

# 16

## Remédiation de l'écriture manuscrite<sup>77</sup>

L'écriture est une activité déficitaire chez 50 à 88 % des enfants présentant un TDC, et une des premières raisons de consultation (Mazeau, 2013 ; Vaivre-Douret, 2014 ; Huau et coll., 2015). Rappelons que les enfants présentant un TDC ont généralement des déficits dans les deux facteurs nécessaires à une écriture fonctionnelle : vitesse et lisibilité. La dysgraphie de l'enfant présentant un TDC peut, selon son importance, mettre très rapidement l'enfant en situation d'échec scolaire si elle n'est pas prise en charge (pour revue Mazeau, 2010 et 2014 ; Danna et coll., 2016). Il est donc indispensable de mettre en place une remédiation, car les troubles de l'écriture ne peuvent disparaître sans intervention (Hamstra-Bletz et Blöte, 1993 ; Preminger et coll., 2004). La thérapie s'organise autour de l'enfant en lien avec les parents et les enseignants, qui ont un rôle à jouer dans l'accompagnement et la généralisation des acquis. Le but de la remédiation est de permettre à l'enfant de retrouver une écriture fonctionnelle en classe, c'est-à-dire une lisibilité et une vitesse suffisantes sans surcharge cognitive, afin de lui permettre d'accéder avec succès aux autres activités scolaires : orthographe, grammaire, aspects de composition, prise de notes, etc. Après une présentation des principales approches thérapeutiques utilisées en remédiation de l'écriture, ce chapitre présentera les principaux facteurs à prendre en compte pour la mise en place d'une remédiation ainsi que les éléments qui semblent contribuer au succès de cette démarche avant d'aborder la question de son arrêt.

### Les approches thérapeutiques utilisées en remédiation de l'écriture

On distingue classiquement deux types d'intervention : les thérapies orientées sur le déficit ou les processus, et celles orientées sur la performance ou la tâche (Barray 2012a ; Albaret et Chaix, 2015). Les approches orientées

---

77. Ce chapitre reprend en partie des éléments de l'article publié dans la revue *ANAE* : Jolly C. Dyspraxie et troubles de l'écriture. *ANAE* 2017 ; 151 : 681-8. Nous remercions la publication *ANAE* pour leur autorisation à utiliser cet article.

vers le déficit visent à restaurer les fonctions altérées. Les thérapies portant uniquement sur les processus, notamment l'intégration sensorielle et l'entraînement kinesthésique, apparaissent peu bénéfiques concernant l'écriture (pour revue Hoy et coll., 2011). Sudsawad et coll. (2002) par exemple ont montré l'inefficacité d'un entraînement purement kinesthésique sur l'écriture. De la même manière, les approches sensori-motrices globales développées dans les années 1970-1980, pourtant largement utilisées encore aujourd'hui, semblent très peu efficaces (Lockhart et Law, 1994). Une étude plus récente a d'ailleurs remis en question l'efficacité des approches sensori-motrices comme unique méthode de remédiation de l'écriture (Denton et coll., 2006). Cette étude a montré un effet négatif d'un entraînement sensori-moteur impliquant perception visuelle, intégration visuo-motrice, proprioception, et manipulation manuelle sur l'écriture d'enfants dysgraphiques. Les approches orientées sur la performance, quant à elles, cherchent à accroître l'activité et la participation de l'enfant, en utilisant des interactions constantes entre le sujet, l'environnement et l'activité travaillée. Les méta-analyses montrent une efficacité nettement supérieure de ces méthodes ciblant des habiletés spécifiques comparativement aux approches globales (Polatajko et Cantin 2005a et 2005b ; Hoy et coll., 2011). Parmi les approches orientées vers la performance, on distingue les approches centrées sur la tâche, qui ciblent directement l'apprentissage d'habiletés motrices spécifiques comme par exemple l'écriture, et les thérapies métacognitives qui utilisent une méthodologie de type résolution de problèmes, dans lesquelles l'enfant est incité à réfléchir avec le praticien à la nature des difficultés rencontrées et à rechercher des solutions pour y faire face. C'est le cas par exemple de l'approche CO-OP (*Cognitive Orientation to Occupational Performance*), fondée sur la verbalisation, qui se déroule en quatre étapes : (i) déterminer avec l'enfant le but poursuivi, (ii) déterminer avec lui la stratégie qu'il va utiliser, (iii) exécuter la stratégie choisie, et (iv) faire le bilan avec l'enfant de l'efficacité de cette stratégie au regard de l'objectif initial et des résultats obtenus (Missiuna et coll., 2001 ; Polatajko et coll., 2001a et 2001b). L'intérêt de cette approche réside principalement dans l'implication de l'enfant dans la réflexion autour de la méthode de remédiation et dans la verbalisation des actions menées.

Concernant la remédiation de l'écriture, les approches centrées sur la tâche semblent donc les plus efficaces. C'est le cas par exemple pour la méthode proposée par Smits-Engelsman et coll. (2001) visant à accroître l'apprentissage des habiletés motrices nécessaires à l'écriture et qui, testée auprès de 125 enfants hollandais de 6 à 9 ans présentant un TDC, montre un effet bénéfique avec amélioration des scores qualitatifs et de vitesse au BHK et augmentation de la lisibilité. Ces effets sont en outre maintenus 9 mois après

l'arrêt de la remédiation, suggérant donc qu'elle a permis à ces enfants d'atteindre un certain degré d'automatisation. De la même manière, Schoemaker et coll. (2003) ont également montré l'efficacité d'une méthode d'entraînement neuro-moteur à la tâche sur la qualité de l'écriture d'enfants présentant un TDC. Une autre méthode orientée vers la performance et reposant sur la décomposition du tracé des lettres en unités graphiques de base accompagnée d'instructions orales a également été testée auprès de 5 enfants présentant un TDC non scripteurs, qui pour 4 d'entre eux ont clairement amélioré leur lisibilité et leur vitesse d'écriture (Barray, 2012a et 2012b). Cette amélioration est en outre maintenue plusieurs années après le traitement, et s'accompagne d'une augmentation de l'estime de soi. Il est cependant important de noter que ces études ont été menées auprès d'enfants qui n'étaient pas scripteurs avant l'intervention. Cette méthode semble donc intéressante, mais il serait nécessaire de la tester sur un plus grand nombre de sujets présentant un TDC scripteurs afin de valider réellement son efficacité. La méthode HTP (*Handwriting Task Program*) est quant à elle une méthode d'entraînement à l'écriture basée sur le visuo-spatial (Baldi et coll., 2015). C'est une méthode assez complète qui inclut des exercices de pré-écriture, des exercices de mouvements de base, un entraînement visuo-perceptif, des activités d'intégration visuo-motrice, et des exercices de coordination œil-main. Testée auprès d'un enfant présentant un TDC, cette méthode améliore son écriture, en particulier au niveau des erreurs visuo-spatiales, mais elle reste cependant de qualité inférieure à celle d'enfants tout-venant. Il serait intéressant, là encore, de tester cette approche auprès d'un plus grand nombre de sujets afin de valider son efficacité.

Au travers des articles scientifiques actuellement disponibles, on constate donc que plusieurs types de méthodes de remédiation de la dysgraphie ont été développés, fondées sur différentes approches : cognitives, sensori-motrices, ciblées sur la tâche, ciblées sur le déficit, etc. Cependant, très peu de ces approches ont clairement été validées par une étude portant sur un nombre suffisant de sujets.

Il semble néanmoins que la combinaison de plusieurs approches agissant sur différentes composantes (sensori-motrices, visuo-spatiales, cognitives, etc.) soit intéressante. Ainsi, une enquête menée auprès de 50 ergothérapeutes canadiens a montré que chacun utilise sa propre méthode de remédiation de l'écriture, adaptée aux besoins spécifiques du sujet (Feder et coll., 2000). Parmi les types d'intervention utilisés par ces praticiens, on retrouve principalement les approches sensori-motrices (90 %), perceptivo-motrices (74 %), l'apprentissage moteur (68 %) et les entraînements cognitifs (64 %). Le praticien doit en outre, lors du choix de sa méthode de remédiation,

prendre en compte la méthode d'enseignement de l'écriture dont l'enfant a bénéficié en classe (Asher, 2006). Une autre enquête menée auprès de 198 ergothérapeutes anglais intervenant en milieu scolaire pour des troubles de l'écriture montre qu'ils utilisent essentiellement des méthodes multisensorielles, dont la plupart n'ont été ni décrites ni validées par des études scientifiques (Woodward et Swinth, 2002). Le seul point commun à toutes les méthodes utilisées par les professionnels interrogés est le côté ludique : rendre les entraînements amusants afin de stimuler la motivation et l'implication de l'enfant. Les méthodes d'intervention qu'ils décrivent sont très variées, tant du point de vue du support utilisé (craie, tableau, papier, écriture dans du sable, etc.) que des systèmes sensoriels visés par la remédiation.

Concrètement, à l'heure actuelle, l'ergothérapeute, le psychomotricien ou l'orthophoniste qui reçoit en cabinet un enfant présentant un TDC pour des troubles de l'écriture va utiliser sa propre méthode de remédiation, mélange de différentes approches, qu'il aura adaptées aux difficultés particulières de l'enfant.

## **Facteurs à prendre en compte pour la mise en place d'une remédiation de l'écriture**

Plusieurs travaux ont permis d'identifier les principaux facteurs en lien avec la qualité d'écriture et la dysgraphie (Kaiser et coll., 2009 et 2011). Ces facteurs peuvent être endogènes, propres aux capacités du scripteur, ou exogènes, c'est-à-dire indépendants du scripteur et liés à des problèmes au niveau de la pratique de l'écriture. Parmi les facteurs endogènes, on trouve (i) le déficit moteur ou sensorimoteur lié à la dextérité manuelle (Weintraub et Graham 2000 ; Feder et coll., 2005) ou à un déficit de l'intégration des informations sensorielles provenant des doigts (Laszlo et Bairstow, 1983), et (ii) l'intégration visuomotrice (pour revues Kaiser et coll., 2013 ; Danna et coll., 2016). Les facteurs exogènes incluent :

- (i) le manque de pratique de l'écriture – ce facteur prend de plus en plus d'importance depuis l'avènement des tablettes et du numérique – ;
- (ii) le style d'écriture, et en particulier le nombre d'allographes différents à apprendre. Ainsi, en France l'apprentissage de deux typographies différentes (i.e. le cursif pour l'écriture et le script pour la lecture) pourrait entraîner des difficultés dans le langage écrit (Sheffield, 1996). Cependant, il a été montré que les élèves français développent dès le primaire une écriture mixte constituée à la fois de caractères scripts et cursifs, qui semble être la plus efficace (Bara et Morin, 2013). Dans le cas de l'enfant dysgraphique,

lui laisser le choix des allographes qu'il préfère utiliser peut donc être une possibilité intéressante à envisager pour la remédiation (Kaiser et coll., 2013) ;

- (iii) la position d'écriture, qui a une influence sur les performances de dextérité manuelle (Smith-Zusovsky et Exner, 2004) ;
- (iv) l'augmentation des contraintes. Au collège par exemple, la contrainte de vitesse d'écriture peut entraîner l'apparition de dysgraphies (Soppelsa et Albaret, 2014).

Le choix de la méthode de rééducation de l'écriture devra donc prendre en compte d'une part les facteurs endogènes et exogènes pouvant influencer la qualité et la vitesse, et d'autre part le stade d'acquisition de l'écriture de l'enfant (Kaiser et coll., 2009 ; pour revue Kaiser et coll., 2013). Ainsi, la rééducation sera différente si l'enfant est dans une phase de pré-apprentissage ou d'acquisition de l'écriture, ou dans une phase de maîtrise de l'écriture. Un certain nombre d'éléments devront être évalués avant la mise en place d'une remédiation. Ainsi, il a été montré que la dextérité manuelle, l'intégration visuomotrice (i.e. la coordination entre la perception visuelle et la coordination des doigts), ou l'attention visuelle constituent des facteurs prédictifs de la qualité et de la vitesse d'écriture chez les enfants en début d'apprentissage (Kaiser et coll., 2009). L'évaluation de ces compétences est donc importante avant toute remédiation, et une rééducation ciblant spécifiquement chacune de ces capacités pourra être envisagée en cas de difficultés (pour revue Kaiser et coll., 2013).

## Quels sont les éléments qui contribuent à l'efficacité d'une remédiation ?

Les articles scientifiques semblent corroborer les dires des praticiens sur l'utilité de la remédiation de l'écriture pour les enfants présentant un TDC. Le premier effet observé d'une remédiation efficace de l'écriture est l'amélioration de la lisibilité. L'augmentation de la vitesse d'écriture est observée en second lieu, car elle nécessite davantage de séances de pratique (Hoy et coll., 2011). Néanmoins plusieurs éléments sont essentiels pour que la remédiation soit réellement efficace. La durée de l'intervention est le premier facteur déterminant. En effet les études scientifiques ont montré qu'un minimum de 20 séances est nécessaire pour qu'une méthode soit efficace (Hoy et coll., 2011). Certains auteurs estiment même qu'un minimum de 6 mois est nécessaire (Jongmans et coll., 2003). L'efficacité de l'intervention est « dose-dépendante ». Ainsi, certains auteurs préconisent un minimum de 2 séances

d'au moins 20 minutes chacune par semaine (Hoy et coll., 2011). Des séances plus courtes (20 minutes) mais régulières sont nettement préférables à des séances trop longues, qui peuvent entraîner une fatigue et une perte de concentration et de motivation de l'enfant (Jongmans et coll., 2003).

D'autre part, la remédiation de l'écriture doit impérativement inclure de l'entraînement à l'écriture (Jones et Christensen, 1999 ; Graham et coll., 2000 ; Jongmans et coll., 2003 ; Kaiser et coll., 2011). Les méthodes qui n'incluent pas des exercices d'écriture sont peu efficaces, voire même totalement inefficaces (Poon et coll., 2010 ; Hoy et coll., 2011 ; Yancosek et Howell, 2011). Des entraînements multisensoriels peuvent être envisagés, en particulier pour des sujets présentant un trouble impliquant différentes composantes sensorielles. Par exemple, l'entraînement de l'intégration visuo-motrice, peu efficace sur l'écriture s'il est utilisé comme seule approche, pourra être utile en complément d'exercices d'écriture chez des sujets présentant un déficit à ce niveau (Hoy et coll., 2011). Une étude a également montré que l'ajout de présentations dynamiques du tracé des lettres au sujet améliore l'efficacité de la remédiation, en aidant à l'ancrage des patrons moteurs et donc à l'automatisation des gestes (Jongmans et coll., 2003). En outre, la remédiation est plus efficace si la famille est impliquée et aide le sujet dans sa pratique autonome de l'écriture. L'implication des enseignants est également un facteur supplémentaire de réussite de la remédiation, en particulier dans le contexte de l'école primaire (Reid et coll., 2006).

Il a également été montré qu'un enseignement explicite de l'écriture est plus efficace qu'un enseignement n'incluant pas cette modalité (Berninger et coll., 1997 ; Jones et Christensen, 1999 ; Banks et coll., 2008 ; Kaiser et coll., 2011). Ce type d'enseignement consiste à expliquer la manière de tracer les lettres, et utilise des modèles qui incluent par exemple des flèches donnant des informations sur l'ordre et la direction des traits constituant la lettre à tracer. D'autres études ont également montré que l'ajout de présentations dynamiques du tracé des lettres au sujet améliore l'efficacité de la remédiation, probablement en aidant à l'ancrage des patrons moteurs et donc à l'automatisation des gestes (Jongmans et coll., 2003 ; Vinter et Chartrel, 2010 ; Jolly et Gentaz, 2013). À l'inverse, il a été montré que tracer des lettres par-dessus un modèle en pointillés est une méthode à éviter, car le haut niveau de contrôle visuel qu'elle implique perturbe fortement l'automatisation des patrons moteurs et empêche l'enfant d'augmenter sa vitesse et sa fluidité d'écriture (Gonzalez et coll., 2011).

## Quand arrêter la remédiation de l'écriture et que faire après ?

La question de l'arrêt de la remédiation et de l'après est également importante. L'écriture de l'enfant doit être systématiquement évaluée avant et après remédiation, afin de valider l'efficacité de celle-ci et d'en décider l'arrêt ou la poursuite. En outre, la question de l'objectif à atteindre est également à prendre en compte. L'enfant dysgraphique doit-il atteindre le même niveau de compétences en écriture que les enfants tout-venant ? Là encore, les disparités interindividuelles sont importantes, et chaque cas sera différent. Certains enfants pourront arriver à un niveau équivalent à celui de leurs pairs, d'autres ne le pourront pas, ou alors au détriment d'autres activités. La balance bénéfice/coût cognitif est primordiale pour décider de la poursuite ou de l'arrêt de la remédiation. L'objectif pour le praticien est de permettre à l'enfant d'atteindre un niveau de compétences lui permettant d'avoir une écriture efficace, c'est-à-dire lisible par tous, suffisamment rapide pour la prise de notes, et suffisamment automatisée pour libérer les ressources attentionnelles qui seront alors disponibles pour d'autres tâches. Après remédiation, l'écriture ne doit donc plus être coûteuse pour l'enfant, d'un point de vue cognitif. On peut supposer que chaque enfant aura son propre niveau de compétences maximales en écriture au-delà duquel la remédiation n'est plus efficace, comme cela a été proposé par certains auteurs (Jolly et coll., 2014). L'âge du début de l'intervention est également déterminant dans sa réussite. La remédiation sera plus difficile chez un enfant diagnostiqué tardivement, au collège par exemple, et qui aura donc mis en place au fil des années une stratégie compensatoire impliquant des patrons moteurs et des boucles de contrôle qu'il sera plus difficile de remplacer. Le dépistage et la prise en charge précoces sont donc essentiels. Il est cependant important de noter qu'il n'existe pas d'études scientifiques sur cette question, et que les suggestions proposées ici sont issues d'entretiens que nous avons eus avec différents professionnels. Il serait certainement très intéressant de réaliser des études scientifiques rigoureuses sur cette question.

En parallèle ou à l'issue de la remédiation de l'écriture, un certain nombre de praticiens proposent aux enfants des outils de compensation de l'écriture manuscrite. Une étude canadienne de 2004 montre que 93 % des 865 ergothérapeutes ayant répondu à un questionnaire sur les technologies qu'ils recommandent face à un enfant présentant un trouble de l'écriture préconisent l'usage du clavier essentiellement celui d'un ordinateur fixe ou d'un ordinateur portable. L'autre moyen de compensation de l'écriture manuscrite, préconisé par 72 % d'entre eux, est la dictée que ce soit à un(e) secrétaire, à un dictaphone ou *via* l'utilisation d'un logiciel de dictée vocale (Freeman

et coll., 2005). La très grande majorité des ergothérapeutes (89 %) recommande de combiner ces différents types de moyens de compensation pour un même enfant. L'ensemble des auteurs (Le Lostec, 2006 ; Couteret, 2009 ; Despres, 2010 ; Le Flem et Gardie, 2011 ; Guillemain et Leveque-Dupin, 2012) s'accorde pour considérer que l'apport de l'ordinateur est lié à 1) une amélioration de la lisibilité de la trace écrite laissée par l'enfant, 2) une amélioration de la vitesse, et 3) une diminution du coût cognitif comparativement au coût induit par l'écriture manuscrite.

Plusieurs articles décrivent les pratiques professionnelles concernant la mise en place d'un ordinateur (Couteret, 2009 ; Despres, 2010 ; Le Flem et Gardie, 2011 ; Guillemain et Leveque-Dupin, 2012). Ces articles recensent les évaluations préalables à la mise en place d'un ordinateur en classe. Ces évaluations incluent des mesures du trouble de l'écriture comme la lisibilité et la vitesse mais aussi les incidences fonctionnelles et le coût cognitif (c'est-à-dire : la capacité à suivre le rythme de la classe, la lisibilité des productions, la dégradation au cours de la journée, les douleurs, les productions volontairement élaguées, la gêne, uniquement à l'écrit, dès que les concepts se complexifient). À l'évaluation de l'écriture s'ajoutent l'évaluation des compétences spatiales, visuelles, visuo-attentionnelles et praxiques, celle des besoins de l'enfant et du contexte familial et scolaire dans lequel il évolue et la synthèse des aménagements en classe et à la maison. Tout en mettant en avant l'intérêt de l'ordinateur comme moyen de compensation pour améliorer la lisibilité et la vitesse d'écriture et limiter le coût cognitif induit par l'écriture manuscrite, ces articles rappellent la nécessité d'un apprentissage spécifique de l'utilisation de l'ordinateur et en partie de la frappe au clavier. Néanmoins, il n'existe pas d'études sur la mise en œuvre de cet apprentissage. Une des limites de la stratégie de compensation en France est l'absence de version numérique des examens (Couteret, 2009) contraignant un certain nombre d'enfants à être accompagnés par un(e) secrétaire pour les passer.

## RÉFÉRENCES

Albaret JM, Chaix Y. Troubles d'acquisition de la coordination (TAC). C'est quoi ? Et comment ça se soigne ? *Pédiatrie Pratique* 2015 ; 265 : 1-6.

Asher AV. Handwriting instruction in elementary schools. *Am J Occup Ther* 2006 ; 60 : 461-71.

Baldi S, Nunzi M, Brina CD. Efficacy of a task-based training approach in the rehabilitation of three children with poor handwriting quality: a pilot study. *Percept Mot Skills* 2015 ; 120 : 323-35.

Banks R, Rodger S, Polatajko H. Mastering handwriting: how children with developmental coordination disorder succeed with CO-OP. *OTJR Occup Particip Health* 2008 ; 28 : 100-9.

Bara F, Morin MF. Does the handwriting style learnt in first grade determine the style used in fourth and fifth grade and influence handwriting speed and quality? A comparison between French and Quebecker children. *Psychol Schools* 2013 ; 50 : 601-17.

Barray V. Dyspraxie/trouble de l'acquisition de la coordination et écriture manuelle. Partie 1 : Présentation d'une méthode d'apprentissage. *Développements* 2012a ; 11 : 37-52.

Barray V. Écriture manuelle et dyspraxie/trouble de l'acquisition de la coordination. Partie 2 : intérêt à long terme. *Développements* 2012b ; 12 : 6-17.

Berninger VW, Vaughan KB, Graham S, *et al.* Treatment of handwriting problems in beginning writers: transfer from handwriting to composition. *J Educ Psychol* 1997 ; 89 : 652-66.

Couteret P. Les Tice au service des élèves avec troubles spécifiques des apprentissages (TSA). *Nouvelle Revue de l'Adaptation et de la Scolarisation* 2009 ; 48 : 311-25.

Danna J, Velay JL, Albaret JM. Dysgraphies. In : Pinto S, Sato M (eds). *Traité de neurolinguistique*. Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur, 2016 : 337-46.

Denton PL, Cope S, Moser C. The effects of sensorimotor-based intervention versus therapeutic practice on improving handwriting performance in 6- to 11-year-old children. *Am J Occup Ther* 2006 ; 60 : 16-27.

Despres G. Les aides techniques au collège auprès d'adolescents avec des troubles des apprentissages. *Développements* 2010 ; 6 : 43-52.

Feder K, Majnemer A, Boubonnais D, *et al.* A. Handwriting performance in preterm children compared with term peers at age 6 to 7 years. *Dev Med Child Neurol* 2005 ; 47 : 163-70.

Feder K, Majnemer A, Synnes A. Handwriting: Current trends in occupational therapy practice. *Can J Occup Ther* 2000 ; 67 : 197-204.

Freeman A, Mackinnon J, Miller L. Keyboarding for students with handwriting problems. *Phys Occup Ther Pediatr* 2005 ; 25 : 119-47.

Gonzalez C, Anderson J, Culmer P, *et al.* Is tracing or copying better when learning to reproduce a pattern. *Exp Brain Res* 2011 ; 208 : 459-65.

Graham S, Harris KR, Fink B. Is handwriting casually related to learning to write? Treatment of handwriting problems in beginning writers. *J Educ Psychol* 2000 ; 92 : 620-33.

Guillemin AL, Leveque-Dupin S. Comment l'ordinateur peut-il devenir un outil de compensation efficace de la dysgraphie pour la scolarité ? *Développements* 2012 ; 12 : 25-31.

Hamstra-Bletz L, Blöte A. A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. *J Learn Disabil* 1993 ; 26 : 689-99.

Hoy MM, Egan MY, Feder KP. A systematic review of interventions to improve handwriting. *Can J Occup Ther* 2011 ; 78 : 13-25.

Huau A, Velay JL, Jover M. Graphomotor skills in children with developmental coordination disorder (DCD): handwriting and learning a new letter. *Hum Mov Sci* 2015 ; 42 : 318-32.

Jolly C, Gentaz E. Évaluation des effets d'entraînements avec tablette tactile destinés à favoriser l'écriture de lettres cursives chez des enfants de cours préparatoire. *STICEF* 2013 ; 20 : 495-512.

Jolly C, Huron C, Gentaz E. A one-year survey of cursive letter handwriting in a French second-grade child with developmental coordination disorder. *L'Année Psychologique* 2014 ; 114 : 421-45.

Jones D, Christensen CA. Relation between automaticity in handwriting and students' ability to generate written text. *J Educ Psychol* 1999 ; 91 : 44-9.

Jongmans MJ, Linthorst-Bakker E, Westenberg Y, *et al.* Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary school with poor handwriting quality and speed. *Hum Mov Sci* 2003 ; 22 : 549-66.

Kaiser ML, Albaret JM, Doudin PA. Relationship between visual-motor integration, eye hand coordination and quality of handwriting. *J Occup Ther, Schools Early Interv* 2009 ; 2 : 87-95.

Kaiser ML, Albaret JM, Doudin PA. Efficacy of an explicit handwriting program. *Percept Mot Skills* 2011 ; 112 : 610-8.

Kaiser ML, Soppelsa R, Jordan G, *et al.* Principes d'enseignement et de rééducation de l'écriture et de ses troubles. In : Albaret JM, Kaiser ML, Soppelsa R (eds). *Troubles de l'écriture chez l'enfant : des modèles à l'intervention*. Paris : De Boeck Solal, 2013 : 175-205.

Laszlo JI, Bairstow PJ. Kinaesthesia: its measurement, training and relationship to motor control. *Quart J Exp Psychol* 1983 ; 35 : 411-21.

Le Flem A, Gardie C. Pertinence et limites des aménagements pédagogiques et des compensations pour l'enfant dyspraxique : du conseil pédagogique à l'utilisation de l'ordinateur en classe. *ANAE* 2011 ; 111 : 57-65.

Le Lostec C. Trouble du graphisme : les difficultés rencontrées par l'enfant dyspraxique. Que proposer ? *ANAE* 2006 ; 88-89 : 179-83.

Lockhart J, Law M. The effectiveness of a multisensory writing program for improving cursive writing ability in children with sensory motor difficulties. *Can J Occup Ther* 1994 ; 61 : 206-14.

Mazeau M. Les dyspraxies : Points de repères. *Arch Pédiatr* 2010 ; 17 : 314-8.

Mazeau M. La dyspraxie aujourd'hui. *Développements* 2013 ; 16-17 : 94-102.

Missiuna C, Mandich AD, Polatajko HJ, *et al.* Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP). Part I: theoretical foundations. *Phys Occup Ther Pediatr* 2001 ; 20 : 69-81.

Polatajko HJ, Cantin N. Developmental coordination disorder (dyspraxia): an overview of the state of the art. *Semin Pediatr Neurol* 2005a ; 12 : 250-8.

Polatajko HJ, Cantin N. La prise en charge des enfants atteints d'un trouble de l'acquisition de la coordination (TAC) : approches thérapeutiques et niveau de preuve. In : Geuze RH (ed). *Le trouble d'acquisition de la coordination*. Marseille : Solal, 2005b : 147-95.

Polatajko HJ, Mandich AD, Miller LT, *et al.* Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP). Part II : the evidence. *Phys Occup Ther Pediatr* 2001a ; 20 : 83-106.

Polatajko HJ, Mandich AD, Missiuna C, *et al.* Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP). Part III : the protocol in brief. *Phys Occup Ther Pediatr* 2001b ; 20 : 107-23.

Poon KW, Li-Tsang CW, Weiss TP, *et al.* The effect of a computerized visual perception and visual-motor integration training program on improving Chinese handwriting of children with handwriting difficulties. *Res Dev Disabil* 2010 ; 31 : 1552-60.

Preminger F, Weiss PL, Weintraub N. Predicting occupational performance: handwriting versus keyboarding. *Am J Occup Ther* 2004 ; 58 : 193-201.

Reid D, Chiu T, Sinclair G, *et al.* Outcomes of an occupational therapy school-based consultation service for students with fine motor difficulties. *Can J Occup Ther* 2006 ; 73 : 215-24.

Schoemaker MM, Niemeijer AS, Reynders K, *et al.* Effectiveness of neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a pilot study. *Neural Plast* 2003 ; 10 : 155-63.

Sheffield B. Handwriting: a neglected cornerstone of literacy. *Ann Dyslexia* 1996 ; 46 : 21-35.

Smith-Zusovsky N, Exner CE. The effect of seated positioning quality on typical 6- and 7-year-old children's object manipulation skills. *Am J Occup Ther* 2004 ; 58 : 380-8.

Smits-Engelsman BCM, Niemeijer AS, Van Galen GP. Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Hum Mov Sci* 2001 ; 20 : 161-82.

Soppelsa R, Albaret JM. Caractéristiques de la dysgraphie ou du trouble de l'apprentissage de la graphomotricité (TAG) au collège. *ANAE* 2014 ; 26 : 53-8.

Sudsawad P, Trombly CA, Henderson A, *et al.* Testing the effect of kinesthetic training on handwriting performance in first-grade students. *Am J Occup Ther* 2002 ; 56 : 26-33.

Vaivre-Douret L. Developmental coordination disorders: state of art. *Neurophysiol Clin* 2014 ; 44 : 13-23.

Vinter A, Chartrel E. Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learning and Instruction* 2010 ; 20 : 476-86.

Weintraub N, Graham S. The contribution of gender, orthographic, finger function, and visual-motor processes to the prediction of handwriting status. *Occup Particip Health* 2000 ; 20 : 121-40.

Woodward S, Swinth Y. Multisensory approach to handwriting remediation: perceptions of school-based occupational therapists. *Am J Occup Ther* 2002 ; 56 : 305-12.

Yancosek Ke, Howell D. Systematic review of interventions to improve or augment handwriting ability in adult clients. *OTJR Occup Particip Health* 2011 ; 31 : 55-63.