un des paramètres de l'écriture (vitesse, qualité, précision, ...).

D'autre part, Tucha, O. et Lange, K. W. ont mené, en 2004, une étude sur 8 enfants porteurs d'un trouble déficit de l'attention et traités par méthylphénidate. Ce traitement est connu pour ses effets positifs sur l'attention. Les résultats montrent une amélioration de la qualité de l'écriture des enfants lorsqu'ils prennent le médicament. Cependant la fluence de l'écriture est moins bonne. Il est possible que le fait d'être plus attentif aux mouvements d'écriture soit délétère pour la fluidité de ces mouvements car en fin d'apprentissage, l'écriture est une activité automatique.

3) L'intégration visuomotrice

En amont des fonctions visuo-perceptives, existent des fonctions visuo-réceptives, dont l'acuité et la poursuite visuelles, la capacité d'accommodation etc. Ces fonctions permettent au cerveau de recevoir des informations visuelles. Ce qui s'applique le plus à l'écriture n'est pas ce versant réceptif mais bien le pendant mouvement-perception régulièrement nommé visuo-construction (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2005). L'intégration visuo-motrice apparaît comme la notion faisant lien entre la perception simple et la perception liée à l'action. Elle est aussi pour Beery *et col.* (2003, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2005) « la coordination entre la perception visuelle et la coordination des mouvements des doigts et de la main ». Quant au lien entre intégration visuo-motrice et qualité de l'écriture, Kaiser, Albaret et Doudin (2009) trouvent une corrélation positive et significative entre une épreuve au test « Visual-motorintegration (VMI) » de Beery et une épreuve mesurant la qualité de l'écriture. D'autres auteurs comme Weil et Cunningham (1994, in Kaiser *et col.*, 2009) Amundson et Marr, Windsor et Cermak (2001, in Kaiser *et al.* 2009), retrouvent également cette corrélation positive. L'intégration visuo-motrice semble donc être un des pré-requis à l'apprentissage de l'écriture. Cependant il s'avère que la corrélation positive entre l'intégration visuo-motrice et la qualité de l'écriture tend à diminuer dans le temps. Selon Karlsdottir et Stefansson (2002, in in Kaiser *et col.*, 2009), la corrélation commence à se réduire vers l'âge de huit ans et n'est plus significative quand les sujets ont 11 ans. Ces propos sont à nuancer en raison de la faible valeur prédictive du VMI pour des sujets âgés de plus de huit ans (Kaiser *et col.*, 2009).

4) Langage oral

On peut observer des analogies entre langage oral et langage écrit. Ces ressemblances concernent :

- La métaconnaissance que l'on peut avoir sur ces deux domaines par exemple comprendre comment fonctionnent et à quoi servent la lecture et l'écriture
- Le système sémantique que nous utilisons pour donner du sens aux mots, qu'ils soient écrits ou lus
- La conscience phonologique qui est indispensable pour les deux types de langage. La conscience phonologique est une des deux étapes, après le passage du dessin à l'écriture, pour accéder à une écriture automatisée.
- Le système de règles orthographiques et grammaticales qui sert à produire du texte mais aussi à en comprendre la lecture

Les langages écrits et oraux permettent enfin tous deux de générer de l'information et des connaissances auxquelles d'autres personnes pourront avoir accès et dont elles pourront se servir (Kaiser, 2009).

Plusieurs auteurs mettent en avant que la lecture et l'écriture s'influencent réciproquement. Ainsi Berninger, Abbott et Jones (2006, in Kaiser, 2009) trouvent que la lecture de mots a une influence sur l'écriture et qu'inversement, l'écriture peut influencer (de façon moins importante) sur la reconnaissance des mots. Une étude sur un échantillon important de personnes conduit par Shanahan et Lomax (1988, in Kaiser 2009) à affirmer que la lecture et l'écriture s'influencent l'une et l'autre.

Pour Berninger *et col.* (2006, in Kaiser 2009), c'est quand les enfants apprennent à lire et notamment quand ils passent de la lecture de la lettre jusqu'à la lecture de phrases que le lien entre écriture et lecture est particulièrement visible.

Felton et Brown (1991, in Albaret et Soppelsa, 2007) rapportent que des troubles de la dextérité digitale pourraient présager de difficultés en lecture bien qu'on ne sache pas encore exactement l'expliquer. On sait également que la dextérité digitale est un facteur pouvant avoir une influence sur la qualité de l'écriture. Il est dès lors envisageable que la dextérité digitale, l'écriture et la lecture soit liées.

Toutefois, et même si le langage oral et le langage écrit sont liés, le modèle d'Ellis et Young (1988, in Kaiser 2009) montre qu'ils sont également séparés. L'observation d'enfants faibles scripteurs et bons lecteurs et d'enfants bons lecteurs mais faibles scripteurs soutient cette séparation

(Fitzgerald & Shanahan, 2000, in Kaiser 2009). Enfin Fitzgerald & Shanahan (2000, in Kaiser 2009), ne trouvent pas plus de 25% d'influence réciproque entre la lecture et l'écriture. L'étude de Denton, Cope & Moser, 2006, in Kaiser 2009), elle, ne trouve pas de corrélation pour les capacités en langage oral et langage écrit.

Par conséquent on peut dire qu'il ne faut pas négliger l'influence que peut avoir l'apprentissage de la lecture sur l'écriture et inversement. Pour autant un déficit dans l'une de ces compétences ne peut suffire en soi à expliquer un déficit dans l'autre.

V- Des facteurs pouvant influencer la qualité de l'écriture

1) Le type de papier

Qu'il soit à carreaux, ligné, ou vierge, le type de papier n'a, selon Daly, Keller & Kauss (2003, in Kaiser *et col.*, 2013) aucune influence sur la qualité d'écriture.

2) Le style de l'écriture

En France, la norme est d'écrire en écriture cursive liée. Dans d'autres pays et notamment certains états des Etats-Unis, les enfants apprennent une écriture scripte. Que ce soit l'écriture scripte ou l'écriture cursive, chacune a des arguments en sa faveur et des inconvénients.

L'écriture scripte

Elle semble plus simple à apprendre car les textes d'imprimerie sont rédigés en script ; elle est donc rencontrée plus fréquemment et de plus varie très peu (à l'exception du a/a)

D'autre part l'acte graphomoteur est simplifié par rapport à l'écriture cursive (Kaiser *et col.*, 2013). En effet l'écriture scripte compte moins de changements de direction car elle s'embarrasse de moins de segments pour construire ses lettres. Cependant sa vitesse de production est moindre par rapport à l'écriture cursive liée. Par ailleurs le départ des lettres est irrégulier, il se fait à des endroits variés sur les lignes. Par exemple le « f » commence entre les lignes supérieure et moyenne tandis que le « i » commence au milieu de la ligne (Kaiser *et col.*, 2013 *chapitre 8*). Un autre inconvénient de l'écriture scripte est que des lettres sont plus souvent inversées que dans l'écriture cursive, « p,q » ou « a,e » etc.

L'écriture cursive

Si l'apprentissage des mouvements de cette écriture est plus complexe, il permet à terme d'avoir une vitesse d'écriture supérieure (Karlsdottir, 1996, in Kaiser *et col.*, 2013). Un autre avantage de l'écriture cursive est qu'il existe seulement deux départs possibles pour les lettres de l'écriture cursive tous deux situés sur la première ou la deuxième ligne. Les mots sont plus distincts

dans cette écriture et les inversions de lettres moins fréquentes. D'autre part, selon Early et col. (1976, in Kaiser et col., 2013)¹, la lecture et l'épellation seraient meilleures, à la fin du premier degré, pour des enfants ayant appris à écrire en cursif.

Il est donc difficile de déterminer une écriture qui serait meilleure qu'une autre. Par contre Sheffield (1996, in Kaiser et col., 2013)¹ insiste sur le fait que si les deux styles d'écriture sont enseignés l'un après l'autre, au début de l'apprentissage de l'écriture, alors les enfants ne deviennent experts ni dans l'une ni dans l'autre. Il est donc impératif de choisir un style et de s'y tenir tout au long de la période d'apprentissage afin que l'écriture puisse devenir un acte automatisé et efficace (Kaiser et col., 2013)¹. Enfin il est courant de voir, après personnalisation, une écriture mêlant script et cursif. Cette association permet à chacun d'avoir une écriture d'autant plus rapide qu'elle est simplifiée.

3) La position du scripteur

Pour Dorner, C. (2016), la posture de l'élève est un aspect essentiel pour tout acte graphomoteur. Même si la position peut changer en fonction du support (table, chevalet, tableau...), l'élève doit être à l'aise c'est-à-dire que ses mouvements doivent être libres. En ce qui concerne la position assise, l'enfant doit avoir les coudes posés sur la table, ses pieds étant au sol et formant des appuis stables (Dorner, C., 2016).

Exner (1997, in Kaiser et col., 2013)¹ décrit aussi une position idéale : les pieds doivent, ici aussi, être à plat sur le sol, les chevilles puis les genoux et les hanches fléchis à 90°. La hauteur de la table est choisie pour être à hauteur des coudes, fléchis également à 90°. La posture qu'adoptent les enfants varie en fonction de leur âge et de la capacité qu'ils ont à adapter leur tonus postural.

Smith-Zusovsky et Exner (2004, in Kaiser et col., 2013)¹ ont réalisé une étude dont les résultats confirment que la position a une influence sur les performances en dextérité digitale. Les enfants évalués dans ce domaine qui avaient de meilleures performances étaient ceux qui avaient une position conforme à celle décrite par Exner.

¹ Kaiser, Soppelsa, Jordan, Michaud et Albaret, *Principes d'enseignement de l'écriture et de ses troubles*

4) La dominance latérale

La latéralité c'est la « dominance fonctionnelle d'un côté sur l'autre » (Le Roux, Y., 2005, p 49). Elle se construit au cours des premières années de vie et est effective vers l'âge de six ans. Pour Kaiser, Albaret et Soppelsa (2013)¹, la dominance latérale peut se développer jusqu'à neuf ans. On peut alors être droitier, gaucher ou avec dominance mixte.

Il est donc important de ne pas demander trop tôt aux enfants de choisir une main par rapport à l'autre pour écrire. La question est ensuite de savoir si une dominance latérale d'un côté serait plus favorable à une bonne écriture. Selon Le Roux (2005), le sens conventionnel de l'écriture (de gauche à droite) rendrait l'apprentissage de l'écriture plus délicat pour les gauchers. Si aucune des études de Meulen-broek & Van Galen (1989, in Kaiser *et col.*, 2013)¹, ou Vlachos & Bonoti (2004, in Kaiser *et col.*, 2013)¹ ne recensent de différence entre droitiers et gauchers, en ce qui concerne la vitesse et la qualité de l'écriture, Vlachos & Bonoti (2004, in Kaiser *et col.*, 2013)¹ trouvent, eux, une distinction entre un groupe de bons scripteurs et un groupe de dysgraphiques. Les gauchers sont fortement représentés dans le groupe des dysgraphiques tandis que les droitiers le sont davantage dans le groupe des bons écrivains. En outre Bhushan, Suar et Mandal (2010, in Kaiser *et col.*, 2013)¹ ont repéré que les adultes ayant une dominance latérale mixte ne présentent pas dans leur écriture d'inclinaison vers l'arrière. Ils ont en revanche plus d'inclinaisons multidirectionnelles dans les hampes. Leur marge de gauche est plus importante que celle des gauchers et leur écriture est plus serrée.

5) Type de prise

S'il est clair qu'il existe un nombre important de prises différentes de l'outil scripteur, il n'y a pas vraiment de consensus dans leur description (Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013). Il convient toutefois de discerner les prises immatures des prises transitoires ou matures.

Parmi les cinq prises immatures, deux sont palmaires et associées à une pronation ou une supination du bras. Dans cette prise, ce ne sont pas les doigts qui bougent mais principalement les articulations proximales. Deux autres prises sont reconnaissables par la prise du stylo dans l'axe de l'avant-bras, lui-même en pronation avec un ou deux doigts en extension sur le stylo, et la dernière se rapproche d'une prise tripode mais sans mouvements dissociés des doigts (Kaiser *et col.*, 2013)¹.

¹ Kaiser, Soppelsa, Jordan, Michaud et Albaret, *Principes d'enseignement de l'écriture et de ses troubles*

Les prises transitoires sont au nombre de trois (Kaiser *et col.*, 2013)¹ :

- La prise « cross thumb » : l'outil scripteur est situé entre le bord latéral de l'index et le pouce qui est stabilisateur. Les doigts sont en flexion.
- La prise tripode statique : l'outil scripteur repose sur l'espace entre le pouce et l'index (première commissure), il est stabilisé entre les pulpes de l'index et du pouce. C'est le poignet qui permet les mouvements
- La prise à quatre doigts : l'outil scripteur est maintenu par la pulpe des quatre premiers doigts.

Dans ce type de prise c'est majoritairement les mouvements du poignet qui permettent l'écriture.

Il y a une grande disparité dans les descriptions des prises mature mais dans toutes les prises matures, les mouvements viennent du poignet et des doigts ; ils sont dissociés. D'autre part, la prise mature est effective quand il y a dissociation des mouvements de la main interne et externe (Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013)¹.

Une prise immature devient souvent inconfortable lorsque les exigences du milieu changent et particulièrement lorsque la précision et la vitesse augmentent. Une modification du type de prise peut éventuellement être envisagée. Il est préférable de le faire au début de l'apprentissage de l'écriture et seulement en accord avec l'enfant (Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013)².

S'il faut être vigilant quant aux prises immatures qui peuvent engendrer des difficultés, voire des ébauches de crampes (Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013)², Vinter et Zesiger (2007) ne relèvent pas de corrélation indiquant une influence de la prise de l'outil scripteur sur la qualité de l'écriture.

6) Naître fille ou garçon...

Le genre pourrait constituer un facteur prédictif qui avantagerait les filles (Williams *et col.*, 1993 in Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013). Dans ce sens, Overvelde et Hilstijn (2001, in Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013) ont retrouvé une meilleure qualité d'écriture chez les filles que chez les garçons, que ce soit en deuxième ou en troisième année d'école obligatoire.

¹ Kaiser, Soppelsa, Jordan, Michaud et Albaret, *Principes d'enseignement de l'écriture et de ses troubles*

² Kaiser, Soppelsa et Albaret, *Aspects développementaux*

Graham, Harris et Fink (2000, in Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013) quant à eux, retrouvent une écriture inférieure ou égale à trois millimètres chez 70% des filles et chez seulement 35% des garçons.

Par ailleurs, les filles personnalisent plus rapidement leur écriture que les garçons. Elles ont déjà choisi une écriture mixte en cinquième année alors que les garçons utilisent toujours le style cursif (Graham, Weintraub et Berninger, 1998, in Kaiser, Albaret et Soppelsa, 2013).

Néanmoins, pour la vitesse d'écriture les études se contredisent et rien n'indique que les filles soient avantagées par rapport aux garçons. Les unes dépassant les uns et vice versa, en fonction de l'âge.

7) Le facteur cognitif

Au regard de la population avec laquelle j'ai pu faire mon protocole de rééducation, il me semble important de définir si le niveau de QI a un impact sur la qualité de l'écriture, afin de pouvoir, le cas échéant, adapter le protocole. Selon McKay et Neale (1985, in Graham et Weintraub (1996)), pour des enfants de « 2d grades », c'est à dire de CE1, le score du QI est négativement corrélé avec les erreurs d'écriture. De même, Harris en 1960 (in Graham et Weintraub (1996)) considère que la lisibilité de l'écriture n'est pas liée au niveau d'intelligence.

Deux études de Berninger et al. (1992, in Graham et Weintraub (1996)), retrouvent, elles, une faible corrélation entre le niveau du QI verbal et la vitesse d'inscription pour des enfants du CP au CE2.

La qualité et la vitesse d'écriture ne semblent donc pas être fortement liées au niveau du QI.

Ainsi il existe plusieurs types de facteurs qui peuvent avoir une influence sur la qualité d'écriture et sur la vitesse de transcription. Il est possible de modifier certains facteurs alors que d'autres, qui sont de l'ordre de l'inné, ne sont pas modifiables.

VI- Les troubles d'apprentissage de l'écriture

L'écriture est une activité humaine et son apprentissage suit un développement similaire chez la majorité des individus. Pour autant, il arrive que cet apprentissage ne soit pas efficient et qu'on aboutisse à des enfants puis des adultes ne sachant pas, peu ou mal écrire. Les troubles de l'écriture n'apparaissent pas ou peu dans les nosographies internationales. Le DSM-IV les cite comme étant des indicateurs du trouble de l'expression écrite ou comme symptôme du Trouble de l'Acquisition des Coordinations (Soppelsa R. *et col.*, 2016 ; Zesiger P., Déonna T., Mayor C., 2000). En outre, ils sont aussi constitutionnels d'autres troubles du développement par exemple les dystonies, les troubles déficitaires de l'attention avec ou sans hyperactivité, les épilepsies, etc (Zesiger, 2000).

1) La dysgraphie

a. Définition

La dysgraphie est un trouble de l'écriture. Il existe un grand nombre d'articles et surtout de définitions à son sujet. De même sa prévalence est variable selon les auteurs, elle peut aller de 5 à 27%. Cette variation peut être expliquée par les différences de définition, d'âge et de tests utilisés pour le diagnostic (Soppelsa R. *et col.*, 2016). Cependant il serait prématuré d'évoquer une dysgraphie avant l'âge de sept ans car les apprentissages scolaires de l'écriture cursive ne débutent qu'en fin de grande section de maternelle et en cours préparatoire. Il faut donc laisser du temps à l'enfant pour qu'il puisse s'approprier l'activité graphique (Albaret J, -M. 1995).

A noter que la dysgraphie pure est rare, et qu'au contraire, elle est généralement associée à d'autres troubles psychomoteurs particulièrement le trouble de l'acquisition des coordinations, le trouble déficit de l'attention avec hyperactivité et le trouble des apprentissages (Soppelsa R. *et col.*, 2016). (100% des enfants présentant un trouble des apprentissages sont en plus des enfants dysgraphiques). Par ailleurs les liens entre la dysgraphie et les troubles du langage sont resserrés et il est compliqué de faire la part des choses. Parfois la dysgraphie est due aux troubles du langage et d'autre fois il s'agit seulement d'une comorbidité (Soppelsa R., Albaret J,-M.). Le sex-ratio de la dysgraphie est de 1 fille pour 3 garçons (Brun-Henin F., Velay J-L., Beecham Y. et Cariou S., 2012).

Par ailleurs si l'écriture est un acte moteur dont on peut juger la qualité, elle a aussi un aspect linguistique ; cela peut également orienter les définitions de différentes façons. Selon Ajuriaguerra *et col.* (in Chartel et Vinter, 2004), la dysgraphie est caractérisée par une écriture de mauvaise qualité ne s'expliquant pas par un trouble intellectuel ou neurologique. Ici c'est davantage l'aspect qualitatif qui permet de faire un diagnostic.

D'autres auteurs s'intéressent à l'aspect orthographique, à la dyslexie ou encore aux composantes visuo-spatiale et perceptivo-motrice. Une définition récente de ce trouble, autrement appelé le trouble de l'apprentissage de la graphomotricité, est celle de Soppelsa *et col.* (2016). Ils considèrent que l'on peut parler de dysgraphie quand l'écriture est significativement en deçà des attentes au niveau de la qualité et de la fréquence d'inscription, l'écriture étant évaluée par des tests standardisés. Cette difficulté à écrire doit perturber la scolarité et/ou les activités de la vie quotidienne de façon significative et ne doit pas être due à une quelconque affection médicale ni à un Trouble de l'Acquisition des Coordinations. Il faut bien entendu que l'enfant ait eu l'occasion d'apprendre à écrire et ce dans des conditions lui permettant de s'entraîner et de s'améliorer. Un test permettant d'évaluer la vitesse et la qualité d'écriture est le BHK. Ce test exclut les enfants ne sachant pas lire. Par conséquent les enfants de l'Institut Médico-Educatif (IME) dont il sera question dans la partie pratique ne sont pas à proprement parler dysgraphiques car ils ne sont pas en capacité de répondre à ce test. Cependant certains critères de la dysgraphie peuvent nous donner des indications quant aux indices à prendre en compte quand il s'agit de juger de la qualité de l'écriture. Par exemple Albaret (1995) et Thoulon-Page (2001) citent plusieurs éléments signes de dysgraphie et particulièrement le fait que l'acte graphomoteur soit lent et fatiguant ou encore que le tracé soit mal assuré voire illisible. D'autres indicateurs peuvent être les erreurs de formes ou de proportion. Lors de l'évaluation il est aussi important de faire attention, entre autres, à la position du sujet, celle de sa feuille, à la pression qu'il exerce sur son crayon. La quasi-totalité de ces caractéristiques peuvent être observées chez les enfants de l'IME.

b. Aparté sur le lien entre dysgraphie et autisme

Deux des enfants intégrés au protocole, décrit dans la partie pratique, sont atteints du syndrome autistique. Aussi, il est intéressant de savoir s'il y a un lien entre cette pathologie et la dysgraphie. Selon Wing (1981, in Perrin et Maffre, 2013), la dysgraphie est souvent présente dans le trouble autistique. L'écriture serait caractérisée par un défaut de lisibilité notamment à cause de la malformation des lettres. La dégradation de l'écriture pourrait être mise en lien avec les difficultés motrices (Kushki *et col.*, 2011, in Perrin et Maffre, 2013). En effet, des difficultés de motricité fine, évaluée par le M-ABC 2, à l'item dextérité manuelle, sont retrouvées en plus forte proportion chez des enfants porteurs de troubles du spectre de l'autisme que chez une population normale (Perrin et Maffre, 2013). Or nous avons vu précédemment qu'il existait un lien entre dextérités manuelle et digitale et mauvaise écriture. Les troubles de la motricité retrouvés dans le syndrome autistique pourraient donc expliquer pourquoi la dysgraphie y est plus représentée que dans la population normale.

2) Différents types de dysgraphie

Il existe une grande diversité de tableaux cliniques dysgraphiques. Plusieurs chercheurs ont tenté de les catégoriser en fonction de leur étiologie, de leur symptomatologie etc (Zesiger P., Déonna T., Mayor C., 2000). Ainsi Ajuriaguerra avait classé les patients dysgraphiques en plusieurs groupes en fonction des caractéristiques visibles de leur écriture. Il y avait les « maladroits », les « raides » opposés aux « mous », les « lents et précis » et les « impulsifs » (Albaret J.-M., 1995). Aujourd'hui cette classification n'est plus usitée mais d'autres auteurs se sont penchés sur cette question.

Zesiger en 2003 fait une étude sur 43 enfants ayant consulté suite à des difficultés gênantes de l'écriture. Après leur avoir fait faire plusieurs tâches d'écriture et avoir relevé des variables telles que la vitesse, la dysfluence, la variabilité spatiale et temporelle etc, il en ressort 4 groupes :

- Le groupe 1 est constitué d'enfants ayant des scores élevés en dysfluence et en durée, où le contrôle est encore rétroactif, signe d'une immaturité de l'acte d'écrire
- Le groupe 2 est caractérisé par des enfants dont les productions (et principalement l'aspect spatial de celles-ci) sont très irrégulières
- Le groupe 3 comprend 3 enfants dont les résultats de durée et de dysfluence sont extrêmes et associés à de l'irrégularité
- Le groupe 4 est formé par des enfants dont les productions sont de très grande taille et sont un peu irrégulières.

On retrouve donc dans cette classification des éléments portants sur la lenteur, l'irrégularité, qui sont présents dans les types d'Ajuriaguerra. Les classifications évoluent grâce à l'évolution des techniques permettant d'évaluer l'écriture. Dans cette dernière étude l'utilisation d'une tablette graphique fait accéder aux critères de dysfluence par exemple. Mais chaque tentative de classification nous montre avant tout que les troubles d'apprentissage de la graphomotricité sont très hétérogènes. La rééducation dont nous parlerons ultérieurement ne pourra se faire qu'en considérant les particularités de chacun. A noter tout de même que la rééducation psychomotrice s'orientera plutôt vers les dysgraphies dues à une altération du geste graphomoteur et aux troubles spatiaux (Albaret et Soppelsa, 2007).

3) Conséquences d'une difficulté d'apprentissage de l'écriture manuelle

Les troubles d'apprentissages de l'écriture manuelle peuvent avoir des conséquences dans plusieurs domaines. Tout d'abord si l'écriture n'est pas automatisée, cela sera délétère sur la vitesse de transcription, l'orthographe et le contenu de la production qui sera plus court, moins bien organisé et moins complet. En effet l'attention étant alors monopolisée par la tâche graphomotrice,

les autres processus de rédaction seront moins performants. À l'école, une production avec une écriture de mauvaise qualité sera moins bien notée, pour un même contenu, qu'une production avec une écriture de bonne qualité (Alston & Taylor, 1987, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013).

Un autre versant est important, selon Graham et Weintraub (1996, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013), les difficultés d'écriture engendrent un manque de confiance en soi et en ses capacités et éloigne l'enfant de l'envie d'écrire.

Il est clair qu'en IME le but n'est pas tant d'accéder à une organisation de la pensée par l'écrit mais plutôt de renforcer l'estime que les élèves peuvent avoir d'eux-mêmes.

4) Les troubles associés au trouble de l'apprentissage graphomoteur

Le trouble de l'apprentissage graphomoteur est souvent rencontré dans un syndrome ou d'autres troubles psychomoteurs tels que le trouble de l'acquisition de la coordination, le trouble déficit de l'attention ou les troubles des apprentissages. Ces derniers peuvent être retrouvés chez les enfants présents en IME.

a. Trouble de l'acquisition de la coordination

Selon Albaret (1995), la dysgraphie est fréquemment associée au trouble de l'acquisition de la coordination (TAC). Elle est même une des manifestations cliniques de ce trouble selon Kaiser (2009). Cela peut s'expliquer par le déficit en dextérité manuelle retrouvé dans le tableau clinique de cette pathologie (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). La mauvaise écriture est d'ailleurs le deuxième motif de consultation après la difficulté de motricité fine pour des enfants chez qui seront par la suite diagnostiqué un TAC (Miller *et al.*, 2001, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). Pour autant, la proportion d'enfants TAC parmi une population d'enfants faibles scripteurs varie énormément d'une étude à l'autre. Ainsi les proportions peuvent aller de 10% selon Kaiser (2009) à 38% selon une étude de Maeland (1992, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013) ou encore 90% pour Volmanet *al.* (2006, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). Cette différence ne tient pas aux tests utilisés qui sont équivalents, mais peut être au « degré » du TAC. Chez les sujets TAC, l'apprentissage d'une nouvelle lettre va être plus lent et l'automatisation retardée par rapport à des enfants tout-venants. Les lettres sont caractérisées par leur grande taille et par un nombre de corrections plus important. Une latence dans l'élaboration du schéma moteur ainsi qu'un défaut d'automatisation pourraient être l'explication d'une mauvaise écriture (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013).

b. Trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité

L'écriture des enfants porteurs d'un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) est souvent de qualité moindre par rapport à la norme. Les composantes spatiales sont fortement variables et les lettres sont peu lisibles car mal formées. Si la précision est faible, la vitesse elle est accélérée (Borella *et al.*, 2011, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013).

L'écriture des enfants diagnostiqués TDA/H est caractérisée par une lenteur et une pression excessive, un grand nombre de corrections, des lettres disproportionnées ou de styles différents dans la même phrase rendant l'écriture peu lisible. Le trouble de l'apprentissage graphomoteur correspondrait dans ce cas à un déficit au niveau de la contextualisation des paramètres du schéma moteur (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). La vitesse d'inscription est susceptible d'être modifiée mais les études ne sont pas d'accord pour dire s'il s'agit d'une accélération ou d'un ralentissement.

c. Les troubles des apprentissages

Selon le DSM-5, le trouble de l'écriture faisait partie intégrante des troubles des apprentissages : « Le patient a ou a eu des difficultés persistantes dans l'acquisition de la lecture, de l'écriture... ». Il est également fait mention d'une mauvaise orthographe avec notamment des omissions ou des substitutions de lettres et d'une expression écrite de mauvaise qualité avec par exemple des erreurs de grammaire ou bien encore une « écriture manuscrite [...] particulièrement illisible » (DSM 5, 2013). Tarnopol et Tarnopol, (1977, in Albaret et Soppelsa, 2007) relèvent des difficultés de motricité fine et d'écriture chez des enfants présentant des troubles des apprentissages.

Le lien entre troubles de l'écriture et troubles des apprentissages se révèle aussi au regard de la proportion d'individus, ayant des troubles des apprentissages, au sein d'une population de sujets dysgraphiques. En effet cette proportion va jusqu'à 67% d'enfants dysgraphiques porteurs de troubles des apprentissages dans l'étude de Waber et Berstein (1994, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013). Par ailleurs, Mogasale *et al.* (2012, in Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013) trouvent 46,1% d'enfants dysgraphiques chez une population d'enfants ayant des troubles des apprentissages.

VII- Les rééducations de l'écriture

On retrouve dans la littérature de nombreux essais décrivant des études sur la rééducation de l'écriture. La plupart du temps le but de ces rééducations est d'améliorer la vitesse et la qualité de l'écriture.

1) Une méthode selon Graham, Harris et Fink (2000)

Graham *et col.* ont proposé une méthode de rééducation de l'écriture. Leur étude porte sur des enfants désignés, par leurs enseignants et par des tests standardisés, comme étant faibles scripteurs. Deux groupes sont alors différenciés : un groupe suivant une rééducation plus basée sur la phonologie (groupe contrôle) et un groupe pratiquant l'entraînement décrit ci-après. Graham *et col.* ont imaginé un programme de 27 séances (3 lettres abordées par séances) à raison de trois séances de 15 minutes par semaine. Les groupes de 3 lettres ont été divisés en fonction de la fréquence d'apparition des lettres dans la langue anglaise et de leur difficulté à être exécutée par les enfants. Les neuf unités sont les suivantes :

- | | |
|-------------|-------------|
| - 1 : l,i,t | - 6 : b,u,m |
| - 2 : o,e,a | - 7 : v,w,y |
| - 3 : n,s,r | - 8 : x,k,z |
| - 4 : p,h,f | - 9 : j,q |
| - 5 : c,d,g | |

Une séance comporte 4 activités différentes ; toutes les séances sont effectuées suivant le même modèle :

- Une première activité nommée « Warm-up » ou échauffement : pendant deux minutes, les enfants apprennent les lettres de l'alphabet grâce à des jeux tels que chanter la chanson de l'alphabet en pointant les lettres de la chanson, donner le nom aux lettres que l'enseignant pointe, associer une lettre au son que l'on entend, retrouver les lettres venant avant la lettre cible de la séance.

- En seconde partie vient l' « Alphabet practice ». L'enseignant écrit, avec l'index, les lettres cibles en l'air en décrivant ses gestes et l'enfant l'imité. Dans un second temps, ils discutent tous les deux des différences existant entre les lettres de la séance. Ensuite l'élève copie, une lettre à la fois, en s'aidant de modèles ayant des flèches numérotées pour indiquer le sens. Puis il copie sans l'aide des flèches et finit en écrivant simplement la lettre sur une feuille lignée. A la fin il choisit celle qui est la mieux réalisée. Au fil des séances et des lettres, des mots contenant les lettres cibles sont ajoutés. L'élève entoure alors le mot le mieux écrit.
- La troisième partie s'appelle « Alphabet Rockets », littéralement « alphabet fusée ». une phrase de 26 à 34 caractères, contenant plusieurs fois les lettres cibles, est présentée à l'enfant qui, pendant 3 minutes, doit la copier autant de fois que possible sans faire d'erreurs. Par la suite, les lettres cibles sont comptabilisées et l'exercice est refait la fois suivante, dans le but d'améliorer cette performance.
- Enfin la dernière activité, « Alphabet fun » est facultative. Elle consiste à écrire les lettres de façon rigolote ou en faisant varier la taille, la largeur etc. Les élèves qui ne veulent pas faire cette activité peuvent simplement écrire les lettres sur une feuille lignée.

En accord avec l'hypothèse de départ, les résultats montrent des progrès plus importants dans le groupe des enfants qui ont suivis le protocole d'écriture par rapport à ceux qui ont suivi l'entraînement phonologique. Ces améliorations concernent la qualité d'écriture, la fluence ainsi que l'élaboration de phrase et de texte. D'autre part ces améliorations ont été maintenues dans le temps comme le souligne le retest après 6 mois.

2) Apprentissage explicite de l'écriture, Kaiser, Albaret, Doudin (2011)

Leur méthode n'est pas à proprement parlé une méthode de rééducation puisqu'elle a été proposée à des enfants de « grade 1 » (CP), au début de leur apprentissage de l'écriture. Le but de cette étude était de savoir si l'apprentissage explicite était bénéfique à l'acquisition de l'écriture. Une séance par semaine, spécifique à cette notion, était prévue. Une séance peut se découper en 5 étapes :

- Entraînement à la dextérité manuelle : plusieurs exercices sont proposés comme transférer de petits objets des doigts vers la paume de la main et inversement ou opposer successivement le pouce aux autres doigts.

- Association de la phonologie : dans un premier temps une discussion sur l'utilité de l'écriture est proposée aux enfants puis ils doivent retrouver des mots contenant la lettre et énoncer tous les sons associés à la lettre.
- Apprentissage des lettres cibles : à chaque séance deux ou trois lettres sont abordées. Les lettres sont présentées dans l'ordre suivant : « e, l, h, k, f, b, i, t, u, v, w, j, y, m, n, p, r, s, x, z ». Les mouvements pour effectuer les lettres sont montrés et expliqués aux élèves. De plus les élèves ont devant eux un modèle de lettres écrites et annotées par des flèches directionnelles et des instructions sur la réalisation du mouvement.
- Durant la quatrième activité, les enfants doivent écrire les lettres en faisant varier la taille, la vitesse, l'outil scripteur. Là encore ils ont une lettre modèle.
- Métacognition : Les enfants doivent analyser leur production, trouver les différences et similitudes avec le modèle. Cela leur permet de définir à quel(s) moment(s) du mouvement ils devront prêter attention quand ils referont la lettre. Les élèves finissent par désigner la lettre qu'ils ont la mieux écrite.

En temps de classe, en complément de cette séance, pendant 40 minutes par semaine les enfants s'entraînent à écrire les lettres cibles et des mots les contenant.

Les enfants participant à cette étude ont passé un test standardisé mesurant la qualité et la vitesse de l'écriture. Leurs résultats ont été comparés à ceux d'enfants du même niveau mais n'ayant pas suivi de programme spécifique d'apprentissage de l'écriture. Il a été observé moins d'irrégularités, moins de corrections dans lettres et moins de lettres ambiguës chez les enfants ayant bénéficié du programme d'apprentissage explicite de l'écriture. D'autre part, leurs mots étaient mieux alignés et la vitesse d'écriture plus rapide que ceux des enfants faisant partie du groupe contrôle. Cet apprentissage est à priori stable dans le temps puisque deux mois après l'arrêt de l'entraînement, les résultats étaient toujours meilleurs chez les enfants ayant participé. Ces résultats vont dans le sens d'une amélioration de l'efficacité des programmes moteurs de l'écriture quand l'apprentissage est explicite et est soutenu par une pratique d'auto-instruction et de performance du mouvement.

3) De l'auto-instruction, Jongmans et col. (2003)

Dans leurs études, Jongmans et col. (2003) tentent de mesurer l'effet d'une méthode d'auto-instruction pour des enfants d'une école traditionnelle et pour des enfants de classes spécialisées que l'on peut assimiler à un institut médico-éducatif.

La première étude est réalisée dans une école traditionnelle, avec des enfants faibles scripteurs. L'intervention est individualisée et à lieu deux fois par semaine pendant 30 minutes. Il y a 18 leçons. Pour la seconde étude, réalisée dans une école spécialisée, les séances sont faites en groupe. Elles ont lieu deux fois par semaine, pendant une demi-heure et durent 6 mois. Les deux expériences sont inspirées de la méthode d'apprentissage de l'écriture par auto-instruction de van Hagen (1998). Le principe est alors d'avoir une réflexion sur chacun des exercices pratiqués afin de faciliter la planification lors d'un prochain exercice similaire. Cette réflexion va également permettre à l'enfant de déterminer lui-même quelles sont ses difficultés.

Les séances sont découpées en plusieurs étapes :

- La première porte sur connaissance de la forme de la lettre, de là où elle commence et où elle se termine. Puis le mouvement pour écrire est présenté et les enfants doivent produire la lettre plusieurs fois de suite, choisir laquelle est la plus réussie et définir quelles ont été leurs difficultés.
- Par la suite l'enfant va reproduire l'exercice précédent mais avec des paires de lettre pour apprendre à lier la lettre cible aux autres.
- La dernière tâche va permettre de passer des processus moteurs au processus plus cognitif. Il faut alors trouver des mots contenant la lettre cible et rédiger une histoire brève puis s'auto-évaluer sur cette histoire.

Cette méthode a été adaptée à chacune des études. Après le dernier exercice, les enfants participant à la première étude avaient le droit d'illustrer leur rédaction. Par ailleurs tout au long des séances, des pictogrammes indiquent aux enfants d'être vigilants à leur posture, leur prise sur le stylo, leur tonus, la position de leur feuille, à la proportion, l'inclinaison et la forme des lettres, le rythme et l'espace. Un renforcement positif était donné pour récompenser chaque exercice exécuté.

Pour la seconde étude, les enseignants montrent le mouvement pour écrire la lettre en donnant des instructions précises. Le reste de la séance se déroule comme décrit ci-dessus.

Dans cette étude la qualité et la vitesse d'écriture sont estimées grâce au BHK.

- Etude 1 : la moyenne des scores de qualité est améliorée de 7,72 points et celui de la vitesse de 0,86 point pour les enfants faibles scripteurs. Le groupe contrôle, quant à lui, voit sa qualité d'écriture diminuer de 0,43 point et son score de vitesse s'améliorer de 1,57 points. Concernant les résultats individuels, dans le groupe des sept enfants faibles scripteurs, quatre restent dysgraphiques, deux passent de dysgraphique à ambigu et un passe de dysgraphique à non dysgraphique.
- Etude 2 : Le groupe de soixante enfants a été divisé en quatre sous groupes : les enfants dysgraphiques bénéficiant du protocole, les enfants dysgraphiques ne bénéficiant pas du protocole, les enfants non dysgraphiques bénéficiant du protocole et les enfants non dysgraphiques ne bénéficiant pas du protocole. Les enfants dysgraphiques, bénéficiant ou non de l'intervention, ont amélioré leurs performances en ce qui concerne la qualité d'écriture. Les enfants du groupe contrôle participant au protocole ont eux aussi amélioré la qualité de leur écriture ; par contre, pour les enfants du groupe contrôle qui n'ont pas eu d'entraînement particulier, la moyenne des scores se détériorent de plus de 5 points.

Parmi les enfants dysgraphiques bénéficiant du protocole, sur 18 dysgraphiques avant l'intervention, 5 restent dysgraphiques, 9 passent de dysgraphique à ambigu et 4 passent de dysgraphique à non dysgraphique après avoir eu l'entraînement spécifique. Pour les 6 enfants dysgraphiques ne bénéficiant pas du protocole, 4 restent dysgraphiques, 1 passe de dysgraphique à ambigu et 1 passe de dysgraphique à non dysgraphique.

Parmi les enfants du groupe contrôle, sur 18 n'étant pas dysgraphiques avant l'intervention, 17 ne changent pas de catégorie et 1 enfant passe de dysgraphique à ambigu après avoir participé au protocole. En revanche, pour les 18 non dysgraphiques qui n'ont pas reçu l'entraînement particulier, 11 restent non dysgraphiques, 5 passent de non dysgraphiques à ambigu et 2 passent de non dysgraphique à dysgraphique.

La moitié des enfants dysgraphiques qui ont participé au protocole ont amélioré leur vitesse et ont changé de catégorie. Six sont passés à une vitesse normale et trois ont maintenant une vitesse au dessus de la norme. A contrario, les enfants dysgraphiques qui n'ont pas bénéficié du protocole n'ont pas augmenté leur vitesse.

Les enfants dysgraphiques ont une meilleure amélioration de leur qualité d'écriture que les enfants non dysgraphiques qui n'ont pas reçu cet entraînement. Ces résultats sont en faveur d'une

amélioration imputable à la méthode d'auto-instruction notamment pour les espacements entre les mots et la régularité de l'écriture pour les enfants de la classe spécialisée. De surcroît, cette méthode est également utile pour prévenir la diminution de performance de qualité d'écriture pour des enfants qui ne sont pas dysgraphiques.

Cette étude est particulièrement importante car elle démontre que la rééducation de l'écriture est possible avec des enfants de classe spécialisée. Cependant avant de commencer une rééducation il est essentiel de s'informer précisément sur la pathologie dont les enfants sont porteurs. Dans notre cas il s'agit de la déficience intellectuelle.

VIII-Déficience intellectuelle

1) Définition

a. Quelques notions historiques

L'origine de la déficience intellectuelle remonte probablement à l'origine de l'Homme. Dès l'Antiquité, on retrouve des traces de l'existence de personnes déficientes et des traitements qui leur étaient réservés. Ces personnes « malformées » sont alors le reflet d'une punition divine et doivent la plupart du temps mourir ou disparaître. Les gens dont l'esprit était malade trouvent, en 451, dans la législation romaine, des mesures de protections (Céleste, B., 2005) Au moyen âge les pratiques alternent entre mise à l'écart et vénération des « simples d'esprit ». Dans le courant du 19ème siècle, à l'heure où les « fous » et les « malades mentaux » sont internés dans des asiles, Esquirol et Séguin tentent de classer ces troubles. Selon ce dernier (Séguin, in G. Heuyer, 1949), il existerait des idioties, de l'imbécillité, de l'arriération ou du retard mental, faisant tous partie de la « débilité mentale ».

Selon le Dictionnaire des termes techniques de médecine, la débilité mentale serait le « Degré le moins accentué d'arriération intellectuelle (ou mentale). Il comporte un retard intellectuel moins profond que l'idiotie et l'imbécillité. Au bout de son évolution, le débile ne dépasse pas le niveau mental d'un enfant de 9 à 10 ans ». On voit ici apparaître la notion de « niveau mental », qu'on retrouve sous d'autres termes dans les définitions actuelles.

b. Définition du Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5 (DSM 5)

On retrouve dans le DSM 5, dans la catégorie « troubles développementaux », les « handicaps intellectuels » ou « trouble du développement intellectuel ». Y sont décrites des fonctions intellectuelles déficitaires touchant particulièrement les apprentissages scolaires et apprentissages par expériences. Les fonctions intellectuelles ne peuvent être qualifiées de

déficitaires qu'après établissement d'un quotient intellectuel (QI), mesuré à au moins -2 écarts types de la norme à l'aide d'un test standardisé. Cette altération des fonctions intellectuelles complique et rend parfois impossible l'adaptation sociale, entraînant des perturbations dans plusieurs domaines de la vie quotidienne, par exemple les difficultés de communication ou d'intégration sont visibles dans différents milieux tels que le monde du travail ou à l'école. Enfin dernier détail et non des moindres, ces déficits intellectuels et adaptatifs apparaissent dans la période développementale. La sévérité des déficits intellectuels est établie en fonction du QI : retard mental léger pour $50 < \text{QI} < 70$; modéré pour $35 < \text{QI} < 50$; sévère pour $20 < \text{QI} < 35$; et profond pour $\text{QI} < 20$. Les enfants dont il sera question dans la partie pratique font partie des catégories « retard mental léger ou retard mental modéré ».

2) Prévalence

Selon G. Bussy et V. des Portes (2008), pour 100 nouvelles naissances, 2 bébés sont en situation de déficience intellectuelle. Néanmoins cette prévalence varie d'une part en fonction de la sévérité du trouble prise en compte et d'autre part en fonction des études. Globalement pour la déficience légère on retrouve des chiffres allant de 0,8 % à 3%.

3) Etiologies

Même s'il arrive souvent que l'étiologie d'une déficience soit inconnue, il existe trois grandes étiologies : anté-, péri- et post- natales. Le plus fréquemment on trouve des anomalies génétiques à l'origine des déficiences intellectuelles.

Lorsque l'étiologie est anténatale, il peut s'agir d'une cause génétique ou acquise dont les caractéristiques cliniques évocatrices seront confirmées par des examens paracliniques. Cela peut par exemple être la trisomie 21 ou le syndrome de l'X-fragile. Il peut aussi s'agir de patients dont la déficience intellectuelle n'est due ni à une cause périnatale ni à une cause postnatale. Il faudra alors faire plus de recherches pour en préciser l'origine.

La période périnatale correspond à la période débutant aux premiers signes du travail et prenant fin à la quatrième semaine après l'accouchement. Les causes peuvent alors être la prématurité, l'anoxie à terme, ou l'infection néonatale pour ne citer que les plus courantes.

La déficience peut aussi être due à des événements graves traumatiques ou infectieux survenus dans la période postnatale (après le premier mois de vie). On retrouve communément des traumatismes crâniens, noyades, encéphalites ou méningites, tumeurs etc (G. Bussy et V. des Portes, 2008).

Enfin, on parle également de déficience intellectuelle dans le cas d'enfants autistes atteints de troubles de l'intelligence et aux enfants orientés en institution suite à une suspicion de déficience ou lorsque le milieu familial est carencé ou abandonnique, créant ainsi chez l'enfant un retard de développement et des problèmes psychologiques.

4) La déficience intellectuelle (DI) comme handicap avéré

Le site internet Légifrance nous renseigne sur la notion de handicap dans le droit français. Nous apprenons qu'est considéré comme handicap « toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant. » (Article L. 114).

Or la déficience intellectuelle entre parfaitement dans ce cadre en tant qu'altération cognitive ayant des répercussions nombreuses et variées et notamment « une aptitude diminuée à faire face à toute situation de manière indépendante (trouble du fonctionnement social) », selon l'Organisation Mondiale de la Santé. Dès lors on peut considérer toute déficience intellectuelle comme un handicap, la société ayant pour mission de favoriser l'intégration des personnes ainsi atteintes.

IX- L'Apprentissage chez les personnes atteintes de DI

1) Généralités

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, la déficience intellectuelle est caractérisée par des difficultés de compréhension des situations nouvelles et notamment des difficultés d'apprentissage, d'intégration et de mise en pratique de nouvelles connaissances. Cela se traduit par une capacité moindre à se servir d'expériences pour généraliser un savoir, une mémoire de travail moins efficiente, des difficultés d'abstraction...

Or l'apprentissage est justement fondé sur un processus de mémorisation, ce dernier étant utile à l'Homme pour construire des comportements ou modifier des comportements déjà acquis. Cet apprentissage est déterminé, entre autres, par l'environnement du sujet et ses expériences (Larousse, 2017). Dans sa définition l'OMS fait mention de l'environnement du sujet qui, selon elle, doit soutenir le sujet déficient intellectuel en s'adaptant et en l'intégrant à la société.

Pour les apprentissages il est certain que les méthodes d'enseignement devront prendre en compte les difficultés mentionnées, par exemple en rendant concret un maximum de notions, en

simplifiant les expériences etc. Pour autant il faut aussi prendre en compte les limites inhérentes à la déficience intellectuelle. Ainsi et ce malgré des progressions manifestes, les performances des sujets déficients intellectuels resteront, à terme, inférieures à celles des enfants et adultes ordinaires (DSM-5, 2015).

2) Apprentissage implicite

L'apprentissage implicite est une forme d'apprentissage, pouvant être passif ou actif, caractérisé par une détection involontaire et inconsciente de phénomènes réguliers de notre environnement. L'imitation constitue un bon exemple d'apprentissage implicite actif. L'étendue de ce que nous acquérons de façon implicite est très large. Cela peut aller de concepts abstraits à des savoirs-faires manuels (Musial, Pradère et Tricot, 2012).

Les enfants atteints de déficience intellectuelle sont-ils capables d'apprentissages implicites ?

Detable et Vinter (2004) ont réalisé une étude sur ce sujet. Le but était de savoir si un comportement graphique appris de façon implicite, par des enfants et adolescents déficients intellectuels, persistait dans le temps. Nous pouvons retenir de cette étude que le nouveau comportement acquis pendant la séance d'apprentissage perdure jusqu'au re-testet que ces résultats sont vrais quelque soit le niveau de retard mental, l'âge ou encore l'étiologie de ce retard mental. Les enfants atteints de déficience intellectuelle sont donc en capacité de s'adapter et d'apprendre des changements de leur environnement pour peu que ces changements soient organisés et répétitifs (Detable et Vinter, 2004). Pour aller plus loin, l'apprentissage implicite serait plus efficace et plus résistant au temps que l'apprentissage explicite, chez les enfants avec retard mental (Carlesimo *et al.*, 1997, in Detable et Vinter, 2004, et Vicari *et al.*, 2000, in Detable et Vinter, 2004). De surcroît Atwell *et al.* (2003, in Detable et Vinter, 2004) ont révélé suite à leur étude que les sujets avec retard mental performant aussi bien que des sujets sans retard mental dans les tâches d'apprentissage implicite. Par contre dans des tâches pour lesquelles l'apprentissage est explicite, les sujets déficients ont de moins bonnes performances que les sujets non déficients.

Pour qu'un apprentissage soit plus fonctionnel encore, l'intérêt est qu'il soit transférable, au moins en partie, à des situations semblables. Detable et Vinter font en 2006 une étude sur le transfert d'une activité perceptivo-motrice, le dessin de formes géométriques. Cette expérience est fondée sur un apprentissage implicite d'un sens de rotation précis, relatif au point de départ du tracé, pour produire une figure. Elle montre que le transfert de cette compétence est généralisé et que cette généralisation de l'apprentissage est indépendante du niveau de retard mental et de l'âge.

CONCLUSION DE LA PARTIE THÉORIQUE

L'écriture manuelle est une activité que nous rencontrons tous les jours, et ce malgré la présence de plus en plus importante de l'écriture informatisée. Elle nous semble être, à nous, adultes, une activité simple. Pourtant c'est une activité qui repose sur des habiletés de base telles que la dextérité digitale, la conscience phonologique etc et qui nécessite plusieurs années d'apprentissage pour être maîtrisée. Son développement normal passe par différentes phases repérées. Ces phases sont retrouvées chez la plupart des gens. Néanmoins cet apprentissage peut s'avérer particulièrement complexe et difficile. Ainsi, il arrive que certains enfants présentent des troubles de l'écriture, allant d'une mauvaise connaissance des lettres à une écriture illisible. Les difficultés pour écrire sont fréquemment rencontrées dans le cadre de la déficience intellectuelle et peuvent avoir des conséquences importantes sur la motivation des enfants à apprendre et sur l'estime qu'ils ont d'eux-mêmes. Il existe un grand nombre de protocoles traitant de la rééducation de l'écriture et notamment de l'écriture cursive. Cependant, peu de ces protocoles abordent la déficience intellectuelle. Il est donc intéressant d'envisager une rééducation de l'écriture avec ce type de population. Cette rééducation aura pour objectif de favoriser une meilleure connaissance des lettres cursives et par voie de conséquence une meilleure formation de ces lettres et une amélioration de l'écriture en générale.

PARTIE PRATIQUE

La partie théorique de ce mémoire m'a permis d'explicitier les processus du développement de l'écriture, quels sont les facteurs importants pouvant avoir un impact sur l'écriture. Elle m'a également permis de faire un rappel sur ce qu'est la déficience intellectuelle et quelles en sont les particularités. Cette partie sur la déficience intellectuelle me semblait importante car tous les enfants qui participent au protocole que j'ai mis en place sont déficients intellectuels. En connaissant les caractéristiques majeures de cette pathologie et ceux de la rééducation de l'écriture, j'ai adapté au mieux mon protocole.

I- Le choix et la constitution du groupe

Lorsque je suis arrivée dans le groupe « des grands » de l'IME j'ai pu constater qu'il existait deux groupes de trois enfants qui avaient des séances sur le graphisme. Ces groupes étaient menés par la psychomotricienne en salle de psychomotricité et en parallèle par l'enseignante spécialisée en salle de classe. J'ai pu assister à plusieurs séances avec la psychomotricienne de l'IME. Pendant ces séances, les trois enfants travaillent les uns à côté des autres car il n'y a qu'une petite table et un grand bureau dans la salle de psychomotricité. Cela crée un climat de compétition car les enfants regardent les productions des autres, se comparent entre eux ; il y a beaucoup d'énervement. Cette situation n'est pas idéale pour un apprentissage serein.

D'autre part, j'apprends que les deux groupes graphisme ont été mis en place il y a plus d'un an et qu'il y a peu de résultats. Suite à ces constats et aux conseils de ma maîtresse de stage, l'idée a été de réunir les deux groupes et de rester en salle de classe, plus adaptée à une situation de graphisme.

De mon côté, j'avais déjà pris en charge des groupes et je m'étais aperçue que le travail en petit groupe peut être porteur à condition que les enfants s'entraident et que le climat soit bienveillant. L'objectif était alors que les enfants, en étant dans un espace plus fonctionnel, profitent plus de ce temps d'apprentissage.

Les 6 enfants du groupe ont en commun d'être déficients intellectuels et d'être en difficulté au niveau de l'apprentissage des lettres cursives. Dans les faits, ce sont 5 enfants qui seront présents à presque chaque séance du groupe graphisme. Le sixième enfant est parfois présent. Toutefois, il ne vient pas assez régulièrement pour qu'une quelconque progression de sa qualité d'écriture soit imputable aux séances auxquelles il participe. Il ne fait donc pas partie de l'effectif dont les résultats seront présentés ultérieurement. D'autre part, un des cinq enfants restant sait lire, au contraire des autres. La question a été de savoir si Thomas allait pouvoir faire partie du protocole, si ce dernier pourrait lui être bénéfique et s'il serait vraiment adapté pour lui. Thomas s'est

part, Jérémy a tendance à vouloir monopoliser l'attention. En ce qui concerne sa place dans le groupe classe, Jérémy n'a, semble-t-il, pas vraiment tissé de lien d'amitié avec les autres enfants du groupe.

Par ailleurs Jérémy a un quotient intellectuel mesuré à 48 ; ce qui correspond à une déficience intellectuelle moyenne ou modérée.

Pour ce qui est des émotions, Jérémy les exprime peu ou les plaque et elles ne sont alors pas forcément en adéquation avec ce qu'il peut vivre. Enfin il arrive parfois dans son discours qu'il confonde le fantasme et le réel.

Jérémy bénéficie d'un suivi bimensuel. Avec la psychologue, il travaille sur sa tolérance à la frustration et sur l'identification de ses propres ressentis.

d. Notes sur prise en charge orthophonique

Compétences instrumentales

Jérémy ne connaît pas tous les termes du vocabulaire spatial, ainsi les termes « à droite » et « derrière » ne sont pas compris.

Sa mémoire auditivo-verbale et sa mémoire de travail sont très faibles. Respectivement, empan de 3 et empan de 2.

Langage oral :

Jérémy ne présente pas de trouble de l'articulation. Il a cependant un trouble de la parole qui le conduit à faire des simplifications phonologiques.

→Versant expressif :

Son niveau lexical est très en deçà de la norme attendue pour les enfants de son âge. Son expression lexicale est donc déficitaire et il peut faire des confusions au sein d'un même champ lexical, faire des périphrases ou des gestes quand il lui manque un mot. Les couleurs sont connues de Jérémy mais il a des difficultés pour nommer les formes et les parties de son corps.

Son niveau à l'épreuve de morphosyntaxe est significativement en deçà de la moyenne. Il a du mal à conjuguer ses verbes au passé et à les accorder avec le sujet de la phrase. Par contre il peut conjuguer au futur.

→Versant réceptif :

Jérémy est en grande difficulté pour la compréhension lexicale. De même pour ce qui concerne la compréhension des phrases, les scores de Jérémy sont très dégradés.

Langage écrit :

En lecture, Jérémy connaît toutes les lettres de l'alphabet avec cependant une hésitation sur les lettres *h* et *b*. Par ailleurs, la correspondance entre phonèmes et graphèmes n'est pas totalement acquise.

Jérémy peut écrire son prénom ainsi que *maman* et *papa* mais écrit les *p* en miroir.

En somme, Jérémy présente un retard de la parole ainsi qu'un trouble du langage importants. Il a des difficultés en compréhension et en expression.

Jérémy bénéficie d'une séance et demi d'orthophonie par semaine. Les objectifs sont l'amélioration de la parole, des progrès en compréhension et en expression ainsi qu'un ajustement dans la relation.

e. Bilan psychomoteur (11 ans 6 mois)

Ce bilan est un bilan d'évolution car Jérémy est suivi en psychomotricité depuis l'âge de 7 ans. Il a été proposé à Jérémy le M-ABC 1 dont les résultats suivent :

	<u>Scores obtenus</u>	<u>Rang percentile</u>
Dextérité manuelle	15	<5 ^{ème} percentile*
Maîtrise de balle	9	<5 ^{ème} percentile*
Equilibre	10	<5 ^{ème} percentile*
Total	34	<5 ^{ème} percentile*

* Une note inférieure au 5^{ème} percentile est située dans la zone pathologique.

Ses difficultés en dextérité manuelle résident principalement dans un défaut en manipulations fines. Lors de la maîtrise de balle, il a beaucoup d'impulsivité, il se jette pour rattraper et lancer.

Enfin en équilibres dynamique et statique, les mouvements des bras pour s'ajuster ne sont pas acquis et les pertes d'équilibre peu compensées.

Toutes les notes sont inférieures au 5^{ème} percentile, c'est-à-dire qu'elles sont les plus basses possibles. Jérémy a beaucoup de difficultés pour tout ce qui concerne la motricité. Cela est retrouvé également dans le Charlop-Atwell.

A ce test (Charlop-Atwell), il a un déficit dans les coordinations dynamiques générales et présente là encore beaucoup d'impulsivité. D'autre part, il a du mal à comprendre certaines consignes.

A l'examen du tonus, on retrouve une hypotonie posturale. Par ailleurs, cette hypotonie est observable dans les activités du quotidien, particulièrement lors des repas où la posture de Jérémy est affaissée.

Il obtient la note étalonnée de 5 à l'épreuve d'imitation des positions de mains de la Nepsy II. Cela signifie qu'il est également en difficulté au niveau des praxies idéomotrices.

La connaissance droite/gauche est fragile que ce soit sur soi ou sur autrui. Lors du bilan, il n'est par exemple pas capable de dire de quelle main il était en train d'écrire.

Pour mesurer l'attention, il a passé l'épreuve de la Nepsy II « chat et visage ». Il obtient un score correct par rapport à sa tranche d'âge. Jérémy ne présente pas de difficulté particulière au niveau de l'attention sélective. L'attention soutenue a été explorée grâce au T2B. Jérémy commence sa recherche en allant de droite à gauche puis rapidement son exploration se désorganise. Il tourne plusieurs fois la feuille. C'est une tâche qui reste compliquée pour lui. Malgré tout il n'y a pas d'erreurs dans les signes barrés.

Les autres types d'attention n'ont pas été explorés.

La Figure de Rey A lui a également été proposée mais Jérémy refuse de la faire. Il accepte de faire la B mais se trouve tout de même en difficulté. Jérémy présente des difficultés au niveau de la visuo-construction. De plus, de l'impulsivité est retrouvée au cours de cette épreuve.

Au niveau du graphisme, il écrit de lui-même en capitales et a tendance à vouloir éviter les tâches de graphisme.

En conclusion, Jérémy est en difficulté en ce qui concerne les habiletés motrices, et pour adapter son tonus. Son attention sélective est correcte mais il peut faire preuve d'impulsivité motrice. Par ailleurs, il a un déficit en visuo-construction et des difficultés repérées dans l'apprentissage de l'écriture.

f. Jérémy au sein du groupe graphisme

Au groupe graphisme, Jérémy écrit avec sa main droite en utilisant une prise tripodique. J'ai pu remarquer que Jérémy ne savait pas faire de boucle dans le sens anti-horaire ce qui, évidemment, le handicape dans la production de ses lettres et lors des tâches de copie. Pendant les prises en charge, c'est un enfant discret qui participe mais ne se fait pas particulièrement remarquer. Il a pu manquer de confiance en lui lors des premières séances mais a su, au fil de l'année, se réassurer et

Jules bénéficie de deux séances individuelles et d'un repas thérapeutique par semaine. Les objectifs de sa prise en charge sont un meilleur investissement de la sphère orale, une progression de l'articulation et de la parole ainsi qu'une amélioration de la structuration des phrases.

e. Bilan psychomoteur (10 ans)

Ce bilan est un bilan d'évolution car Jules est suivi en psychomotricité depuis qu'il est entré en IME (9 ans). Au cours de ce bilan, Jules a pu réaliser un M-ABC dont les résultats suivent :

	<u>Scores obtenus</u>	<u>Rang percentile</u>
Dextérité manuelle	10	<5 ^{ème} percentile
Maîtrise de balle	10	<5 ^{ème} percentile
Equilibre	15	<5 ^{ème} percentile
Total	35	<5 ^{ème} percentile

Pour la dextérité manuelle, Jules obtient la meilleure note possible aux « écrous ». Cependant cela lui demande des efforts ; il présente des syncinésies buco-faciales. Pour les deux autres épreuves de la dextérité manuelle, il obtient la note la plus dégradée. Au tracé de la fleur, il ne regarde pas ce qu'il fait ce qui lui rend la tâche plus compliquée. Il utilise une prise tripodique. Jules est très en difficulté en ce qui concerne la motricité fine.

Ensuite, à la maîtrise de balle, il ne suit pas non plus la trajectoire de la balle avec les yeux. Pour l'épreuve du sac lesté, il ne parvient pas à rester derrière la ligne. Les mouvements de Jules ne sont pas fluides et il a du mal à adapter sa force pour lancer le sac par exemple.

En ce qui concerne l'item « équilibre dynamique », Jules ne parvient pas à faire les sauts pieds joints. Il ne parvient pas à combiner sauter vers le haut et sauter vers l'avant.

Les résultats à ce test révèlent que Jules a un profil qui correspond au Trouble de l'acquisition des coordinations : tous ses résultats sont inférieurs au 5^{ème} percentile. Cependant au vu de sa déficience intellectuelle, on ne parlera pas de TAC, simplement de difficultés de motricité fine et globale importantes.

Latéralité : Jules écrit de la main gauche.

Connaissance droite/gauche : il ne sait pas repérer la droite et la gauche sur lui ou sur une autre personne.

Langage oral :

Kélya n'a pas de difficulté particulière au niveau de l'articulation même si elle peut parfois être imprécise dans certains sons voyelles.

Par contre Kélya présente un retard de parole très important avec de nombreuses déformations phonologiques qui peuvent parfois rendre son discours peu compréhensible. Malgré tout, Kélya fait de nombreux efforts pour se faire comprendre.

→ Versant expressif

Le niveau lexical de Kélya est très faible. Elle fait des erreurs de confusions au sein d'un même champ lexical. Les constructions de phrases sont compliquées pour Kélya qui utilise des structures syntaxiques simples : sujet + verbe.

→ Versant réceptif

Kélya présente des difficultés de compréhension du lexique. Elle a également des difficultés pour distinguer le singulier du pluriel, le masculin du féminin. Enfin, elle a du mal à comprendre les connecteurs spatio-temporaux d'un récit.

Langage écrit :

Kélya connaît en lecture les lettres de l'alphabet cependant la correspondance graphèmes-phonèmes et la combinatoire ne sont pas encore acquises.

Kélya a donc un retard de parole important et par conséquent un discours qui peut être peu intelligible. Elle a aussi un retard de langage important qui touche l'expression et la compréhension. Enfin elle présente un retard d'acquisition du langage écrit.

e. Bilan psychomoteur (8 ans 6 mois)

Il s'agit pour Kélya d'un bilan d'évolution après une année de psychomotricité.

Kélya est latéralisée de manière homogène à droite.

Visuconstruction : Figure de Rey A. Kélya copie sa figure de proche en proche avec cependant quelques oublis. Pour la mémoire elle a besoin de beaucoup d'encouragement et son dessin est moins organisé que pour la copie. Pour autant les scores de Kélya pour ce test ne sont pas pathologiques. Il la situe dans la zone des compétences à surveiller.

Copie : 27 points → -1,33 DS, faible pour sa moyenne d'âge, de type IV → Rang Percentile :50, normal, temps 245 secondes → Rang Percentile : 25-50, normal faible

Reproduction : 21 points → -0,3DS, normal, temps : 210 secondes → Rang Percentile : 50-75, normal

Au niveau moteur, le M-ABC 1 ne montre pas de lacune particulière concernant l'équilibre statique et dynamique. Par contre Kélya ne maîtrise pas le lancer de balle. Elle ne parvient pas à faire rebondir sa balle et à la rattraper ensuite. D'autre part, le lancer du sac lesté est encore pour elle une tâche difficile et notamment au moment de la visée. Kélya peut s'agiter, ce qui impacte ses performances. En ce qui concerne la dextérité manuelle, Kélya a de faibles capacités et mais présente une lenteur motrice. Son score à la dextérité manuelle est inférieur au 5^{ème} percentile.

D'un point de vu tonique, Kélya a du mal à se détendre volontairement mais peut résister à la poussée en ajustant son tonus de fond.

Graphisme : Kélya ne connaît pas encore toutes les lettres cursives mais peut recopier un mot. Elle tient son stylo avec la main droite et se sert de son autre main pour maintenir la feuille. Kélya a par ailleurs, une position adaptée à la tâche.

Kélya est en difficultés d'un point des coordinations oculo-manuelles et présente une lenteur motrice dans le geste et notamment au graphisme. Elle a un bon niveau moteur global et un bon niveau de l'équilibre. Kélya a encore des difficultés pour se relâcher.

Elle bénéficie d'une séance hebdomadaire individuelle de psychomotricité. Les points travaillés actuellement en séance sont la dextérité manuelle et les coordinations oculo-manuelles.

f. Kélya au sein du groupe graphisme

Kélya est âgée de neuf ans et six mois lorsque nous commençons le protocole. Au début des séances elle était très discrète et peut maintenant être un peu plus présente. Elle se montre toujours souriante et très volontaire même si elle peut avoir besoin de tester les limites de temps en temps. Elle est appliquée et désireuse de bien faire. Au cours de la partie « échauffement », Kélya est assidue et parvient à faire tous les exercices sans trop de difficultés. Pendant la partie sur la lettre cible, elle participe régulièrement et ses interventions sont pertinentes. Lorsque nous passons à l'écrit, elle écoute et applique les conseils qui peuvent lui être donnés.

Deux autres enfants sont présents au groupe graphisme. Les emplois du temps de tous les enfants ainsi que leurs problématiques d'entrée à l'IME sont présentés brièvement dans les annexes I et II.

III- Evaluation de la ligne de base

A priori c'est le BHK qui permet d'évaluer la qualité et la vitesse de l'écriture. Cependant le BHK ne peut être passé que par des enfants sachant lire, ce qui n'est pas le cas pour Jérémy, Jules, Kélya et Rémy. J'ai donc imaginé une évaluation de base à l'aide d'exercices simples. Cette évaluation devait me permettre de savoir où étaient les principales difficultés des enfants et quelles lettres travailler.

1) La précision visuomotrice

Cette épreuve de la Nepsy II mesure la capacité des enfants à suivre un trajet, plus ou moins étroit et sinueux, sans arrêter leur crayon et en essayant de travailler vite. C'est un test dont les résultats sont standardisés. Il m'a permis de situer, pour cette tâche, les enfants du groupe par rapport à une norme standard. Cela est important car les résultats sont objectifs et contextualisés par rapport à une population non déficiente.

Elle a été passée individuellement et les consignes ont été répétées autant de fois que nécessaire pour que les enfants comprennent bien la tâche.

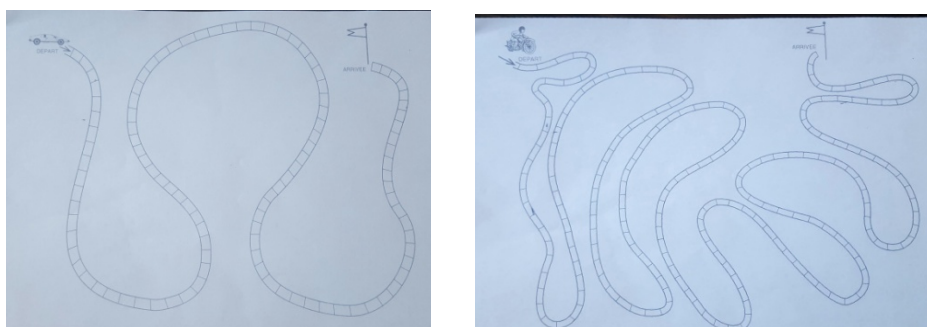


Figure 3 : Epreuves de la précision visuomotrice de la Nepsy II

2) La copie des neufs formes de base : visuoconstruction

Une étude de Daily, Kelley et Krauss en 2003, a montré une corrélation positive entre la réussite des enfants à la copie de 9 formes simples du « visual-motor integration test » de Beery et leurs performances en écriture. Selon eux, un enfant qui saurait recopier ces neufs formes serait en capacité d'écrire. Le test de Beery n'est étalonné que jusqu'à l'âge de 12 ans, mais j'ai décidé de faire copier les formes aux enfants pour les évaluer entre eux et voir si le groupe était homogène. Ainsi j'ai pu voir que les enfants connaissaient la plupart des formes et étaient capables de les réaliser (Annexes III).



Figure 4: Les neuf formes de base que les enfants ont du recopier

3) La correspondance entre graphèmes et phonèmes

Les capacités langagières, dont la conscience phonologique, sont, selon Scarborough (2001, in Morin et Montésinos-Gelet, 2007), importantes dans le rôle qu'elles jouent dans le développement de la lecture et de l'écriture.

Lors de cette tâche, je montrais des lettres aux enfants et ils devaient me dire leur nom. Je n'ai volontairement pas gardé l'ordre alphabétique car je voulais qu'ils retrouvent le nom des lettres en les voyant et pas en se chantant les comptines sur l'alphabet qu'il avaient apprises précédemment. Ainsi j'étais sûre qu'ils mettaient vraiment du lien entre la représentation graphique et le nom. Cet exercice a été réalisé de façon individuelle.

4) La correspondance entre alphabet cursif et lettres en capitales d'imprimerie

En leur proposant cette activité je voulais m'assurer que le manque de certaines lettres cursives était juste dû au manque de connaissance du geste et pas à un manque de connaissance de la lettre. Pour parer aux difficultés de motricité fine, et ne pas les surcharger avec le fait de coller, j'ai préparé le tableau pour qu'ils n'aient qu'à déposer les lettres correspondantes côte à côte. Chaque enfant le faisait individuellement et à son rythme. Ils avaient toutes les lettres nécessaires à disposition (Annexe IV). Des encouragements ont été nécessaires pour que certains enfants terminent la tâche.

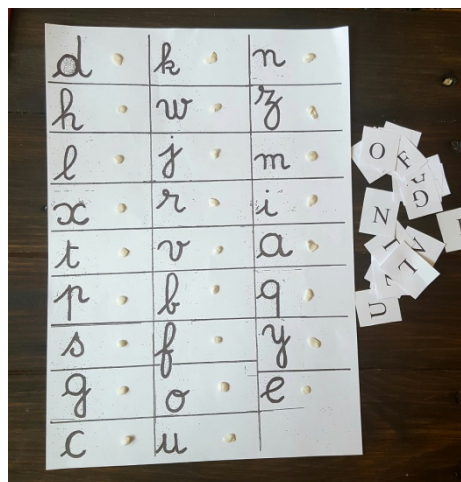


Figure 5 : Tableau de correspondance des alphabets

5) La dictée d'alphabet

Cet exercice a été mis en place afin de pouvoir évaluer le nombre de lettres connues, et réalisables par les enfants. D'autre part, j'ai pu observer la qualité des productions des enfants à savoir si le trait était tremblé, si les lettres tracées étaient lisibles, retouchées etc. Selon Rosenblum (2005), l'écriture de l'alphabet est un bon moyen pour discriminer les bons des mauvais scripteurs. Dans cette étude, les enfants écrivent seuls les lettres. Cette tâche aurait fait appel à la mémoire et moins à la capacité d'écrire. Pour pallier la mémoire, c'est donc une dictée d'alphabet qui a été faite. D'autre part, les enfants avaient tout le temps dont ils avaient besoin. Les laisser aller à leur rythme diminuait le stress de la situation d'évaluation et permettait de voir réellement leur performance.

Enfin cet exercice se faisait sur feuille blanche. En effet, après avoir constaté que les écrits dans leur cahier ne suivaient pas les lignes, il m'a semblé pertinent de ne pas les surcharger et de les laisser écrire sur papier blanc. De plus nous avons vu dans la partie théorique que le type de papier n'avait aucun effet sur les performances. Il s'agissait donc d'un effet proprement psychologique.

Cette tâche a été très longue et il a fallu répéter de nombreuses fois qu'il fallait écrire en attaché et que cela n'avait pas de conséquence de ne pas se souvenir de certaines lettres, qu'il fallait juste essayer de faire au mieux (Annexe V).

6) Ecrire la date du jour

Cette dernière tâche n'est pas à proprement parler un exercice de la ligne de base mais l'écriture de la date dans le cahier permet de se rendre compte si les enfants appliquent leurs nouvelles acquisitions à l'extérieur du groupe graphisme. J'ai donc pris des dates en photographies dans le cahier de chaque enfant. Une a été prise avant que le protocole ne commence et la deuxième a été prise après la huitième séance.

7) Commentaires

Ces évaluations ont été effectuées sur deux séances. En effet les enfants ont eu besoin d'être beaucoup rassurés quant à leurs compétences et à l'utilité de ces tests. De plus les tâches étant nouvelles, il leur a fallu du temps pour bien les appréhender. Ces évaluations m'ont permis d'apprécier plus justement le niveau global du groupe et ont confirmé qu'un protocole de rééducation de l'écriture pourrait être profitable pour les 5 enfants.

IV- Protocole

1) Le déroulement des séances

Les séances ont lieu une fois par semaine pendant environ une heure, juste après la récréation du matin. Un temps calme est alors proposé à toute la classe, puis chaque élève suit son emploi du temps. Les séances du groupe graphisme ont lieu dans la salle de classe, chaque élève est à une table individuelle. Cette disposition a été choisie en raison de la rivalité qu'il y avait entre les élèves. Cette rivalité les perturbait dans leur travail et parfois même entachait leur motivation, certains allant jusqu'à pleurer. En étant seul à une table il était plus facile aux élèves de se concentrer sur leur travail. A la fin de l'année, j'observe que le regard des autres est beaucoup moins pesant pour les enfants, chacun est plus concentré sur sa propre production. Nous sommes deux adultes à intervenir en même temps sur ce groupe. Cela permet de réguler plus aisément les problèmes de comportement, liés au groupe et de mieux encadrer les ateliers.

Les séances se présentent de la façon suivante :

- L'échauffement :

Tout d'abord un échauffement est proposé aux enfants. Il s'agit de mobiliser les articulations du cou, des coudes, des poignets et des mains. Cet échauffement marque le début de la séance, il était en place avant que je débute le protocole et était très important pour les enfants. Je l'ai donc gardé. J'y ai inclus des exercices plus spécifiques et notamment quand nous nous levons et utilisons les rubans de Gym Rythmique et Sportive. Le but ici est de faire en l'air de grands ronds dans le sens horaire, puis dans le sens anti-horaire (les deux sens de rotation des lettres) et dans le même temps d'échauffer les épaules. En effet j'avais pu constater avant de commencer le protocole que certains enfants ne parvenaient pas à réaliser un cercle ou une boucle dans le sens anti-horaire. L'objectif était alors d'apprendre à les tracer en l'air, avec le ruban comme feedback visuel direct. Le principe de l'équivalence motrice permet que le programme moteur soit généralisé à d'autres effecteurs et disponible lors de l'écriture de lettre à la main. Je remarque à la fin du protocole que Rémy a toujours quelques difficultés à effectuer des grands cercles. Il présente, par ailleurs, des syncinésies bucco-faciales lorsqu'il effectue ces mouvements.

Ensuite, et dans l'esprit de distinguer les deux points de départ des lettres, nous tapions dans nos mains en haut à droite de notre corps puis en bas à gauche.

Le dernier exercice de cette partie consiste à faire monter et descendre ses doigts sur les marches d'un escalier en carton. Chaque doigt doit bouger indépendamment des autres. En effet nous avons vu précédemment que le déliement digital a une valeur prédictive sur la qualité de

l'écriture. L'idée de l'escalier est proposée dans le « Précis de rééducation de la motricité manuelle » (Albaret et Soppelsa 2007). J'ai simplement adapté les consignes et proposé un support pour rendre l'action plus concrète. Au début de l'année civile, les enfants avaient beaucoup de mal à réaliser cet exercice.



Figure 6 : Escalier pour le déliement

Les mouvements étaient raides, imprécis, parfois trop rapides et les doigts mal dissociés. A la fin du protocole, Thomas, Kélya et Jérémy font l'exercice sans difficulté, Rémy et Jules ont toujours un peu de mal à dissocier leurs doigts mais ils sont en progrès par rapport au début de l'année et ne refusent plus l'exercice.

- Présentation de la lettre cible :

Ensuite la lettre est inscrite au tableau, les enfants doivent la nommer et trouver où elle commence (en haut à gauche ou en bas à droite). Après je ré-écris la lettre en ajoutant des flèches directionnelles et en la décrivant verbalement. En effet, selon Berninger *et col.* (1997) et Kirk (1981, in Albaret *et col.*, 2013), associer une présentation verbale à une présentation visuelle de la lettre est plus efficace pour apprendre la lettre.

Enfin je lis aux enfants la phrase inscrite au tableau dans laquelle la lettre cible est présente plusieurs fois. A tour de rôle les élèves viennent entourer la lettre cible dans cette phrase. Le but est qu'ils parviennent à la discriminer des autres lettres, qu'ils la reconnaissent. Par la suite ils disent la phrase écrite au tableau, afin que le son que produit la lettre cible soit bien associé à sa représentation graphique. Je tiens à préciser ici que les enfants ne lisent pas la phrase, ils répètent les allitérations après les avoir écoutées. Je leur propose aussi de trouver des mots dans leur répertoire, qui contiennent la lettre cible. Ce deuxième exercice est venu dans la deuxième moitié des séances, une fois que les enfants avaient pu prendre leurs repères et être un peu plus à l'aise et rapides sur le début de la séance. Les mots et modèles affichés dans la classe n'ont jamais été enlevés et il est fréquent que les élèves les utilisent.

- Ateliers pour maîtriser la lettre :

Pour la troisième partie de la séance, le groupe se divise en trois et plusieurs ateliers sont proposés :

- Tracer la lettre en grand au tableau, avec modèle, un soutien verbal, et des flèches directionnelles, en fonction des demandes et des besoins des enfants. Puis l'adulte guide physiquement l'enfant pour tracer des lettres sans lever la craie. L'enfant a alors les yeux fermés. Cela est intervenu plus tard dans l'année car la situation étant relativement

anxiogène, je ne voulais pas l'imposer trop tôt aux enfants qui auraient eu peur et n'en auraient pas profité.

- Marcher sur la lettre écrite en grand par terre (changement d'effecteurs) ; des flèches directionnelles sont présentes également dans cet exercice.
- Lettres sensibles : les enfants suivent le tracé des lettres avec leurs doigts et manipulent une lettre en bois, yeux ouverts et yeux fermés (stimulation tactilo-kinesthésique). Je peux aussi leur écrire dans le dos la lettre du jour.



Figure 7 : Exemple de lettre tactile



Figure 8 : Exemple de lettres sensibles en bois

Les enfants vont et viennent entre les ateliers ; ils y passent autant de temps qu'ils le désirent. La seule demande ici était qu'ils essayent tous les exercices.

- L'entraînement à la production :

Enfin les enfants reviennent à leur table et s'installent pour écrire plusieurs fois la lettre de la séance. Le but ici est d'entraîner le geste en faisant varier la taille de l'écriture et l'outil scripteur. Pour que la consigne de la variation de taille soit mieux comprise, c'est la taille du support qui changeait et la consigne était d'écrire une lettre qui remplit tout cet espace. Après avoir écrit plusieurs fois la lettre, les enfants devaient nous dire laquelle selon eux était la mieux réussie et pourquoi. Cette phase de réflexion portée sur la lettre est présente dans les entraînements de l'écriture de Jongmans *et col.* (2003). Elle est importante car elle permet aux enfants d'avoir une réflexion sur leur production. Cependant, cette dernière étape est parfois difficile au début des séances car les enfants ont du mal à s'auto-évaluer et à trouver une lettre jolie ou bien réalisée. Malgré tout, lors des dernières séances, j'ai pu observer que Kélya et Jérémy le faisaient d'eux-mêmes et avec aisance.

A la fin des séances nous avons parfois eu le temps de nous remémorer quelles avaient été les lettres des séances précédentes et de les ré-écrire.

A la fin de chaque séance, les enfants devaient me donner leur production pour que je puisse regarder leur évolution et compléter mon mémoire. A la fin de l'année, je rendrai à chaque enfant toutes ses productions sous forme d'un petit livre pour qu'il puisse s'apercevoir lui-même du travail qu'il a fourni et de ses progrès.

2) Quelques précisions

Le protocole que j'ai voulu mettre en place est inspiré de mes lectures et notamment des articles de Jongmans et col. (2003), de Kaiser et Albaret (2011), de Graham, Harris et Fink (2000), etc.

Le changement d'effecteur permet d'augmenter la programmation du tracé de la lettre et d'améliorer l'ajustement du schéma moteur. Ainsi en condition stylo papier, le programme moteur est plus efficace et l'écriture facilitée. En outre le fait de ne pas être directement en situation normale d'écriture permet de rendre la rééducation plus ludique et de maintenir la motivation des enfants (Benoît C., Soppelsa R., 1996).

Les lettres sensibles sont un moyen pour stimuler le système kinesthésique. En effet, j'avais remarqué durant l'évaluation que les enfants faisaient des pauses dans le tracé d'une seule lettre. Cela avait pour conséquence des lettres malformées. Il est possible que ces pauses résultent d'un contrôle visuel trop présent et d'un défaut d'automatisation du geste. Or la stimulation du système kinesthésique permet de réduire le contrôle visuel au profit, à terme, du contrôle proactif et par ce biais d'améliorer la qualité et la vitesse de l'écriture (Benoît C., Soppelsa R., 1996). Pour les élèves présents en groupe graphisme l'intérêt n'est pas dans un premier temps d'améliorer la vitesse mais bien d'améliorer la qualité.

Enfin au cours des séances, il nous arrivait fréquemment de demander aux enfants d'adapter leur position et de leur donner des conseils personnalisés pour qu'ils progressent. Cela pouvait être une nouvelle description de la lettre, un moment plus long sur du guidage physique accompagné d'encouragements, des conseils sur la formes des lettres etc.

3) Choix des lettres cibles

Pour le choix de mes lettres cibles j'ai pris en compte plusieurs facteurs :

- Les lettres les plus échouées par les enfants (Annexe VI)

Le but du protocole étant que les enfants acquièrent le plus possible de lettres cursives, le choix des lettres travaillées devait leur permettre d'étendre leurs acquisitions. J'ai donc choisi les lettres en fonction de leur taux d'échec. Plus la lettre était échouée, plus le bénéfice serait grand pour les enfants en la travaillant. J'ai comptabilisé « lettre échouée » toutes les lettres qui n'étaient pas parfaitement connues dans l'une ou l'autre des évaluations de la ligne de base.

- Les caractéristiques des lettres :

Certaines lettres comme le *d* et le *a* ont des processus de formation semblables. J'ai préféré prendre des lettres dont les lieux de départ et les sens de rotation étaient variés afin que les enfants puissent acquérir divers processus. Ainsi j'espérais qu'ils puissent améliorer certaines lettres comme *d* en apprenant le *a* étant donné que les mouvements de formation se ressemblent.

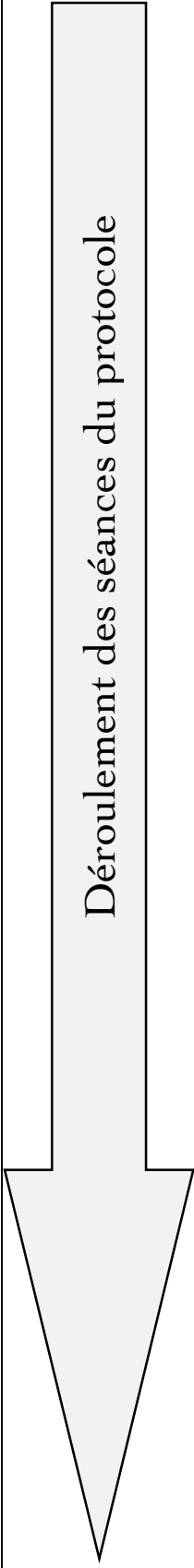
- La fréquence d'apparition des lettres dans la langue française.

En effet il m'a paru important que les élèves connaissent mieux des lettres qu'ils allaient rencontrer fréquemment et notamment quand ils écrivent la date, quand ils copient des textes dans leurs cahiers ou encore quand ils font leurs devoirs.

Lettre	Fréquence	Lettre	Fréquence
a	8,25	n	7,25
b	1,25	o	5,75
c	3,25	p	3,75
d	3,75	q	1,25
e	17,75	r	7,25
f	1,25	s	8,25
g	1,25	t	7,25
h	1,25	u	6,25
i	7,25	v	1,75
j	0,75	w	0,00
k	0,00	x	0,00
l	5,75	y	0,75
m	3,25	z	0,00

Figure 9 : Fréquence d'apparition des lettres dans la langue française

4) Déroulement des séances

 Déroulement des séances du protocole	Contenu des séances	Phrase écrite au tableau
	Evaluation	-Dictée d'alphabet cursif -copie de formes -précision visuomotrice
	Evaluation	-correspondance entre alphabets cursifs et en capitales -évaluation de la connaissance du nom des lettres
	Lettre <i>e</i>	L'éléphant joue avec un éclair.
	Lettre <i>a</i>	La magicienne disait « abracabra ! »
	Lettre <i>f</i>	Le faon est affectueux et inoffensif.
	Lettre <i>u</i>	La tortue a couru aussi vite qu'elle a pu pour être à l'heure.
	Lettre <i>j</i>	J'aime jouer avec Jules et Jérémie à des jeux de jonglage. Ça me rend joyeux !
	Lettre <i>b</i>	Babar, le bel éléphant, se sent bien à l'ombre du baobab.
	Lettre <i>s</i>	Les serpents sifflent en s'enfonçant dans les sables chauds.
	Lettre <i>p</i>	Thomas et son papa sont partis à Paris pour pâques.
	Evaluation	-Dictée d'alphabet cursif -copie de formes -précision visuomotrice -correspondance entre alphabets cursifs et en capitale
	Evaluation	-évaluation de la connaissance du nom des lettres -lettre <i>h</i>

5) Ré-évaluation

Pour le re-test, j'ai refait passer les mêmes épreuves qu'au début de l'année. Elles m'ont alors servi de critères de comparaison afin de juger si mon protocole avait bien ciblé l'écriture et s'il avait pu aider les enfants à progresser.

Toutefois les élèves ont été beaucoup plus rapides pour effectuer les exercices. En une séance nous avons eu le temps de faire quatre des cinq exercices que nous devons réaliser. A ce moment l'évolution était alors visible sur leur comportement : ils faisaient preuve de beaucoup d'envie et de motivation à bien réaliser les tâches.

V- Présentation des résultats

1) Comportement pendant les séances

Lors de la création du groupe, les enfants étaient beaucoup dans l'opposition. Ils refusaient souvent de faire les exercices et ne les réalisaient qu'après de multiples encouragements. Rémy pouvait parfois hausser le ton tandis que Jules se décourageait très vite et le manifestait en maugréant, disant qu'il n'y arrivait pas et qu'il ne voulait pas continuer. Les exercices proposés demandaient, à tous les enfants, des efforts importants tant au niveau attentif que moteur. Pendant plusieurs semaines, ils sont restés dans la comparaison de leurs productions et dans l'envie de faire mieux que le copain assis à côté. Mais, petit à petit, est apparu un comportement d'aide, particulièrement lors de l'exercice au tableau pendant lequel ils n'étaient que deux ou trois ensemble. Un enfant pouvait avoir envie de faire le modèle pour un autre par exemple. Les enfants étaient alors plus motivés à parfaire leurs lettres et plus attentifs aux conseils que nous pouvions leur donner. Il est devenu plus facile de leur demander quelle était la lettre la plus réussie qu'ils avaient écrite et ils étaient fiers de nous montrer comment ils arrivaient à bien réaliser la lettre cible. Avec les progrès, la compétition et les comportements d'opposition ont diminué et la motivation a augmenté. Enfin, j'ai pu remarquer que les enfants étaient plus en recherche d'esthétisme : dorénavant, chacun choisit ses couleurs, et Kélya fait des petits dessins à côté de son prénom dont chaque lettre est écrite avec des couleurs différentes.

2) La précision visuomotrice

Items précision visuomotrice de la Nepsy II	Précision visuomotrice Résultats (temps en secondes) <i>Notes étalonnées</i>		
	Avant	Après	Différence
Les enfants			
Jérémy	118s 8	126s 8	+8s <i>Stable</i>
Jules	71s 13	80s 12	+9s <i>-1</i>
Kélya	148s 8	134s 8	-14s <i>Stable</i>
Rémy²	160s 5	133s 7	-27s <i>+2</i>
Thomas¹	88s 11	100s 10	+22s <i>-1</i>

Figure 10 : Résultats de la précision visuomotrice, avant et après le protocole

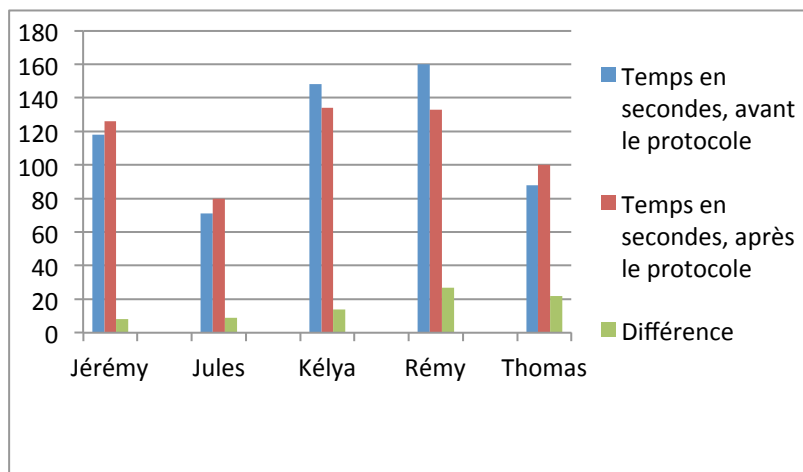


Figure 11 : Evolution de la précision visuomotrice avant et après le protocole

Pécision visuomotrice	Total erreurs Nombre <i>Rang-Percentile</i>		
	Avant	Après	Différence
Les enfants			
Jérémy	0 >75	3 26-50	+3 ↓
Jules	77 <2	57 <2	-20 ↑
Kélya	10 26-50	19 11-25	+9 ↓
Rémy²	6 26-50	12 11-25	+6 ↓
Thomas¹	11 11-25	29 2-5	+18 ↓

Figure 12: Résultats de la précision visuomotrice de la Nepsy II, résultats pré-test et post-test

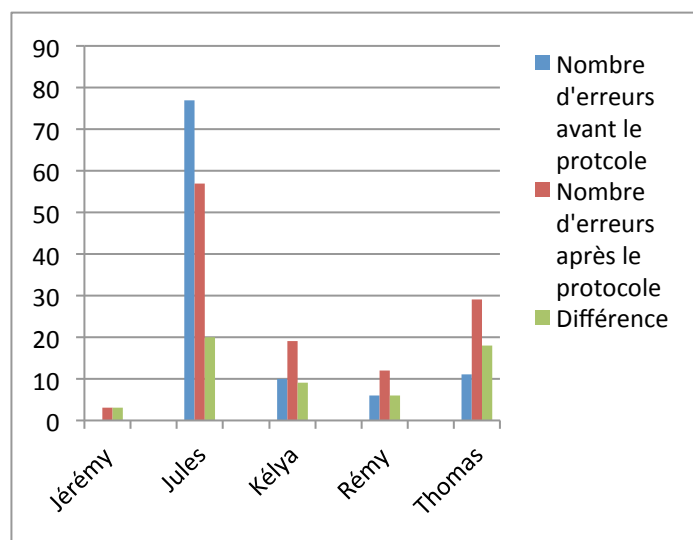


Figure 13 : Evolution du nombre d'erreurs à la précision visuomotrice

Les premiers résultats nous permettent d’observer que l’évolution du temps de tracé pour la précision visuomotrice n’a pas une évolution similaire pour tous les enfants. En effet, Jérémy, Jules et Thomas ont augmenté leur temps de tracé tandis que Kélya et Rémy l’ont diminué. Néanmoins le nombre d’erreurs a augmenté pour tous les enfants sauf pour Jules. Ces deux facteurs sont liés au fait que le protocole a permis aux enfants d’être plus conscients de leurs gestes de tracer. Pour la plupart ils sont plus lents mais cela a pour conséquence une meilleure précision du geste.

3) Les formes de base

Tâches	Formes de base		
	Nombre de formes connues		Différence
Les enfants	Avant	Après	
Jérémy	9/9 100%	9/9 100%	0
Jules	6/9 66,7%	7/9 77,8%	1
Kélya	6/9 66,7%	8/9 88,9%	2
Rémy²	8/9 88,9%	9/9 100%	1
Thomas¹	8/9 88,9%	9/9 100%	1

Figure 14 : Evaluation de connaissance des formes de base, résultats avant et après le protocole

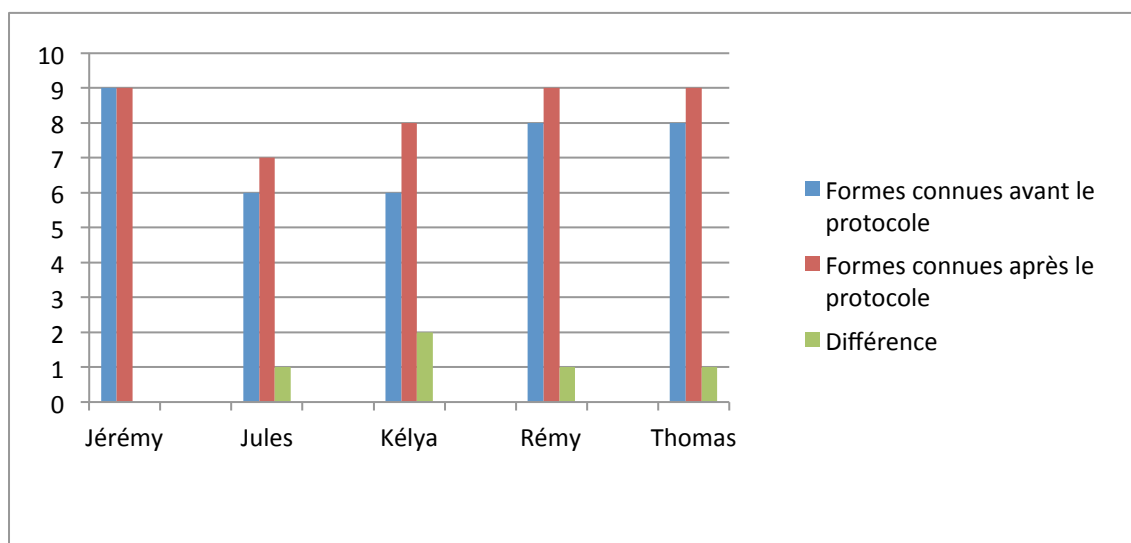


Figure 15 : Evolution du nombre de formes connues

Ces résultats montrent que les formes de base étaient presque toutes connues dès le départ. Il n'y a que très peu d'évolution du nombre de formes connues par enfant : + 2 formes au maximum.

La copie de ces neuf formes m'a servi à évaluer la visuoconstruction, qui est un des pré-requis à l'écriture. Les capacités des enfants en visuoconstruction étaient d'un niveau suffisant pour envisager la prise en charge de l'écriture seule. Par conséquent, j'ai choisi un protocole qui n'a pas d'action sur la connaissance des formes de base et plus largement sur la visuoconstruction et dont l'action est dirigée vers l'écriture.

4) La correspondance graphème/phonème

Tâches	Correspondance graphème/phonème, Nombre de lettres connues <i>Pourcentage de lettres connues</i>		
	Avant	Après	Différence
Les enfants			
Jérémy	19/26 73,1%	25/26 96,2%	+ 6 +23,1%
Jules	22/26 84,6%	24/26 92,3%	+2 +7,7%
Kélya	16/26 61,5%	19/26 73,1%	+3 +11,6%
Rémy²	12/26 46,1%	18/26 69,2%	+6 +23,1%
Thomas¹	26/26 100%	26/26 100%	Maximum atteint dès le début

Figure 16 : Correspondance entre lettre écrite et phonème, résultats avant et après le protocole

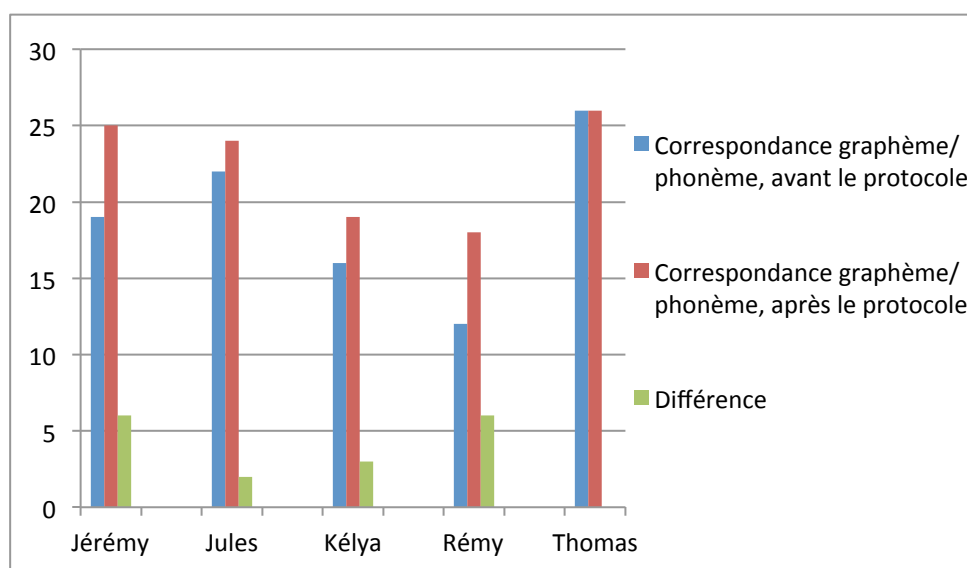


Figure 17 : Evolution de la correspondance graphèmes-phonèmes

Si tous les enfants partaient avec au moins la moitié des phonèmes connus, ils ont tous réussi à améliorer leur score. Pour ce qui est de Thomas, il connaissait déjà le nom de toutes les lettres puisqu'il savait déchiffrer voire lire avant le protocole.

Le travail sur les allitérations semble ici avoir porté ses fruits : il y a plus de phonèmes connus. Mais c'est aussi le travail en psychomotricité sur la connaissance des graphies qui a permis aux enfants de faire le lien qui leur manquait entre une trace écrite et un son.

5) Correspondance entre alphabets cursifs et en capitales

Tâches	Correspondance entre alphabets cursifs et en capitales, Nombre de lettres correctes <i>Pourcentage de lettres correctes</i>		
	Avant	Après	Différence
Les enfants			
Jérémy	22/26 84,6%	26/26 100%	+4 +15,4%
Jules	26/26 100%	26/26 100%	Maximum atteint dès le début
Kélya	18/26 69,2%	24/26 92,3%	+7 + 23,1%
Rémy²	11/26 42,3%	24/26 92,3%	+13 +50%
Thomas¹	26/26 100%	26/26 100%	Maximum atteint dès le début

Figure 18 : Evolution de la correspondance entre alphabets

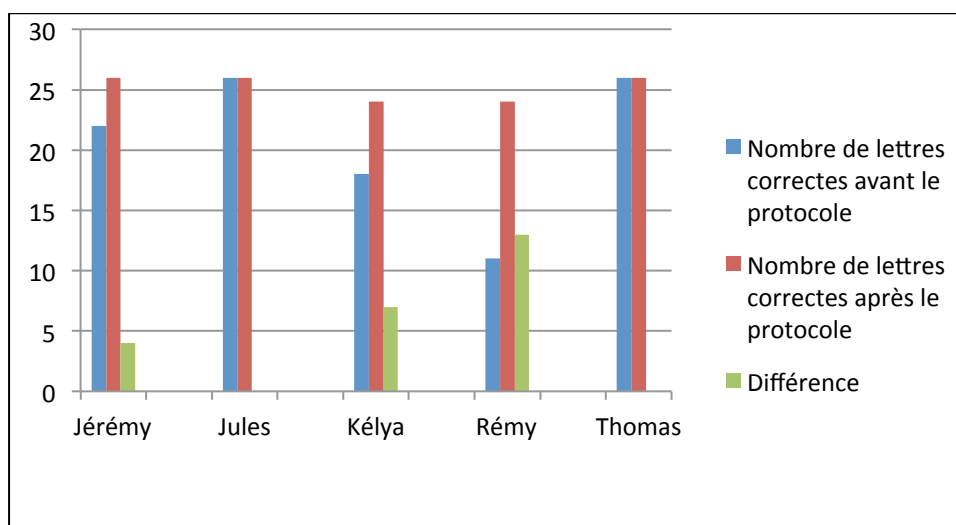


Figure 19 : Evolution du nombre de lettres correctes pour la correspondance entre alphabets

On peut remarquer sur le graphique que les enfants sont restés aux meilleures performances possibles ou alors ont augmenté leurs performances si celles-ci pouvaient l'être. Ainsi Rémy a pu faire correspondre 13 lettres de plus. Au re-test, tous les enfants connaissent approximativement toutes les lettres, (92,3% à 100% de correspondances connues).

Avant le début des séances, les enfants connaissaient déjà l'alphabet en capitale et certaines lettres cursives. Cependant ils n'étaient pas encore en capacité d'apparier les deux. Pendant les séances, lorsqu'ils devaient chercher les lettres dans la phrases au tableau, il arrivait que la lettre cible soit en majuscule et en cursif et cela était souligné à l'oral. Cela a donc pu les aider à faire le lien entre les deux alphabets et ensuite il y a eu généralisation car il y a plus d'amélioration que de lettres cibles. D'autre part, le simple fait de connaître bien des lettres cursives permet d'être plus sûr lors de la correspondance et par conséquent de faire moins d'erreurs.

6) Dictée d'alphabet cursif

Tâches	Dictée d'alphabet cursif, Nombre de lettres connues <i>Pourcentage de lettres connues</i>		
	Avant	Après	Différence
Les enfants			
Jérémy	6/26 23%	18/26 69.2%	+12 +46,2%
Jules	4/26 15,3%	13/26 50%	+9 +34,7%
Kélya	8/26 30,7%	18/26 69.2%	+10 +38,5%
Rémy²	4/26 15,4%	9/26 34,6%	+5 +19,2 %
Thomas¹	17/26 65,4%	21/26 80,7%	+4 +15,4%

Figure 20 : Dictée d'alphabets en lettres cursives, résultats pré-test et post-test

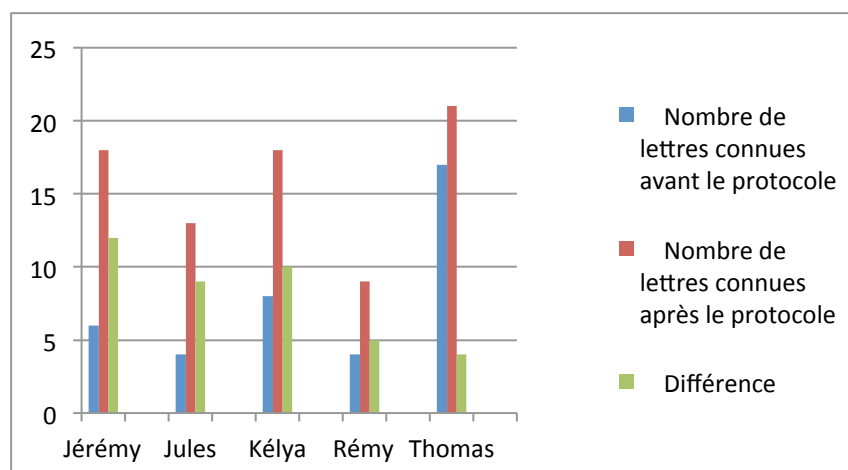


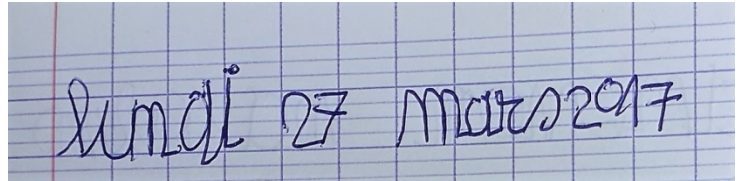
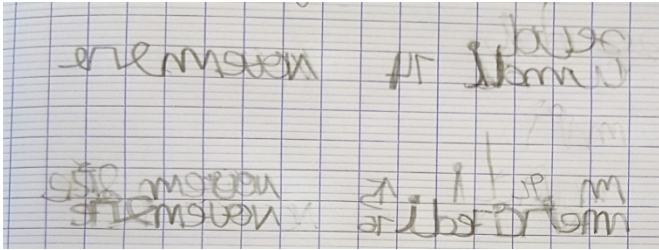
Figure 21 : Evolution du nombre de lettres connues et écrites

7) Les dates dans les cahiers

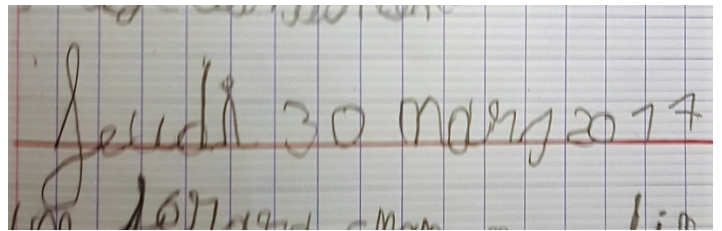
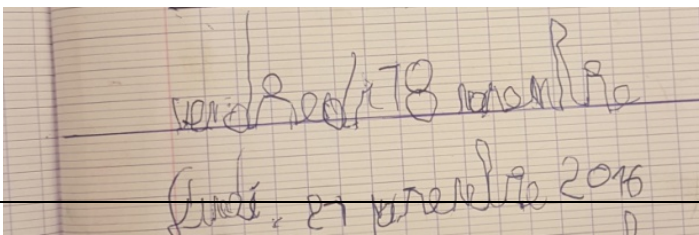
Avant

Après

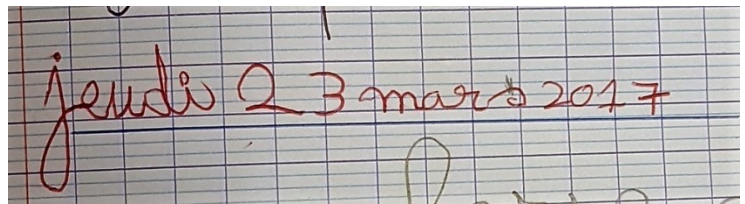
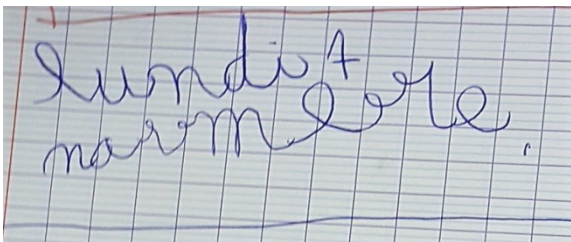
Jérémy



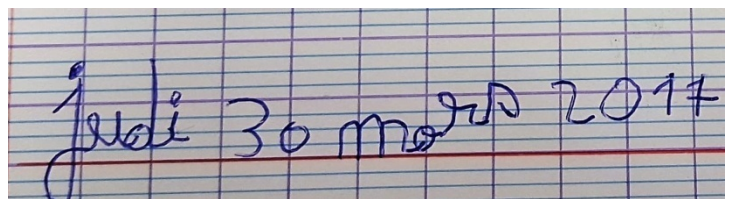
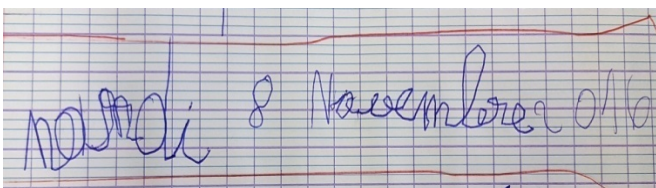
Jules



Kélya



Rémy



Thomas

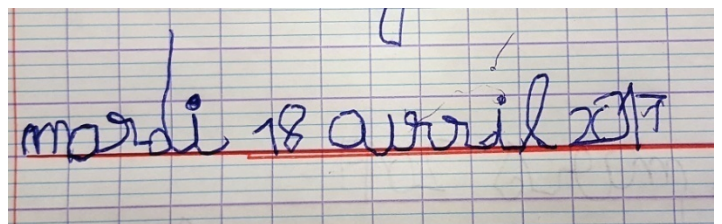
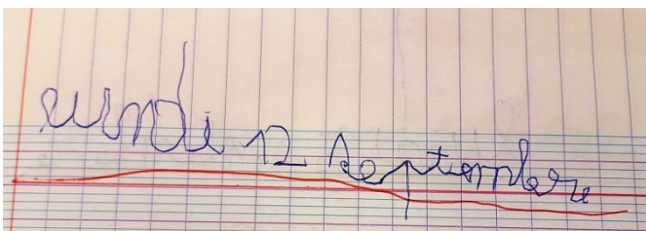


Figure 22 : Photographies des dates écrites par les enfants dans leur cahier, avant et après le protocole

L'écriture de la date est un bon moyen d'observer comment les enfants écrivent en dehors du groupe graphisme puisque la date est écrite tous les jours avec l'enseignante. En m'inspirant des critères du BHK de Charles, Soppelsa et Albaret (2004) j'ai pu déterminer les progressions suivantes :

- Jérémy, Kélya, Rémy et Thomas parviennent mieux après le protocole à écrire sur la ligne tracée. Il est possible que la meilleure connaissance des formes des lettres leur permette d'être d'avantage attentif au respect de la place dans l'espace graphique.
- Il y a moins d'oublis de lettres,
- les lettres sont moins serrées et se télescopent moins
- la proportion entre les lettres troncs et les lettres avec hampes ou jambage est améliorée.
- Sur les productions de Jules, Rémy et Thomas il y a également moins d'hésitations et/ou de tremblements.

Tous les enfants ont donc amélioré la qualité de leur écriture et exportent leurs connaissances en dehors du groupe graphisme.

De façon globale, on peut observer une évolution positive pour tous les enfants. Cette évolution est visible sur le nombre de lettres connues que ce soit en correspondance cursif-capital ou en dictée d'alphabet cursif.

Un des enfants qui a le moins progressé est Rémi : +5 lettres seulement à la dictée d'alphabet. Or Rémy est un des enfants qui est le plus en difficulté sur la correspondance graphèmes-phonèmes. Ces résultats vont dans le sens du facteur prédictif de la correspondance graphèmes-phonèmes sur la qualité de l'écriture.

Jérémy et Kélya sont les enfants qui ont le plus progressé au niveau de la dictée d'alphabet : respectivement +12 et + 10 lettres.

Les résultats sont hétérogènes puisque tous les enfants ont progressé mais de manière différente en fonction du domaine. Jérémy est celui qui a appris le plus de lettres en dictée et en correspondance graphèmes-phonèmes, Rémy a appris le plus de lettres pour la correspondance alphabets et la correspondance graphèmes-phonèmes. C'est donc que tous les enfants ont pu s'améliorer, chacun en fonction de son niveau de base, en tirant profit des différents exercices du protocole.

DISCUSSION

Mon objectif, à travers la mise en place de ce protocole, était de permettre aux enfants d'écrire mieux, qu'ils prennent du plaisir à le faire et de créer une dynamique de groupe porteuse pour un tel apprentissage.

Cet apprentissage avait, bien entendu, déjà été envisagé pour chacun des jeunes adolescents participant au groupe. Cependant il n'avait pas abouti à une connaissance complète de l'alphabet cursif ni à une écriture de bonne qualité. L'observation générale des résultats du re-test et particulièrement de la dictée d'alphabet cursif, permet de dire que tous les enfants sont (ré)entrés dans l'apprentissage de l'écriture cursive. Mais au-delà du nombre de lettres apprises, la rééducation a eu d'autres effets positifs.

Effet sur la confiance en soi et en ses propres capacités :

Comme je l'ai décrit précédemment, avant de commencer les séances du protocole, les enfants comparaient leurs performances et dénigraient leur travail. Au fil des séances, j'ai pu observer que ce comportement changeait. En effet, des comportements d'aide et une envie d'améliorer ses productions par rapport à son propre niveau sont apparus. Cela peut être dû à la disposition des enfants lors des séances, mais aussi au format des séances et aux nombreux renforcements positifs verbaux donnés tout au long de l'année.

Cette confiance s'est particulièrement révélée lors des évaluations finales. Les enfants sont parvenus à réaliser la presque totalité des exercices en une heure. Ils étaient très motivés et avaient envie de nous montrer ce qu'ils savaient faire. Cela n'était pas envisageable avant le protocole car les enfants étaient moins volontaires et avaient besoin d'être constamment rassurés quant à leurs capacités.

Effet sur le plaisir d'écrire et sur l'esthétisme :

Les enfants ont aussi fait évoluer leur approche de l'écrire. Désormais ils s'attachent à faire de belles lettres et sont en recherche d'esthétisme. Ainsi Thomas, Kélya et Jules demandent régulièrement s'ils peuvent choisir des feutres et changer de couleur pour tracer leurs lettres. D'ailleurs, Kélya écrit souvent son prénom en changeant de couleur à chaque lettre et Thomas écrit souvent en rose car « c'est [sa] couleur préférée ».

Dernièrement, Kélya a même pris l'initiative de recopier plusieurs mots complexes, écrits au tableau, sur un post-it. Elle a pu verbaliser qu'elle avait simplement envie de les écrire. A la fin de la séance elle s'est empressée de le montrer à une des éducatrices.

L'esthétisme est un aspect très important de l'écriture. Bien que ces enfants n'en soient pas au stade réel de la personnalisation de l'écriture, il est néanmoins intéressant de voir qu'ils s'approprient les lettres.

Par ailleurs, l'actuel plaisir d'écrire manifesté par les jeunes peut être expliqué par une plus grande facilité de production des dites lettres. Ainsi un cercle vertueux s'instaure : l'amélioration de l'écriture augmente l'envie d'écrire et de ce fait les enfants écrivent plus fréquemment. La pratique plus fréquente améliore l'écriture...

Effet lié au groupe :

Le fait de travailler en groupe permet d'avoir un climat d'apprentissage particulièrement porteur. Les enfants mettent en place des mécanismes différents de lors de prises en charge individuelles. Les uns motivent les autres et vice versa.

Cependant, un inconvénient du travail de groupe est la difficulté à maîtriser l'homogénéité du groupe. En effet si tous les enfants sont déficients intellectuels et ont des difficultés langagières, tous ont des troubles associés différents. De plus, même au sein des déficiences, on retrouve des particularités individuelles. Il peut parfois s'avérer compliqué de répondre aux besoins de chacun en répondant au besoin du groupe. Par ailleurs, chaque enfant évolue à son rythme et tous les rythmes sont différents. Il est possible qu'un enfant comme Rémy ait besoin d'une attention plus particulière, que le groupe ne lui apporte pas. Ainsi la prise en charge de groupe n'exclue pas les prises en charge individuelles, il vient les compléter.

Lien entre autisme et mauvaise écriture :

Nous l'avons vu dans la partie théorique, il existe un lien entre le trouble du spectre autistique et la dysgraphie, imputable notamment à un déficit en motricité fine. Pour Thomas et Jules, j'ai pu remarquer qu'effectivement ils avaient des difficultés en motricité fine et leur présence dans le groupe atteste de leurs difficultés face à l'écriture. Cependant, les deux enfants ont leurs singularités. Ainsi Thomas sait former plus de lettres mais il est très impulsif, ce qui impacte son écriture. De son côté, Jules est beaucoup plus en difficulté au niveau du déliement digital, même à la fin de l'année. Il a, par ailleurs, des difficultés à réguler son tonus et ses productions écrites sont encore relativement tremblées.

Lien de causalité entre protocole et résultats au re-test :

Comme je l'ai souligné dans les études de cas, les enfants bénéficient d'une prise en charge pluridisciplinaire. Ainsi, ils ont des prises en charge individuelle ou de groupe, en psychomotricité, en orthophonie, en psychologie et en éducatif. Dans ces prises en charge, il est possible que les

domaines travaillés influencent directement les performances au groupe graphisme. Par ailleurs, l'écriture est une habileté qui est travaillée en classe par l'enseignante. Ainsi les résultats du re-test sont probables imputables à l'ensemble des médiations dont les enfants bénéficient.

Acquisition des points de départ des lettres :

L'exercice où nous tapions dans les mains aux deux lieux des départs des lettres cursives, soutenu par les descriptions verbales des lettres, a permis aux enfants de moins hésiter lorsqu'ils commencent une lettre. D'autre part, cet apprentissage est probablement à l'origine de l'amélioration du suivi des lignes et de la meilleure régularité, observables sur les dates écrites dans les cahiers.

Travail sur les pré-requis :

En raison des faibles scores des enfants à la partie dextérité manuelle du M-ABC, j'ai pris la décision de garder un temps en début de chaque séance pour travailler sur certains des pré-requis, dont le déliement digital et l'acquisition des différents sens de rotation.

Comme le soulignent Albaret et Soppelsa (2007), le travail sur le déliement digital, réalisé ici par les montées d'escaliers, a un effet positif sur la qualité de l'écriture.

De plus, Jolly, Palluel-Germain et Gentaz¹ mentionnent l'importance d'avoir acquis un sens de tracé anti-horaire pour espérer pouvoir bien écrire en attaché. Cela serait l'un des pré-requis à l'écriture cursive. Ainsi avoir intégré l'apprentissage de ce sens de rotation à mon protocole a, je pense, été bénéfique et a eu un effet sur la qualité de la trace écrite. Cet apprentissage se faisait par le biais de l'exercice avec les rubans de GRS.

Amélioration de la trace écrite :

L'amélioration de la qualité des lettres déjà connues et de celles nouvellement apprises est particulièrement visible dans les dictées de Kélya et de Jules (Annexes V). Cette progression est aussi observable sur les dates écrites par les enfants. Ainsi le protocole a eu un réel effet sur la graphomotricité et notamment à travers les entraînements pratiqués au tableau et en fin de séance lors des changements de taille des lettres. En effet, la répétition d'un geste permet d'entraîner le schéma moteur de ce geste qui est alors mieux réalisé.

¹ In Troubles de l'écriture chez l'enfant (Albaret, Kaiser et Soppelsa, 2013).

Amélioration de la connaissance des lettres :

En étudiant les résultats, on observe que de nets progrès ont été réalisés non seulement à la dictée d'alphabet mais également aux exercices de correspondances entre alphabets et entre graphèmes et phonèmes. C'est donc que le protocole n'améliore pas seulement la connaissance de la formation de la lettre mais il a également un effet sur la connaissance globale de la lettre. Ainsi elle est associée d'une part, à une forme déjà connue (la lettre en majuscule) et d'autre part au son qu'elle produit. Cette dernière étape est appelée conscience phonologique. Elle est extrêmement importante car elle est l'une des étapes, avec le passage du dessin à l'écriture, par lesquelles il faut passer pour que l'écriture devienne un acte à part entière. Ainsi les exercices de prononciation de phrases avec allitération du son de la lettre cible montrent qu'ils ont leur place dans le protocole. L'amélioration de la connaissance globale de la lettre permet d'améliorer l'écriture de cette dernière.

Effet de généralisation :

Huit lettres ont été travaillées en séances, or trois enfants sur cinq ont acquis plus de huit nouvelles lettres, jusqu'à douze pour Jérémy. C'est donc que les acquisitions qui ont eu lieu au fur et à mesure des séances se sont généralisées à d'autres lettres. D'autre part, au vu de la qualité d'écriture dans les cahiers, on peut supposer que les enfants exportent leurs nouveaux savoirs en dehors du groupe graphisme.

On retient donc pour l'ensemble des enfants une amélioration globale des critères objectifs observés, une appropriation des acquis et, au-delà des progrès purement techniques, un effet sur la motivation à apprendre.

CONCLUSION

L'apprentissage de l'écriture peut sembler appartenir au domaine scolaire. Néanmoins, quand cet apprentissage classique échoue, ou quand il ne suffit pas, le psychomotricien peut venir compléter cet enseignement. En effet, l'écriture par son aspect perceptivo-moteur correspond parfaitement au domaine de compétences du psychomotricien.

Mais une chose est d'intervenir auprès d'enfants simplement atteints de troubles moteurs, une autre est d'intervenir auprès d'enfants atteints en plus de déficience intellectuelle.

L'objectif du travail mené lors du protocole étudié dans ce mémoire est bien sûr de faire progresser ces enfants dans la maîtrise de l'écriture cursive et de répondre ainsi à leur demande mais c'est tout autant de mesurer l'efficacité d'une telle rééducation pour des enfants atteints de DI.

Or les résultats montrent que tous les enfants du groupe ont progressé ; le travail autour des pré-requis, tels que les sens de rotation, le déliement digital ou la conscience phonologique porte ses fruits pour des jeunes qui sont au début de l'acquisition de l'écriture.

Le travail mené sur la connaissance perceptivo-motrice des lettres cursives et l'entraînement à l'écriture ont eux aussi eu des effets positifs.

Enfin, le travail en groupe et l'émulation positive ont également été des facteurs de réussite.

Le protocole ayant fait ses preuves avec les enfants du groupe graphisme, je pense qu'il serait pertinent de continuer la rééducation avec eux. Toutefois, il semble que des modifications s'imposent afin de s'adapter aux progrès des enfants. Dans ce cadre, il serait par exemple opportun de proposer lors des séances un moment de rappel des lettres précédemment apprises. Il pourrait également être envisagé d'étendre l'unité motrice à des groupes de deux lettres, fréquemment rencontrés dans la langue française (*le, de, un*).

Par ailleurs, au vu des résultats très positifs et du fait qu'au cours de mes recherches, je n'ai trouvé que peu d'études protocolaires sur cette population je pense qu'il pourrait être intéressant d'étudier les effets d'un tel protocole sur un échantillon plus large. De même, comparer un groupe d'enfants porteurs de DI avec un groupe d'enfants dont le QI est dans la norme serait sans doute porteur d'enseignements. De plus, même s'il n'y a pas de corrélation trouvée entre le QI verbal et la qualité de l'écriture, la question de la corrélation entre QI total et qualité écriture peut se poser.

On peut aussi s'interroger sur la pérennité des acquis de ces enfants : la DI dont ils sont atteints leur permettra-t-elle de fixer les apprentissages dans un temps plus long ? Quel est le

bénéfice à long terme pour ces enfants dont certains ne maîtriseront pas tous la lecture et ont peu l'occasion d'écrire ?

Cependant, l'amélioration de l'image de soi que ces séances ont apportée aux enfants est, elle, un acquis difficilement évaluable mais qui paraît bien réel.

BIBLIOGRAPHIE

Adi-Japha, E. et Freeman, N.H. (2001). Development of differentiation between writing and drawing systems. *Developmental Psychology*, 37, n°1, 101-114.

Albaret, J.M. Evaluation psychomotrice des dysgraphies. (1995). *Rééducation Orthophonique*, 33, n°181, 71-80.

Albaret, J.M., Kaiser, M.L. et Soppelsa, R. *Troubles de l'écriture chez l'enfant, Des modèles à l'intervention*. (2013). Paris : De boeck solal.

Albaret, J.M. et Soppelsa, R. *Précis de rééducation de la motricité manuelle*. (2007). Marseille : Solal éditeur.

American Psychiatric Association. (2015). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Issy les moulins : Elsevier Masson.

Auzias, M. (1981). *Les troubles de l'écriture chez l'enfant*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.

Bara, F. et Gentaz, E. Apprendre à tracer les lettres : une revue critique. (2010). *Psychologie Française*, 55, 129-144.

Beguet, M. et Albaret, J.-M. Etalonnage du Purdue Pegboard sur une population d'enfants de 6 à 10 ans. (1998). *A.N.A.E.*, 46, 19-25.

Benoît, C. Rééducation d'une dysgraphie d'après l'analyse neuropsychologique de l'écriture. (1997). *EVOLUTION Psychomotrice*, 9, n°36, 89-98.

Benoît, C., Soppelsa R., Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation. (1996). *EVOLUTION Psychomotrice*, 8, n°33, 113-117.

Bussy, G. et Des Portes, V. Définition du retard mental : de la déficience au handicap adaptatif. (2008). *Définition du retard mental, épidémiologie, évaluation clinique*, 11, n°4, 196-201.

Céleste, B. Notes d'histoire sur un concept et des pratiques : la déficience intellectuelle. (2005). *Contraste*, 1, n° 22 - 23, 81-97.

Chartel, E. et Vinter, A. L'écriture : une activité longue et complexe à acquérir. (2004). *A.N.A.E.*, n°78, 174-180.

Daly, C.J. , Kelley, T. and Krauss, A. (2003). Relationship between Visual-Motor Integration and handwriting skills of children in kindergarden : a modified replication study. *The American Journal of Occupational Therapy*, 57, n°4, 459-462.

De Meur A. et Staes L. (1985). *Psychomotricité, Education et rééducation*. Bruxelles : De Boeck.

Detable, C. et Vinter A. (2004). Le maintien dans le temps des effets d'un apprentissage implicite chez des enfants et adolescents avec retard mental. *L'année Psychologique*, 104, n°4, 751-770.

Detable, C. et Vinter A. (2006). Les capacités de transfert en situation d'apprentissage implicite chez des préadolescents présentant un retard mental. *Psychologie Française*, 51, 189-203.

Dorner, C. (2016). *Vers l'écriture – maternelle moyenne section*. Accès éditions.

Gouvernement. (2017). « Les autres textes législatifs et réglementaires LOI n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » in *Legifrance.gouv.fr*. Page consultée le 27 avril 2017.

Graham, S., & Weintraub, N. (1996). A review of handwriting research: Progress and prospects from 1980 to 1994. *Educational Psychology Review*, 8(1), 7-87.

Heuyer, G. Débilité mentale et débilité intellectuelle. (1949). *L'année psychologique*, 50, n°1, 655-669.

Jongmans, J.M., Linthorst-Bakker, E., Westenbergh, Y. & Bouwien Smits-Engelsman C.M. (2003). Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary school with poor handwriting quality and speed. *Human Movement Science*, 22, 549-566.

Kaiser, M.L., (2009). *Facteurs endogènes et exogènes influençant l'écriture manuelle chez l'enfant*. Thèse de doctorat de Sciences et Techniques des activités physiques et sportives.

Kaiser, M.L., Albaret, J.M. & Doudin P.A.. Relationship Between Visual-Motor Integration, Eye-Hand Coordination, and Quality of Handwriting. (2009). *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 2, 87-95.

Kaiser, M.L., Albaret, J.M. & Doudin P.A.. Efficacy of an explicit handwriting program. (2011). *Perceptual and Motor Skills*, 112, 2, 1-9.

Le Roux, Y. (2005). *Apprentissage de l'écriture et psychomotricité*. Marseille : Solal.

Lurçat, L. (1983). Le graphisme et l'écriture chez l'enfant. *Revue Française de Pédagogie*, n°65, 7-18.

Morin, M.F. et Montésinos-Gelet, I. (2007). Effet d'un programme d'orthographe approchées en maternelle sur les performances ultérieures en lecture et en écriture d'élèves à risque. *Revue des Sciences de l'Education*. 33, n°3, 663-683.

Musial, M., Pradère, F., & Tricot, A. (2012). *Comment concevoir un enseignement ?* : Extrait « Processus d'apprentissage ». Bruxelles : De Boeck

Perrin, J. et Maffre, T. (2013). *Autisme et psychomotricité*. Paris : De Boeck. 15-125.

Rosenblum, S. (2005). Using the alphabet task to differentiate between proficient and nonproficient handwriters. *Perceptual and Motor Skills*, 100, 629-639.

Serratrice, G. et Habib, M. (2011). Troubles de l'écriture. *Neurologie*, 17-019-B-10, 1-11.

Soppelsa, R. et Albaret, J.M. La rééducation psychomotrice de la motricité manuelle, des praxies constructives et de la graphomotricité. *Fonction Non-Verbales*, 75-81.

Soppelsa, R., Matta Abizeid, C., Chéron, A., Laurent, A., Danna, J., Albaret, J.M. (2016). Dysgraphies et rééducation psychomotrice : données actuelles. *Les Entretiens de Bichat*.

Thoulon-Page, C. (2001). *La rééducation de l'écriture de l'enfant Pratique de la graphothérapie*. Paris : Masson

Vinter, A. et Zesiger, P. (2007). L'écriture chez l'enfant : Apprentissage, troubles et évaluation. *Psychologie du développement et de l'éducation*, 327-351.

Zesiger P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris : PUF, 197-198.

Zesiger, P. (2003). Acquisition et troubles de l'écriture, *Enfance*, 55, 56-64.

Zesiger, P., Deonna, T., Mayor, C. (2000). L'acquisition de l'écriture. *ENFANCE*, n°3, 295-304.

ANNEXES

Annexe I : Tableau de présentation du groupe

Prénoms enfants	Problématiques d'entrée	Problématiques actuelles	Niveau de QI	Capacité facilitante
Jérémy	Retard important, trouble du langage, peur	Trouble du langage, retard global de développement	QIT = 48, déficience moyenne	Attention correcte
Jules	Trouble envahissant du développement non spécifié, retard de langage massif	Trouble du langage et difficultés psychomotrices	QIT=52, déficience légère	Mémoire visuelle efficiente
Kélya	Retard mental léger, difficultés comportementales, instabilité, expression orale pauvre, trouble attentionnelle	Trouble du langage et retard de la parole, immaturité affective, difficulté dans la régulation des émotions	QIT=54, déficience légère	
Rémy	Retard global de développement, difficultés de langage, instabilité importante, manque de contenance psychique, retard mental moyen	Retard global du développement moteur, difficultés cognitives et de compréhension	QIT = 48, déficience moyenne	
Thomas	Trouble du spectre autistique, difficultés relationnelles, trouble du langage, activités répétitives, retard mental et angoisses	Trouble du spectre autistique, difficultés Difficultés de gestion des émotions	QIT=56, déficience légère	Mémoire visuelle efficiente

Annexe II : Emplois du temps des enfants du groupe

Emploi du temps de JérémY

Horaires	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
8h30 – 9h00	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>
9h00-10h00	QUOI DE NEUF ?	EDUCATIF Informatique David	CLASSE Jane	EDUCATIF David	CONTE David et Jane
10h00 – 10h15	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation
10h15 – 11h30	EDUCATIF Cuisine Eva	Psychomotricité Graphisme Lucie	EDUCATIF David	EDUCATIF/Psychomotricité Poney David et Lucie	EDUCATIF David
11h30 – 13h30	Repas Educatif	Repas / CLAE	Retour BUS	Repas / CLAE	Repas / CLAE
13h30-14h00	<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>		<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>
14h00-14h45	EDUCATIF Jeux d'opposition David	EDUCATIF Jardin David		Psychomotricité	Bilan de la semaine Eva, David et Jane
	ORTHOPHONIE Jeanne			EDUCATIF Autonomie Eva et David	
14h45-15h00	Récréation	Récréation		Récréation	Récréation
15h00-15h40	EDUCATIF Jeux collectifs Eva et David	EDUCATIF Jardin David	Inclusion collective Chorale	Jeux collectifs Eva, David et Jane	

Emploi du temps de Jules

Horaires	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
8h30 – 9h00	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>
9h00-10h00	QUOI DE NEUF ? Jane et Eva	EDUCATIF David	CLASSE Lecture Jane	EDUCATIF (David)	ORTHOPHONIE Jeanne
				PSYCHOMOTRICITE (Lucie)	EDUCATIF Eva
10h00 – 10h15	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation
10h15 – 11h30	EDUCATIF Escalade David	Graphisme	EDUCATIF David	EDUCATIF (Eva) tous les 15 jours Ou Groupe Habiletés sociales (Marine et Eva)	EDUCATIF : Piscine Eva et Jane
11h30 – 13h30	Repas / CLAE	Repas / CLAE	Retour BUS	Repas / CLAE	Repas sur le groupe
13h30-14h00	<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>		<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>
14h00-14h45	EDUCATIF Binôme Eva	EDUCATIF/CLASSE Arts Visuels Eva et Jane		CLASSE Jane	Bilan de la semaine Eva, Jane et David
14h45-15h00	Récréation	Récréation		Récréation	Récréation
15h00-15h40	EDUCATIF JEUX COLLECTIFS Eva et David	EDUCATIF/CLASSE Arts Visuels Eva et Jane		Inclusion collective Chorale (avec UPEa)	Musique et Chant Eva, Jane et David

Emploi du temps de Kélya

Horaires	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
8h30 – 9h00	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>
9h00-10h00	QUOI DE NEUF ? Jane et Eva	EDUCATIF Informatique David	EDUCATIF VT Eva	EDUCATIF David	EDUCATIF Jeux de société Eva
10h00 – 10h15	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation
10h15 – 11h30	EDUCATIF Cuisine Eva	CLASSE Graphisme Jane	EDUCATIF VT Eva	EDUCATIF/PSYCHOLOGUE Habilités sociales (1X ts les 15 jours)	EDUCATIF David
11h30 – 13h30	Repas Educatif	Repas / CLAE	Retour BUS	Repas / CLAE	Repas / CLAE
13h30-14h00	<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>		<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>
14h00-14h45	EDUCATIF Jeux d'opposition David	EDUCATIF/Classe Arts Visuels Eva et Jane		CLASSE Jane	Bilan de la semaine Eva, David et Jane
14h45-15h00	Récréation	Récréation		Récréation	Récréation
15h00-15h40	EDUCATIF Jeux collectifs Eva et David	EDUCATIF/Classe Arts Visuels Eva et Jane		ORTHOPHONIE Jeanne	Jeux collectifs Eva, David et Jane

Emploi du temps de Rémy

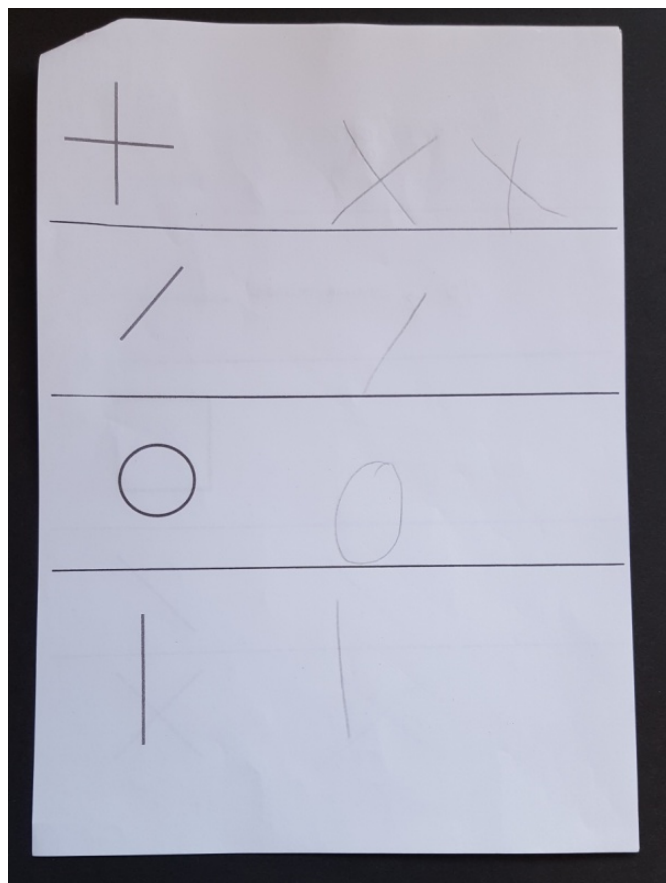
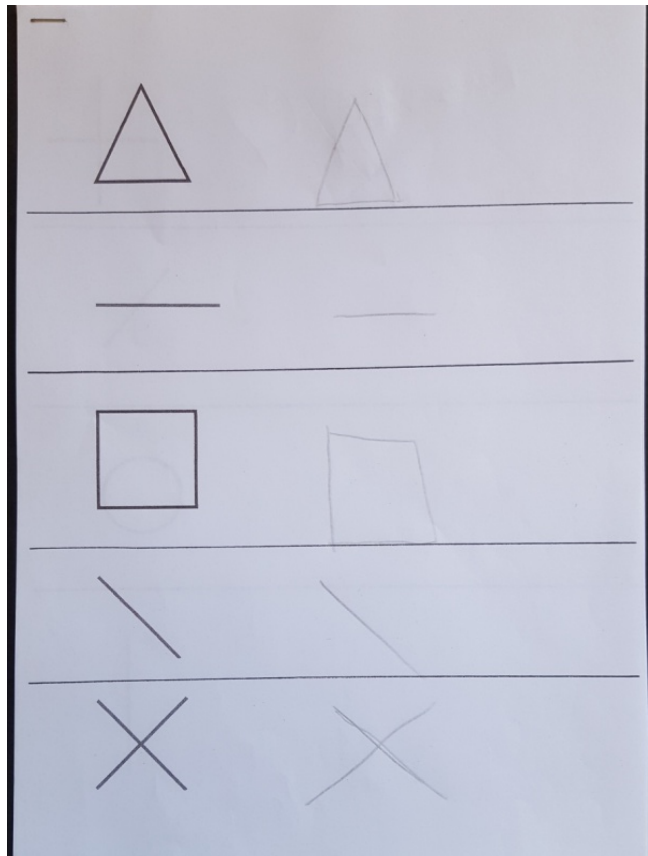
Horaires	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
8h30 – 9h00	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>
9h00-10h00	QUOI DE NEUF ? Jane et Eva	EDUCATIF Informatique David	CLASSE Jane	EDUCATIF (David)	EDUCATIF Jeux de société Eva
10h00 – 10h15	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation
10h15 – 11h30	Orthophonie Jeanne	Psychomotricité Graphisme Lucie	EDUCATIF David	ORTHOPHONIE (Jeanne)	EDUCATIF/CLASSE Piscine Eva et Jane
	CLASSE Mathématiques Jane				
11h30 – 13h30	Repas / CLAE	Repas / CLAE	Retour BUS	Repas / CLAE	Repas sur le groupe
13h30-14h00	<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>		<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>
14h00-14h45	EDUCATIF Jeux d'opposition David	EDUCATIF Jardin David		EDUCATIF Autonomie Eva et David	Bilan de la semaine Eva, Jane et David
14h45-15h00	Récréation			Récréation	Récréation
15h00-15h40	CLASSE Jane		Inclusion collective Chorale avec la CLIN	Musique et Chant Eva, Jane et David	

Emploi du temps de Thomas

Horaires	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
8h30 – 9h00	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>	<i>Rituels</i>
9h00- 10h00	QUOI DE NEUF ? Jane et Eva	Psychomotricité Binôme Lucie	EDUCATIF VTT Eva	EDUCATIF Journal Eva	EDUCATIF Jeux de société Eva
10h00 – 10h15	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation	Récréation
10h15 – 11h30	EDUCATIF Cuisine Eva	Classe Graphisme Jane	EDUCATIF VTT Eva	CLASSE Mathématiques Jane Inclusion CE2 : anglais	EDUCATIF Piscine Eva et Jane
	Orthophonie Jeanne				
11h30 – 13h30	Repas éducatif	Repas / CLAE	Retour BUS	Repas / CLAE	Repas éducatif
13h30- 14h00	<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>		<i>Temps calme</i>	<i>Temps calme</i>
14h00- 14h45	CLASSE Lecture Jane	EDUCATIF Jardin David		EDUCATIF Autonomie Eva et David	Bilan de la semaine Eva, Jane et David
14h45- 15h00	Récréation	Récréation		Récréation	Récréation
15h00- 15h40	Inclusion ce2 Anglais	EDUCATIF Jardin David	EDUCATIF Autonomie Eva et David	Musique et Chant Eva, Jane et David	
			Psychologue Marine		

Annexe III : Les formes de bases

Les formes réalisées par Kélya après le protocole



Annexe IV : Tableau de correspondance entre les alphabets

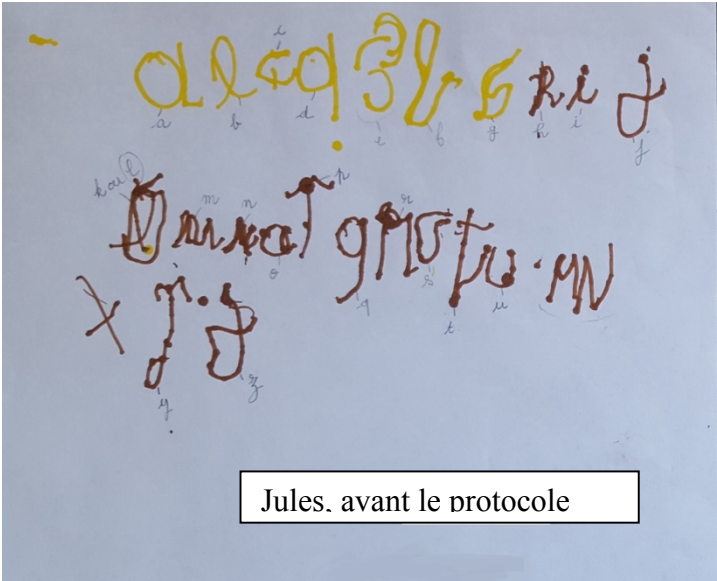
Le tableau de Jérémy avant le protocole

d	D	h	K	n	N
h	H	w	W	z	Z
l	L	j	J	m	M
x	X	r	R	i	I
t	F	v	V	a	A
r	T	b	P	q	Q
s	S	f	B	y	Y
g	G	o	O	e	E
c	C	u	U	<i>Jeremy</i> <i>AVANT le protocole</i>	

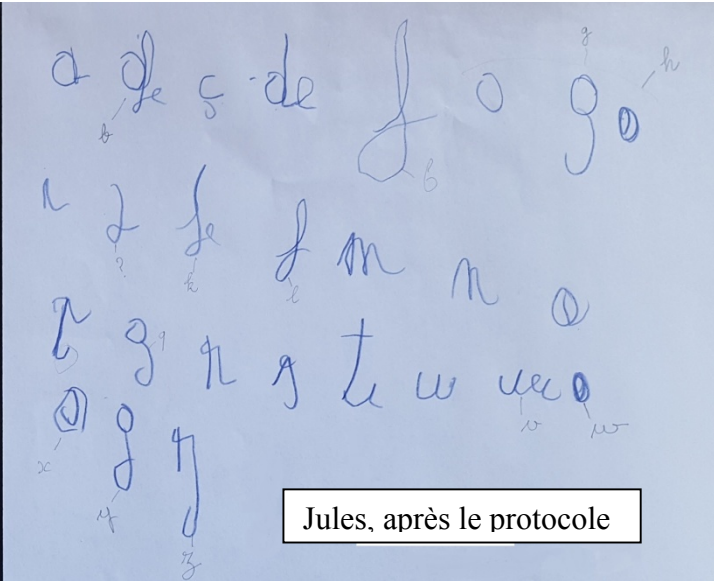
Le tableau de Jérémy avant le protocole

d	D	h	K	n	N
h	H	w	W	z	Z
l	L	j	J	m	M
x	X	r	R	i	I
t	T	v	V	a	A
r	P	b	B	q	Q
s	S	f	F	y	Y
g	G	o	O	e	E
c	C	u	U	<i>Tout juste</i> <i>Jeremy - 25.04</i>	

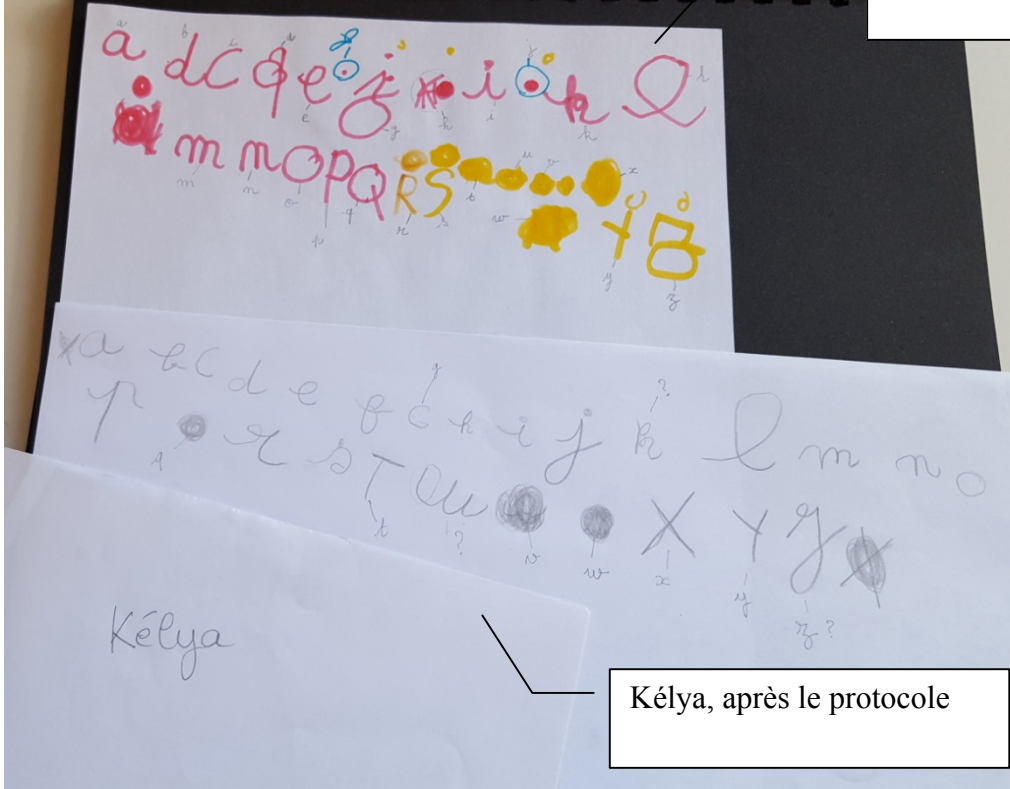
Annexe V : Dictées des alphabets avant et après le protocole



Jules, avant le protocole

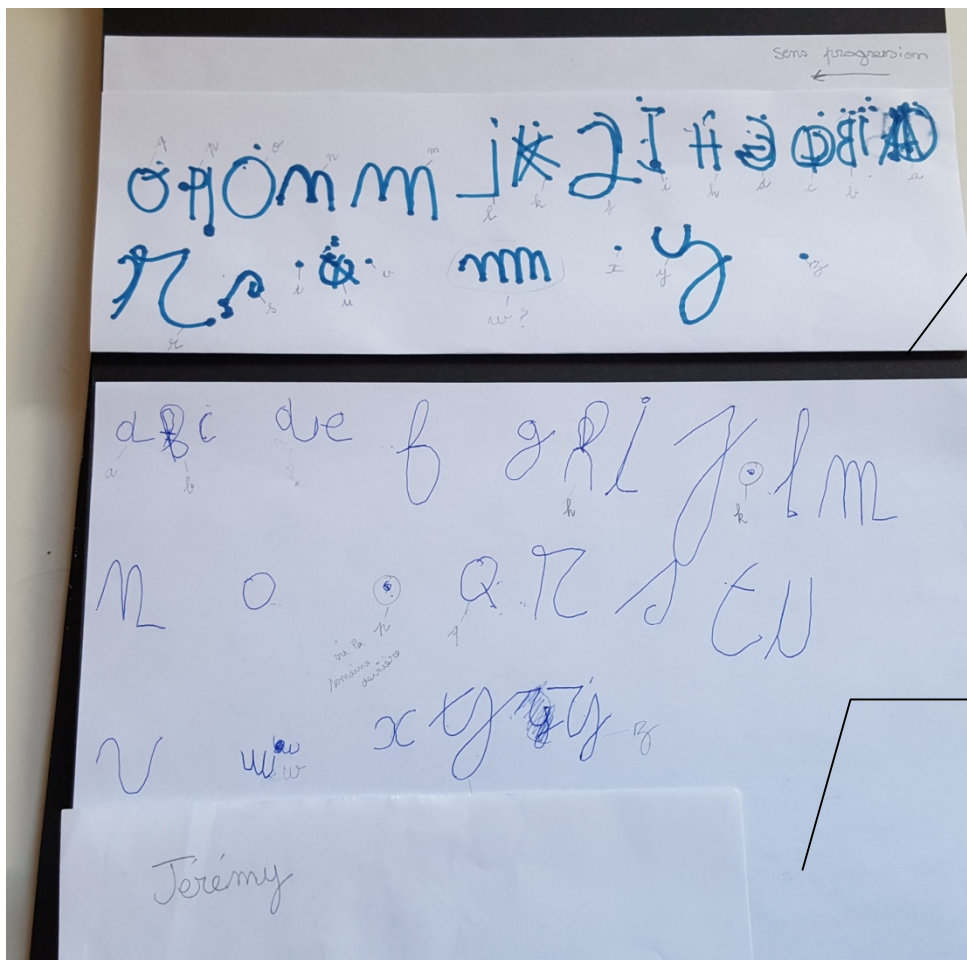


Jules, après le protocole



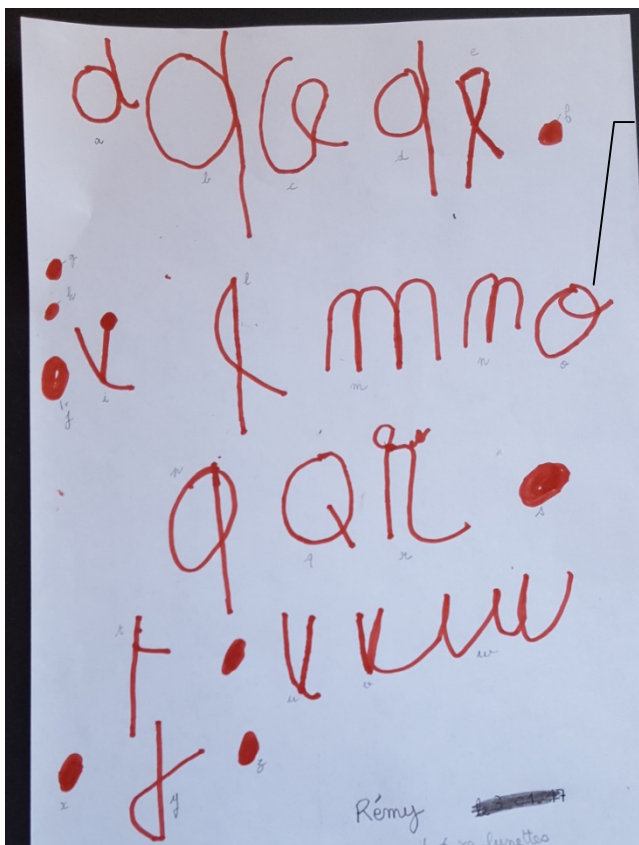
Kélya, avant le protocole

Kélya, après le protocole

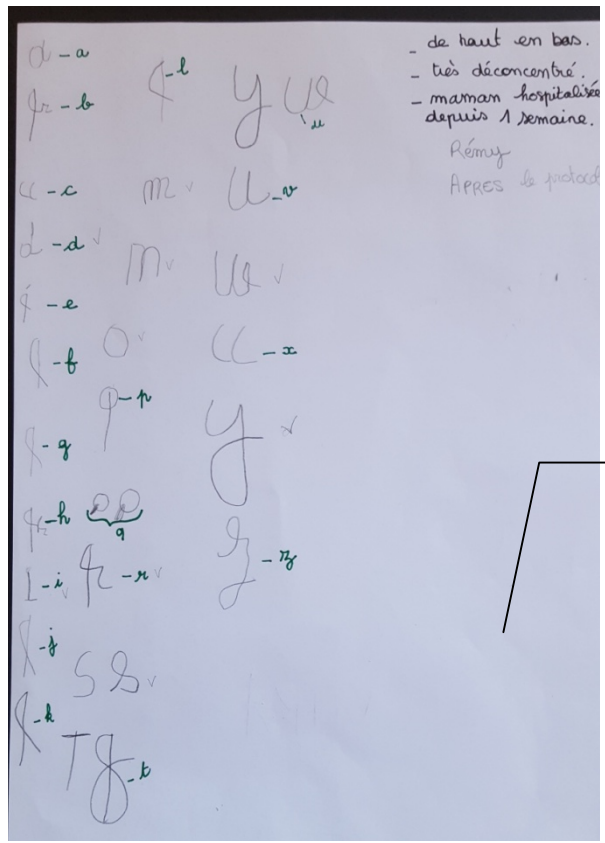


Jérémy avant le protocole

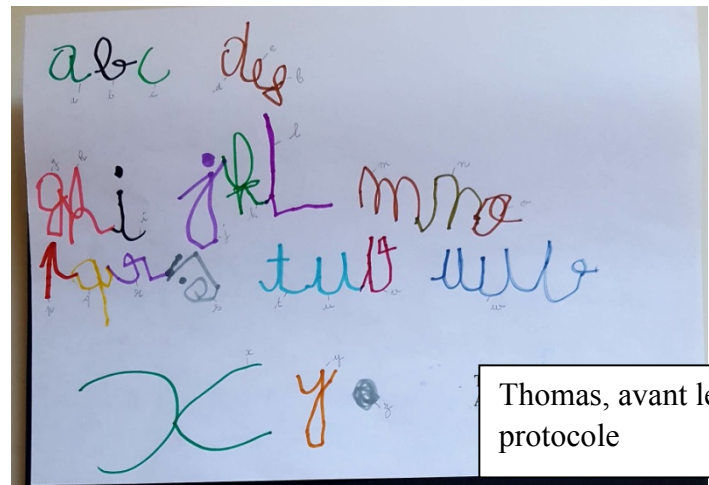
Jérémy après le protocole



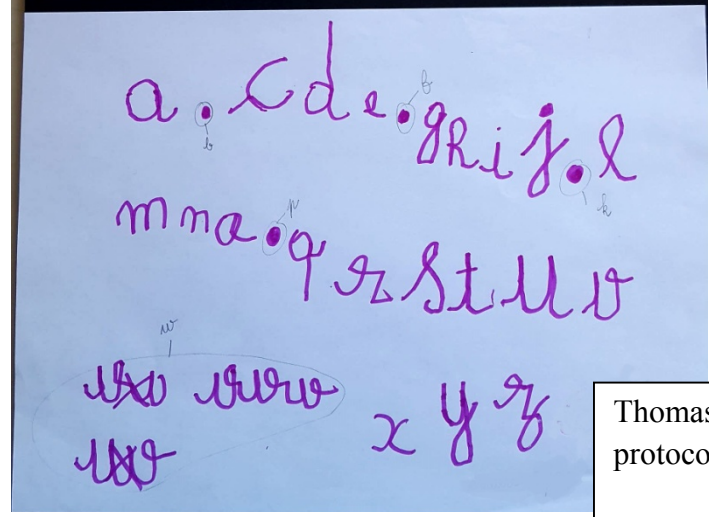
Rémy
Avant le protocole



Rémy, après
Le protocole

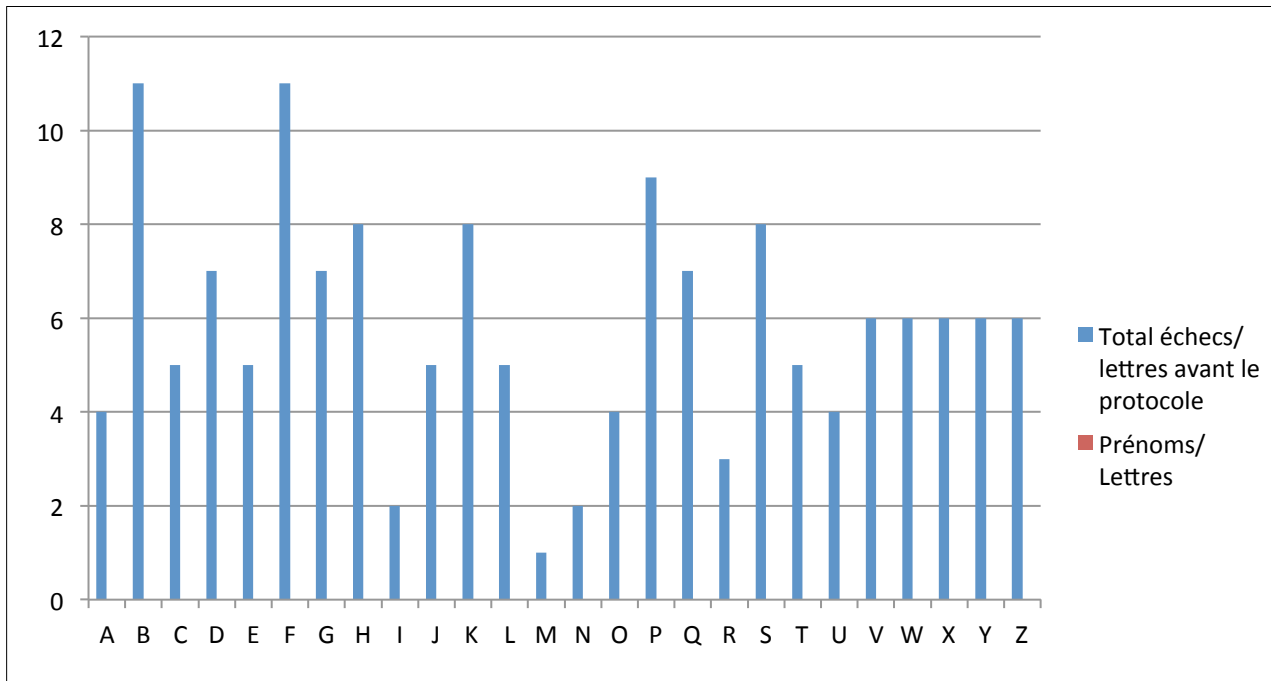


Thomas, avant le
protocole

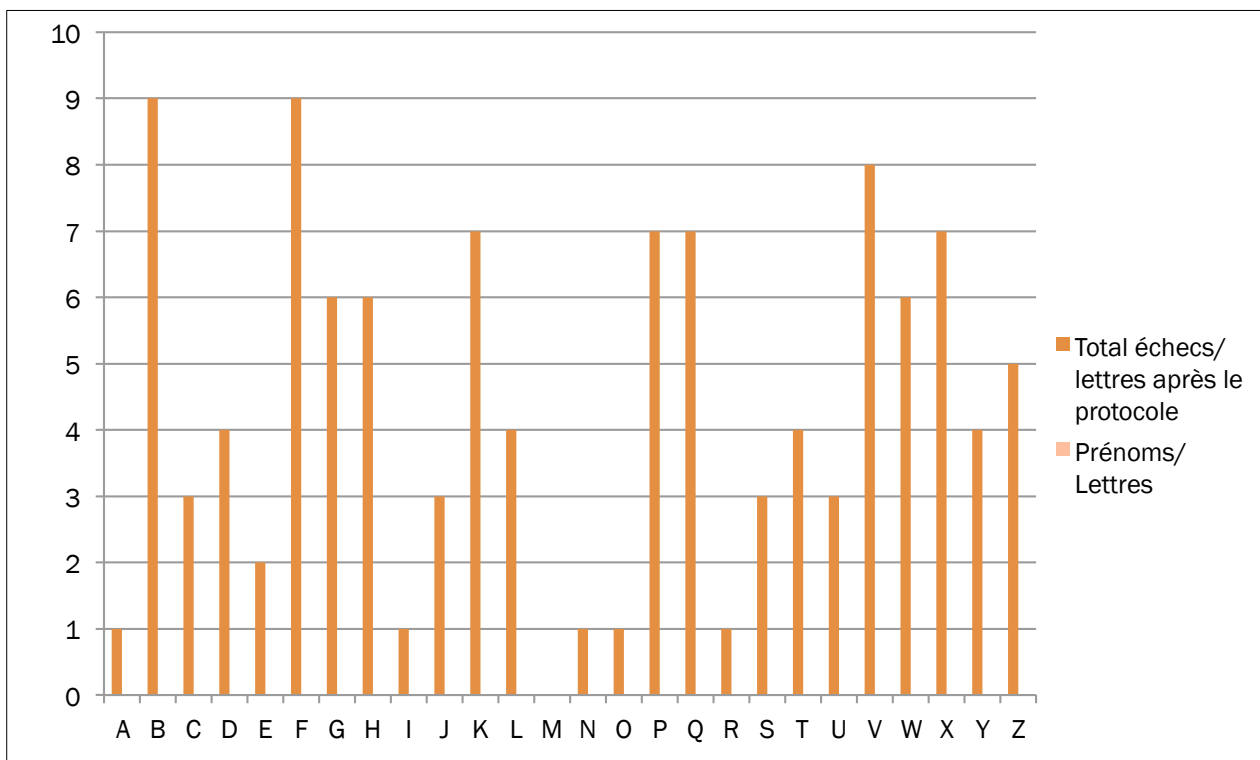


Thomas après le
protocole

Annexe VI : Nombre de lettres échouées avant et après le protocole



Graphique récapitulatif du nombre d'échec par lettre avant le protocole



Graphique récapitulatif du nombre d'échec par lettre après le protocole

Prénoms/ Lettres	A	B	C	D	E	F	G
Jérémy	1	3	1	2	1	3	1
Jules	1	2	1	1	1	2	1
Kélya	1	3	0	3	1	2	2
Rémy	1	3	3	1	2	3	3
Thomas	0	0	0	0	0	1	0
Total échecs/lettres avant le protocole	4	11	5	7	5	11	7

Prénoms/ Lettres	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Jérémy	1	2	1	0	2	1	0	0	1	3
Jules	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
Kélya	2	1	0	1	1	0	0	0	1	1
Rémy	3	3	1	2	3	2	0	0	1	3
Thomas	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
Total échecs/lettres avant le protocole	7	8	2	5	8	5	1	2	4	9

Prénoms/ Lettres	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Jérémy	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1
Jules	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Kélya	2	1	1	1	1	1	2	2	3	1
Rémy	3	1	3	1	2	3	1	2	1	2
Thomas	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Total échecs/lettres avant le protocole	7	3	8	5	4	6	6	6	6	6

Tableau récapitulatif du nombre d'échec par lettre avant le protocole

Prénoms/ Lettres	A	B	C	D	E	F	G	H
Jérémy		3	1	2	1	3	1	2
Jules	0	1	0	0	0	1	1	1
Kélya	0	1	0	0	0	1	2	0
Rémy	1	3	2	2	1	3	2	3
Thomas	0	1	0	0	0	1	0	0
ecs/lettres après le p	1	9	3	4	2	9	6	6

Prénoms/ Lettres	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Jérémy	1	0	2	1	0	0	1	3	1
Jules	0	1	1	2	0	1	0	1	1
Kélya	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Rémy	0	1	2	1	0	0	0	2	3
Thomas	0	0	1	0	0	0	0	1	0
ecs/lettres après le p	1	3	7	4	0	1	1	7	7

Prénoms/ Lettres	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Jérémy	0	2	2	1	1	1	1	1	1
Jules	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Kélya	0	0	1	0	3	3	2	2	1
Rémy	1	1	1	2	3	0	3	0	2
Thomas	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ecs/lettres après le p	1	3	4	3	8	6	7	4	5

Tableau récapitulatif du nombre d'échec par lettre après le protocole