



ÉVALUATION DE LA LISIBILITÉ ET DE LA FLUIDITÉ DE L'ÉCRITURE MANUELLE D'ÉLÈVES FRANCO-QUÉBÉCOIS DE 1^{RE} ET 2^E ANNÉE DU PRIMAIRE

Mélissa Coallier¹, Pénélope Blondin-Nadeau², Mélanie Couture³, Sarah Blain²,
Evelyne Déry², Simon Gagné², Alexandra Labeaume², Frédérik Marquis²,
Marie-Hélène Taschereau², Emmanuelle Jasmin³

¹ Ergothérapeute, MSc, chargée de formation pratique au programme d'ergothérapie, École de réadaptation, Université de Sherbrooke, Québec, Canada

² Étudiant-e-s à la maîtrise en ergothérapie, Faculté de médecine et sciences de la santé, Université de Sherbrooke, Québec, Canada

³ Ergothérapeute, PhD, professeure titulaire au programme d'ergothérapie, École de réadaptation, Université de Sherbrooke, Québec, Canada

Adresse de contact : Melissa.Coallier@USherbrooke.ca

Reçu le 27.01.2021 – Accepté le 28.09.2022

La **Revue Francophone de Recherche en Ergothérapie** est publiée par CARAFE, la Communauté pour l'Avancement de la Recherche Appliquée Francophone en Ergothérapie

doi:10.13096/rfre.v8n2.196

ISSN: 2297-0533. URL: <https://www.rfre.org/>



RÉSUMÉ

Contexte. Au Québec, les difficultés d'écriture manuelle et leur impact fonctionnel constituent le principal motif de référence en ergothérapie pour les enfants en milieu scolaire. Pour évaluer le rendement de l'écriture manuelle, plusieurs critères peuvent être utilisés, tels que la lisibilité et la fluidité. Toutefois, aucune valeur de référence n'existe pour situer et comparer correctement la lisibilité et la fluidité de l'écriture manuelle auprès d'enfants franco-québécois.

Objectif. L'étude visait à développer un guide d'évaluation de la lisibilité de l'écriture manuelle, à déterminer des valeurs de référence de la lisibilité et de la fluidité pour des enfants francophones et à comparer les scores entre les filles et les garçons.

Méthodologie. Il s'agit d'une analyse secondaire de données provenant d'une étude descriptive transversale réalisée auprès d'élèves de 1^{re} et de 2^e année du primaire. Les valeurs de référence de la lisibilité et de la fluidité ont été calculées à partir d'échantillons provenant de tâches en copie de près et à l'aide du guide développé dans la présente étude.

Résultats. Les critères du guide d'évaluation de la lisibilité offrent une excellente fidélité inter-juges pour la 1^{re} année du primaire et une bonne fidélité inter-juges pour la 2^e année. De plus, des valeurs de référence ont été obtenues pour la lisibilité et la fluidité. Une différence significative entre les scores de lisibilité des filles et des garçons de 2^e année a été relevée.

Conséquences. Le guide d'évaluation et les valeurs de référence améliorent la rigueur de l'évaluation ergothérapique de l'écriture manuelle des enfants franco-québécois, et ce, grâce à des critères observables et mesurables bien définis.

MOTS-CLÉS

Lisibilité, Fluidité, Graphomotricité, Ergothérapie, Milieu scolaire, École primaire

ASSESSING LEGIBILITY AND ACCURACY OF HANDWRITING AMONG 1ST AND 2ND GRADE FRENCH-SPEAKING CHILDREN IN QUÉBEC

ABSTRACT

Background. In Quebec, handwriting difficulties and their functional impacts are the main reason for referral of children to occupational therapy for children in school settings. To evaluate handwriting performance, several criteria can be used such as legibility and accuracy. However, there are no norms to properly compare handwriting legibility and accuracy among French-speaking children in Québec.

Purpose. The purpose of the study was to develop a handwriting legibility assessment guide, to develop norms for legibility and accuracy for francophone children, and to compare scores between boys and girls.

Methods. This is a secondary analysis of data from a cross-sectional descriptive study of grade 1 and grade 2 students. Norms for legibility and accuracy were calculated from close-copy tasks samples and using the guide developed in this study.

Findings. The criteria used in the handwriting legibility assessment guide offer excellent inter-rater reliability for grade 1 students and good inter-rater reliability for grade 2 students. Norms were also obtained for legibility and fluency. There was a significant difference between the legibility score of grade 2 boys and girls.

Consequences. The assessment guide and norms increase the rigour of the occupational therapy evaluation of handwriting for Quebec francophone children, using well-defined observable and measurable criteria.

KEYWORDS

Legibility, Accuracy, Handwriting, Occupational therapy, School setting, Elementary school

INTRODUCTION

Au Québec comme ailleurs, l'acquisition de compétences en écriture est essentielle à la réussite scolaire et à une bonne estime de soi chez un enfant (Feder et Majnemer, 2007). Selon Berninger *et al.* (1997), l'écriture implique trois composantes : 1) la transcription (orthographe et graphomotricité) ; 2) la composition ; et 3) les processus cognitifs de haut niveau, soit les fonctions exécutives. En fait, les habiletés graphomotrices, relatives à l'écriture manuelle, doivent être acquises afin de bien développer la compétence d'écriture (Lavoie, Morin et Labrecque, 2015). Occupant 31 % à 60 % de la journée scolaire des enfants, les activités d'écriture manuelle et de motricité fine sont omniprésentes dans leur quotidien (McHale et Cermak, 1992). Plus qu'une simple habileté motrice, le geste graphomoteur requiert de nombreux apprentissages en ce qui concerne la mémorisation de la forme des lettres, la gestion du tracé, la reconnaissance des formes graphiques et le développement d'une fluidité d'écriture (Lavoie *et al.*, 2015). En début d'apprentissage, ce geste sollicite une part importante de ressources cognitives, ce qui rend difficile la maîtrise de l'orthographe et la rédaction de texte (Morin, Nootens, Labrecque et LeBlanc, 2009). D'une part, cet apprentissage complexe demande un niveau élevé de coordination et de précision motrices, de planification motrice, de perception visuelle ainsi que d'intégration visuomotrice (Maldarelli, Kahrs, Hunt et Lockman, 2015 ; Pollock *et al.*, 2014). D'autre part, il fait appel aux processus sensorimoteurs et perceptivomoteurs, en continue interaction avec les processus cognitifs de haut niveau (Overvelde et Hulstijn, 2011). Pour souligner le défi et l'effort cognitifs liés à l'acquisition de cette nouvelle compétence fonctionnelle, Morin et collaborateurs (2009) expliquent que le scripteur débutant doit puiser toutes ses ressources attentionnelles ou son « énergie mentale » pour produire des lettres, ce qui peut entraîner une certaine surcharge cognitive, voire une fatigue cognitive. Il est donc essentiel de s'attarder au développement des habiletés graphomotrices, qui sont considérées comme des activités de bas niveau chez les enfants (Overvelde et Hulstijn, 2011).

L'enfant atteindrait, sans être achevé, un niveau d'automatisation vers l'âge de 9-10 ans et acquerrait, au milieu de l'adolescence, un niveau optimal de ce processus d'automatisation (Alamargot et Morin, 2019). Cette automatisation rend alors le scripteur davantage disponible sur le plan cognitif et donc, pour les apprentissages scolaires (Jones et Christensen, 1999). Effectivement, l'automatisation graphomotrice permet à l'enfant de consacrer moins d'énergie cognitive à l'aspect graphomoteur, au profit d'autres aspects de l'écriture plus complexes et plus exigeants (Pontart *et al.*, 2013). Par exemple, l'enfant devient plus disponible pour apprendre l'orthographe et la grammaire, pour mobiliser ses connaissances dans une tâche d'écriture, pour réfléchir et organiser ses idées dans une phrase ou un texte, etc. (Morin, Lavoie et Montésinos-Gelet, 2012).

Ainsi, l'acquisition d'une écriture manuelle de qualité est un facteur déterminant de la réussite scolaire future des élèves (Volman, Van Schendel et Jongmans, 2006). Malheureusement, entre 6 % et 33 % des enfants présentent des difficultés graphomotrices pouvant entraver leur écriture et leur réussite scolaire (Duiser, Ledebt, Van der Kamp et Savelsbergh, 2020). L'acquisition de l'écriture manuelle représente donc un défi pour de nombreux enfants affectant leur réussite scolaire et leur qualité de vie à court et à plus

long terme (Feder et Majnemer, 2007). Ce défi peut se traduire par divers impacts fonctionnels dans les activités d'écriture manuelle des enfants, tels que de la lenteur, de la fatigue, de la douleur, un sentiment de frustration et une déviation de l'attention (Biotteau *et al.*, 2019 ; Duiser *et al.*, 2020 ; Graham, Berninger, Abbott, Abbott et Whitaker, 1997 ; Sandler *et al.*, 1992). De ce fait, l'ensemble des activités scolaires des enfants peuvent être touchées. Par exemple, un enfant ayant de la difficulté à écrire et à aligner ses chiffres de façon lisible devra prendre plus de temps et devra travailler plus fort pour un même travail de mathématique que les autres enfants, et ce, en apprenant moins (McCloskey et Rapp, 2017).

Durant les premières années de scolarisation, les enfants ayant des difficultés d'écriture manuelle auront besoin de plus de temps et de pratique que les autres élèves pour apprendre à former des lettres de plus en plus complexes (Karlsdottir et Stefansson, 2002), cela affectant la fluidité d'écriture et leurs apprentissages scolaires. Conséquemment, les enfants qui éprouvent des difficultés d'apprentissage répétées peuvent être démotivés à l'idée d'acquérir et d'utiliser une écriture manuelle plus développée (Klein, Gultner, Sollereeder et Cui, 2011).

La forte prévalence des difficultés d'écriture manuelle, ajoutée aux impacts fonctionnels, explique, du moins en partie, le fait qu'il s'agisse du principal motif de consultation en ergothérapie chez les enfants d'âge scolaire (Van Hartingsveldt, De Groot, Aarts et Nijhuis-Van Der Sanden, 2011 ; Smits-Engelsman et Van Galen, 1997). En effet, les ergothérapeutes jouent un rôle important chez les enfants ayant des difficultés d'écriture manuelle, puisqu'une amélioration significative des habiletés d'écriture manuelle des enfants est perçue à la suite de leurs interventions (Kadar, Chui, Kei, Razaob Razab et Yunus, 2019).

Des facteurs intrinsèques, relatifs aux habiletés de l'enfant (contrôle de la motricité fine, manipulations dans la main, planification motrice, intégration bilatérale, intégration visuomotrice, discrimination des objets, perception sensorielle/visuelle, attention soutenue, hyperactivité), et extrinsèques, qui se rapportent aux composantes de l'environnement et de la biomécanique, peuvent expliquer ces difficultés vécues par les enfants (Feder et Majnemer, 2007). Ainsi, comme les difficultés d'écriture manuelle peuvent être d'origines multiples (Feder et Majnemer, 2007), l'ergothérapeute fait généralement une évaluation globale afin de bien cibler les besoins de l'enfant et de planifier adéquatement l'intervention (Pollock *et al.*, 2009). L'évaluation ergothérapique prend en considération les facteurs personnels (posture [tronc et tête alignés, position des pieds, des avant-bras et des poignets], endurance, attention, motivation, participation, fatigue), environnementaux (poste de travail : hauteur du pupitre, emplacement du poste de travail [sur/sous-stimulation], éclairage) et occupationnels (types de tâches d'écriture : écriture de mémoire, copie de près, copie de loin, dictée, production écrite) impliqués (Pollock *et al.*, 2014).

Une fois l'évaluation globale réalisée, quatre critères peuvent être considérés pour évaluer le rendement à l'écriture manuelle, soit la vitesse, la lisibilité, la fluidité et la qualité (Coallier et Rouleau, 2021 ; Feder et Majnemer, 2007). D'abord, la vitesse d'écriture manuelle concerne l'aspect dynamique de la graphomotricité (Bara et Gentaz, 2010) et renvoie

à la fréquence d'inscription (Albaret, Soppelsa, Danna et Kaiser, 2013), qui s'exprime en nombre de lettres par minute. Ensuite, la lisibilité, que nous distinguons de la « qualité » – bien que ces deux termes soient confondus dans les écrits –, renvoie ici à la reconnaissance de chaque lettre parmi les autres lettres, et ce, lorsque prise hors contexte (c'est-à-dire sans égard aux lettres précédentes et suivantes) (Reisman, 1993). Chaque lettre doit aussi être complète avec tous les traits présents et ne doit pas être renversée (Reisman, 1993). Par ailleurs, la fluidité (*timed accuracy*) prend en compte à la fois la vitesse et la lisibilité et se calcule en nombre de lettres lisibles produites dans un temps donné (Berninger *et al.*, 1997). Enfin, la qualité tient compte à la fois de la lisibilité et de quatre autres critères, soit l'espace, la taille, l'alignement et la forme des lettres (Reisman, 1993).

Puisque l'écriture est le moyen de communication principal en milieu scolaire, l'acquisition d'une bonne lisibilité de l'écriture manuelle est primordiale afin de favoriser la réussite des élèves (Hammerschmidt et Sudsawad, 2004). En effet, plusieurs études ont démontré qu'un élève ayant une écriture illisible avait des notes inférieures à celles d'un élève ayant une écriture lisible, malgré un contenu similaire (Hammerschmidt et Sudsawad, 2004 ; Feder et Majnemer, 2007 ; Chase, 1986). C'est pourquoi il importe de s'attarder particulièrement à la lisibilité lors de l'évaluation du rendement de l'écriture manuelle.

Pour évaluer le rendement à l'écriture manuelle dans différentes tâches d'écriture, et ce, de manière exhaustive, il existe un outil canadien, soit le Protocole d'évaluation de l'écriture manuelle (Pollock *et al.*, 2014), traduit et adapté du Handwriting Assessment Protocol – 2nd edition (HAP-2) (Pollock *et al.*, 2009). Le HAP-2 de l'Université McMaster, évaluant l'écriture manuelle des enfants d'âge scolaire à partir de la maternelle jusqu'à la 6^e année du primaire, comporte deux sections d'évaluation (Pollock *et al.*, 2014). La première porte sur l'observation de l'environnement de la classe (p. ex. : la hauteur du pupitre et la taille de la chaise) et de la personne (p. ex. : posture assise, attention à la tâche, motivation), tandis que la deuxième se concentre sur l'évaluation de l'écriture manuelle comprenant la prise du crayon, la pression sur le crayon, la position du papier, l'écriture cursive, la vitesse d'écriture manuelle et la lisibilité à travers cinq tâches différentes (l'écriture de mémoire du prénom, de l'alphabet et des chiffres ; la copie de près d'une ou de plusieurs phrases ; la copie de loin d'une ou de plusieurs phrases ; la dictée d'une phrase comportant toutes les lettres de l'alphabet et la production écrite d'un texte). Cet outil est fort pertinent en ergothérapie, puisqu'il considère l'écriture manuelle comme une occupation et permet une analyse à la fois globale et approfondie de l'interaction entre les composantes de la personne, son environnement et l'activité (occupation) (Pollock *et al.*, 2014). Ainsi, contrairement aux autres outils, il ne s'attarde pas seulement aux habiletés de l'enfant ou à son rendement à l'écriture manuelle.

En plus du HAP-2, plusieurs outils anglophones permettent de déterminer la lisibilité ou la qualité de l'écriture manuelle des enfants en les mettant en comparaison avec des valeurs de référence, dont le Evaluation Tool of Children's Handwriting (ETCH) (Amundson, 1995) et le Minnesota Handwriting Assessment (MHA) (Reisman, 1999). Toutefois, les valeurs de référence d'un groupe donné ne peuvent pas être généralisées à toutes les populations en raison des différences linguistiques, culturelles et pédagogiques (Accardo, Genna et Borean, 2013). De ce fait, l'impossibilité d'utiliser les valeurs

de référence ainsi que les différences linguistiques telles que les signes diacritiques (p. ex. : accents), qui sont très présents dans la langue française mais beaucoup moins en anglais, rendent l'utilisation de ces outils ardue pour la population visée par la présente étude, soit les enfants franco-québécois d'âge scolaire. Un autre outil d'évaluation indépendant de la langue utilisée, le Handwriting Legibility Scale (HLS), évalue la lisibilité globale selon cinq critères précis (Barnett, Prunty et Rosenblum, 2018). Cependant, leur définition de la lisibilité correspond à la définition de la qualité indiquée plus haut, ce qui rend l'outil non approprié pour ce projet.

Cet éventail d'outils anglophones démontre le besoin d'en développer un en français, ce qui a été réalisé lors d'une phase précédant le projet décrit ici. Effectivement, grâce à la traduction et à l'adaptation francophone du HAP-2 (Couture *et al.*, 2016), les ergothérapeutes peuvent évaluer l'écriture manuelle des enfants franco-québécois de manière appropriée sur les plans linguistique et socioculturel. En revanche, les critères de lisibilité et les valeurs de référence étaient manquants, alors qu'ils sont essentiels pour mesurer objectivement et situer et comparer de manière appropriée la lisibilité et la fluidité de leur écriture manuelle. De même, il importait de développer des valeurs de référence pour les filles et les garçons séparément, puisqu'il est relevé dans plusieurs études que les filles ont de meilleurs résultats dans les tâches d'écriture que les garçons (Barnett *et al.*, 2018 ; Feder, Majnemer, Bourbonnais, Blayney et Morin, 2007 ; Staats, Oakley et Marais, 2019 ; Weintraub, Drory-Asayag, Dekel, Jakobovits et Parush, 2007). Cette phase du projet visait donc à combler ce manque.

Plus précisément, cette étude avait trois objectifs : 1) développer un guide d'évaluation de la lisibilité de l'écriture manuelle incluant des critères pour juger de la lisibilité de chacune des lettres ; 2) déterminer des valeurs de référence concernant la lisibilité et la fluidité de l'écriture manuelle chez ces enfants au premier cycle du primaire, et 3) explorer les différences des scores de lisibilité et de fluidité entre les garçons et les filles.

MÉTHODES

La présente étude s'inscrit dans un projet comportant trois phases. La première phase consistait à traduire, à adapter et à développer en français des tâches du HAP-2 (Pollock *et al.*, 2009 ; Pollock *et al.*, 2014). La deuxième phase avait pour but de développer des valeurs de référence par rapport à la vitesse d'écriture manuelle des élèves franco-québécois du primaire (Couture *et al.*, 2016). Quant à la troisième phase, elle visait le développement des valeurs de référence par rapport à la lisibilité et à la fluidité de l'écriture manuelle des élèves franco-québécois du primaire. Deux études descriptives transversales ont été réalisées pour la deuxième et la troisième phase du projet, soit auprès d'élèves de 1^{re} et 2^e année (Couture *et al.*, 2016) et de 3^e à 6^e année. La présente étude présente la troisième phase du projet à partir des données de la première étude descriptive transversale (élèves de 1^{re} et 2^e année).

Participants

Cette étude a été réalisée auprès de 141 élèves, soit 73 élèves de 1^{re} année (6 ans ; 34 garçons et 39 filles) et 68 élèves de 2^e année (7 ans ; 31 garçons et 37 filles). Les participants étaient des élèves franco-québécois du premier cycle du primaire provenant d'une école régulière francophone au Québec. Les participants ont été recrutés par une méthode d'échantillonnage non probabiliste par choix raisonné, et ce, à la suite de l'acceptation de la recherche par le Comité d'éthique - Éducation et sciences sociales. Le consentement éclairé des parents et des élèves avait été obtenu au préalable par le biais d'une lettre explicative. Les participants pouvaient se désister à tout moment durant le projet.

Afin de bien représenter l'hétérogénéité de la population, aucun critère d'exclusion n'a été utilisé. Les critères d'inclusion, eux, comprenaient : 1) parler et comprendre le français ; 2) pour les élèves de 1^{re} année, être âgé de six ans au 30 septembre de l'année scolaire en cours ; pour les élèves de 2^e année, être âgé de sept ans au 30 septembre de l'année scolaire en cours. L'école sélectionnée était caractérisée par un indice de défavorisation de 5 sur une échelle allant de 1 à 10, le rang 1 étant considéré comme le moins défavorisé et le rang 10 comme le plus défavorisé (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2011). L'indice de défavorisation fait référence au statut socioéconomique moyen des élèves fréquentant cette école. Ainsi, l'école sélectionnée a permis d'obtenir des résultats représentatifs des enfants faisant partie de l'ensemble du spectre de vulnérabilité. En raison de son partenariat avec diverses commissions scolaires (maintenant appelées « centres de services scolaires ») et écoles québécoises, la Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant (CREALEC) a soutenu la sélection de l'école et l'établissement du lien entre l'équipe de recherche et l'équipe-école. Pour ce qui est du style d'écriture manuelle, les enfants utilisaient l'écriture script pour accomplir la tâche demandée, soit la même que celle qui leur a été enseignée depuis le début de leur parcours scolaire.

Collecte de données

La collecte de données, réalisée dans la première étude descriptive transversale (Couture *et al.*, 2016), fut accomplie par cinq étudiantes en ergothérapie accompagnées par une ergothérapeute, également professionnelle de recherche à la CREALEC. Celles-ci ont administré trois tâches du HAP-2, version francophone, soit une copie de près, une copie de loin et une dictée. Les tâches ont été réalisées en groupe dans les classes respectives des élèves. Les phrases utilisées lors de ces tâches ont préalablement été soumises à 12 experts, qui les ont validées selon les critères suivants : 1) être appropriée à l'âge et au niveau scolaire des enfants ; 2) comporter des mots adaptés aux connaissances linguistiques des enfants francophones du début du primaire ; 3) présenter un niveau de difficulté équivalent à la version anglophone du HAP-2 sur le plan graphomoteur (nombre similaire de lettres, notamment). Cette version traduite du HAP-2 (Pollock *et al.*, 2014) a donc permis de collecter les différents échantillons utilisés dans le cadre de cette présente étude. Seuls les échantillons pour la copie de près ont été utilisés pour cette étude. La copie de près est une tâche d'écriture souvent utilisée en recherche chez

les enfants en début d'apprentissage de l'écriture puisque qu'elle reflète davantage l'automatisation du geste graphomoteur chez les jeunes scripteurs, contrairement à d'autres tâches d'écriture (p. ex. : écriture de mémoire) qui sollicitent des composantes plus complexes comme la mémoire à long terme (Berninger *et al.*, 1997).

Mesures

Lisibilité

La lisibilité de l'écriture manuelle a été mesurée à partir des échantillons de tâche de copie de près du HAP-2 de l'étude de Couture et collaborateurs (2016). Pour les élèves de 1^{re} année, la phrase à copier était : « Léo arrive à l'école avec son amie. » Les élèves de 2^e année devaient, quant à eux, copier la phrase : « Maxime va à la plage avec sa famille. Il aime construire un château de sable. » Les élèves avaient une minute pour copier la phrase demandée. Après une minute, ils devaient déposer leur crayon, même s'ils n'avaient pas terminé leur copie. S'ils terminaient avant le temps proposé, ils devaient réécrire la même phrase, et ce, jusqu'à ce que la minute entière soit écoulée. Le pourcentage de lisibilité est calculé en divisant le nombre total de lettres lisibles par le nombre total de lettres produites (lisibles et illisibles).

Fluidité

La fluidité a été mesurée en divisant le nombre total de lettres lisibles par minute (voir Annexe). L'équation de la fluidité comporte le résultat de la lisibilité (nombre de lettres totales - les lettres hachurées - les lettres illisibles = nombre de lettres lisibles) qui est mis en relation avec la vitesse d'exécution (nombre de lettres totales écrites par minute).

Guide d'évaluation de la lisibilité des lettres

Afin d'évaluer le pourcentage de lisibilité de chaque échantillon, un guide d'évaluation de la lisibilité a été produit (voir Annexe). Ce guide comprend une description des critères de lisibilité et de qualité de l'écriture manuelle inspirés du ETCH (Amundson, 1995), du MHA (Reisman, 1999) ainsi que du canevas maison de la Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant (Morin et Coallier, 2011). Certains de ces critères ont également été adaptés afin de rendre l'évaluation plus facilement applicable à la réalité des milieux de pratique. Par ailleurs, quelques ajouts ont été apportés en lien avec les particularités de la langue française, telles que les lettres avec un signe diacritique, par exemple le « à » et le « é », ou encore l'utilisation des apostrophes. Puisque la phrase à copier pour les enfants de 1^{re} année diffère de celle demandée aux enfants de 2^e, deux versions du guide ont été élaborées. Toutefois, toutes deux s'utilisent de la même manière et comprennent les mêmes aspects à évaluer. La première partie du guide d'évaluation a été conçue dans l'optique de faciliter la cotation lors de l'évaluation de chacun des échantillons. Ainsi, on y trouve une grille permettant d'inscrire si la lettre est lisible, illisible ou absente. La grille est suivie d'un tableau pour calculer le score de lisibilité et d'un calcul du pourcentage. La seconde partie regroupe les critères de lisibilité. Plus précisément, on y décrit ce qui rend une lettre

illisible, on y trouve des exemples de lettres lisibles et illisibles, des précisions pour uniformiser la correction de la lisibilité des lettres et un tableau aide-mémoire des différents termes.

Dans le but d'uniformiser les corrections, six évaluateurs ont commencé un processus d'évaluation par une période de mise à niveau où ils ont évalué cinq échantillons ensemble, sous la supervision de leurs directrices de recherche. Les critères de lisibilité pour chaque lettre ont alors été bonifiés dans le guide d'évaluation de la lisibilité de l'écriture manuelle afin de préciser la correction, et par le fait même, de standardiser l'évaluation. Par la suite, les six évaluateurs se sont séparés en trois paires. Chaque paire a évalué conjointement 5 nouveaux échantillons, pour un total de 15 échantillons. Notons qu'en cas de doute, il était possible de demander à un autre évaluateur si à son avis une lettre devait être jugée lisible ou non, et d'explicitier son raisonnement ce faisant. Puis, 15 autres échantillons ont également été évalués en paires parmi les six évaluateurs, mais de façon individuelle cette fois-ci, c'est-à-dire sans consultation. Les résultats de ces 15 échantillons ont été utilisés afin d'évaluer la fidélité inter-juges. Lorsque l'accord était jugé acceptable selon les critères préalablement établis du guide d'évaluation, les échantillons restants étaient répartis entre les six évaluateurs et évalués de façon indépendante. Les mêmes étapes ont été répétées tant pour les autres échantillons des élèves de 1^{re} année que pour ceux des élèves de 2^e année.

Analyse des données

Afin d'évaluer la cohérence des résultats entre plusieurs évaluateurs, la fidélité inter-juges fut calculée à l'aide d'un coefficient de corrélation intra-classe. Ce coefficient de fidélité s'obtient par l'entremise d'une analyse de variance allant de -1 à 1. La fidélité inter-juges est jugée excellente lorsqu'elle se situe entre 0,75 et 1,00 et est jugée bonne lorsqu'elle se situe entre 0,60 et 0,74 (Cicchetti, 1994). Cette estimation correspond au ratio de la variance des scores réels sur la variance des scores observés. Puis, afin de situer le score de l'enfant par rapport à celui des autres, les résultats ont été reportés sur une courbe de rangs centiles. Dans le cas de scores ne suivant pas la courbe normale, des analyses non paramétriques ont été utilisées. De plus, le test de Mann-Whitney a permis de comparer les résultats obtenus par les filles à ceux obtenus par les garçons en ce qui avait trait à la lisibilité puis à la fluidité. Les valeurs de $p < 0,05$ obtenues ont permis de vérifier que la différence était significative.

RÉSULTATS

Le premier objectif de l'étude était de développer un guide d'évaluation de la lisibilité de l'écriture manuelle applicable en clinique (en Annexe).

Fidélité inter-juges

La fidélité inter-juges du guide d'évaluation de la lisibilité développé par l'équipe a été calculée à l'aide des mesures uniques des six évaluatrices avec un intervalle de

confiance de 95 %. Le coefficient intra-classe (ICC) pour la 1^{re} année est de 0,870 (IC95 % : 0,761 ; 0,946), alors que celui pour la 2^e année est de 0,632 (IC95 % : 0,429 ; 0,825).

Valeurs de référence

En réponse à l'objectif poursuivi de définir des valeurs de référence concernant la lisibilité et la fluidité de l'écriture manuelle chez des enfants du premier cycle du primaire, les résultats ont été reportés sur une courbe de rangs centiles permettant de situer le score de l'enfant par rapport à celui des autres. Le Tableau 1 montre la distribution des scores de lisibilité et de fluidité obtenus selon les rangs centiles par les élèves de 1^{re} année et le Tableau 2, par les élèves de 2^e année.

Première année du primaire

Les résultats de lisibilité (nombre de lettres lisibles/nombre de lettres produites) chez les élèves de 1^{re} année varient entre 60,88 % et 100 % de lettres lisibles avec une moyenne de 90,45 % (Tableau 1).

Les résultats de fluidité (nombre de lettres lisibles/minute) chez les élèves de 1^{re} année varient entre 4,74 et 26,41 avec une moyenne de 15,93 lettres lisibles par minute (Tableau 1).

Deuxième année du primaire

Les résultats de lisibilité chez les élèves de 2^e année varient entre 69,0 % et 100 % de lettres lisibles avec une moyenne de 91,83 % (Tableau 2).

Les résultats de fluidité chez les élèves de 2^e année varient entre 11,33 et 45,07 avec une moyenne de 25,6 lettres lisibles par minute (Tableau 2).

Tableau 1 : Rangs centiles selon le pourcentage de lisibilité et la fluidité (nombre de lettres lisibles par minute) des enfants de première année

Garçons			Filles			Tous les participants		
Rang centile	Lisibilité (%)	Fluidité	Rang centile	Lisibilité (%)	Fluidité	Rang centile	Lisibilité (%)	Fluidité
1	60,88	4,82	1	70,63	5,48	1	64,12	4,74
5	66,48	6,26	5	74,80	7,48	5	69,60	6,57
10	71,54	7,65	10	78,49	9,23	10	74,47	8,24
15	76,04	8,97	15	81,65	10,73	15	78,69	9,74
20	79,98	10,22	20	84,33	11,99	20	82,26	11,06
25	83,41	11,43	25	86,62	13,06	25	85,29	12,24
30	86,17	12,56	30	88,14	13,81	30	87,54	13,23
35	88,42	13,64	35	89,29	14,35	35	89,13	14,06
40	90,36	14,75	40	90,54	14,81	40	90,62	14,83
45	91,88	15,87	45	91,67	15,05	45	91,71	15,43
50	93,17	16,84	50	92,89	15,44	50	92,81	16,07
55	94,08	17,70	55	94,42	16,15	55	94,11	16,87
60	94,79	18,47	60	96,02	16,97	60	95,38	17,71
65	95,67	19,09	65	97,30	17,80	65	96,54	18,43
70	96,69	19,48	70	98,38	18,55	70	97,66	19,00
75	97,63	19,89	75	99,24	19,49	75	98,57	19,75
80	98,41	20,47	80	99,82	20,80	80	99,26	20,76
85	99,11	21,06	85	100	22,32	85	99,80	21,88
90	99,73	21,72	90	100	24,08	90	100	23,21
95	100	22,46	95	100	26,12	95	100	24,73
99	100	23,25	99	100	28,41	99	100	26,41

Tableau 2 : Rangs centiles selon le pourcentage de lisibilité et la fluidité (nombre de lettres lisibles par minute) des enfants de deuxième année

Garçons			Filles			Tous les participants		
Rang centile	Lisibilité (%)	Fluidité	Rang centile	Lisibilité (%)	Fluidité	Rang centile	Lisibilité (%)	Fluidité
1	68,28	11,91	1	80,89	11,68	1	71,17	11,33
5	71,78	13,31	5	83,50	13,87	5	75,45	13,20
10	75,01	14,62	10	85,84	15,85	10	79,25	14,91
15	77,96	15,82	15	87,91	17,55	15	82,54	16,43
20	80,65	16,92	20	89,72	19,01	20	85,33	17,77
25	83,07	17,96	25	91,30	20,32	25	87,71	19,01
30	85,21	18,84	30	92,57	21,29	30	89,42	19,94
35	87,09	19,67	35	93,56	21,99	35	90,69	20,74
40	88,64	20,46	40	94,49	22,94	40	91,86	21,73
45	89,84	21,13	45	95,24	24,30	45	92,72	22,81
50	90,90	22,06	50	95,95	25,67	50	93,61	24,02
55	91,71	23,50	55	96,73	26,83	55	94,58	25,46
60	92,32	25,18	60	97,47	27,97	60	95,51	27,03
65	93,20	26,88	65	98,14	29,28	65	96,47	28,51
70	94,29	28,70	70	98,80	30,50	70	97,48	29,84
75	95,43	30,49	75	99,33	32,19	75	98,32	31,53
80	96,54	32,09	80	99,71	34,59	80	98,98	33,64
85	97,67	33,65	85	99,99	37,37	85	99,54	35,99
90	98,83	35,13	90	100	40,66	90	99,97	38,69
95	100	36,51	95	100	44,50	95	100	41,72
99	100	37,80	99	100	48,82	99	100	45,07

Différence entre les résultats de lisibilité et de fluidité obtenus chez les garçons et les filles

En réponse à l'objectif concernant la comparaison de la lisibilité de l'écriture manuelle des filles et des garçons, le test de Mann-Whitney montre une différence significative grâce à la valeur p obtenue.

Entre les garçons et les filles de 1^{re} année, aucune différence significative n'est rapportée quant à la lisibilité ($p = 0,534$) et à la fluidité ($p = 0,837$). Par contre, la différence entre les filles et les garçons de 2^e année est significative pour la lisibilité ($p = 0,006$). La différence entre la fluidité d'écriture des filles et des garçons de 2^e année est non significative ($p = 0,232$).

DISCUSSION

Cette étude a permis de développer un guide d'évaluation de la lisibilité de l'écriture manuelle incluant des critères pour juger de la lisibilité de chacune des lettres et ayant une bonne fidélité inter-juges. Grâce à ce guide, des valeurs de référence, sous forme de rangs centiles, concernant la lisibilité et la fluidité de l'écriture manuelle chez les enfants de 1^{re} et de 2^e année du primaire ont été déterminées. Puis, les résultats obtenus ont permis d'explorer les différences de scores de lisibilité et de fluidité entre les garçons et les filles.

À notre connaissance, il s'agit du premier outil francophone guidant l'évaluation de la lisibilité. Comme nous l'avons mentionné dans l'introduction, la langue française comporte plusieurs particularités, telles que les signes diacritiques, qui rendent l'utilisation des outils anglophones non optimale. D'ailleurs, étant donné qu'il s'agissait du premier guide francophone de ce genre, il a été impossible de le comparer avec des écrits antérieurs, ce qui démontre par le fait même sa nécessité et son importance.

Le résultat de fidélité inter-juges de ce guide (0,870 pour les enfants de 1^{re} année) est jugé excellent. Par contre, la fidélité inter-juges obtenue à la suite de l'évaluation des échantillons de 2^e année (0,632) se situe à la limite inférieure d'une bonne fidélité inter-juges. Cette différence peut s'expliquer par les phrases non identiques utilisées pour les classes de 1^{re} et de 2^e année. Une plus grande variété de lettres a été utilisée pour les élèves de 2^e année, augmentant le nombre de critères dont les évaluateurs devaient tenir compte tout en empêchant la comparaison entre les deux niveaux scolaires. Bref, le guide d'évaluation de la lisibilité développé permet d'obtenir minimalement une bonne fidélité inter-juges, dépendamment du groupe visé, et les critères de correction établis sont suffisamment clairs pour être applicables par différents ergothérapeutes.

Quant à la détermination des valeurs de référence de lisibilité et de fluidité de l'écriture manuelle chez les enfants de 1^{re} et de 2^e année du primaire, les comparaisons des données des deux niveaux scolaires doivent être réalisées avec prudence puisque les phrases à copier étaient différentes. La comparaison demeure également difficile en raison du type d'étude, c'est-à-dire une étude transversale de différentes cohortes

plutôt qu'une étude longitudinale. Nous observons tout de même que les résultats ont tendance à être légèrement supérieurs chez les élèves de 2^e année en ce qui a trait à la lisibilité. Ceci pourrait s'expliquer par la pratique et l'expérience acquise, c'est-à-dire l'apprentissage moteur de ces élèves au cours d'une année scolaire. En revanche, une amélioration bien supérieure s'observe sur le plan de la fluidité. À l'instar de Graham, Berninger, Weintraub et Schafer (1998) qui ont démontré que le développement de la lisibilité et celui de la vitesse de l'écriture manuelle chez l'apprenti scripteur étaient linéaires et indépendants l'un de l'autre, nous constatons une même linéarité et indépendance pour ce qui est de la fluidité et de la lisibilité.

Dans la société actuelle, des idées préconçues existent par rapport au genre et à la qualité de l'écriture. Toutefois, dans le cadre de notre étude, nous avons remarqué peu de différences entre les résultats des filles et des garçons quant à la lisibilité et à la fluidité de l'écriture manuelle. Effectivement, même si dans les deux cohortes les filles obtiennent des scores supérieurs à ceux des garçons, ces résultats sont en majorité non significatifs. En fait, la seule différence de genre statistiquement significative a été observée pour la lisibilité des élèves de 2^e année. Les résultats ne corroborent donc que partiellement la littérature scientifique antérieure concernant la différence de lisibilité chez les filles et chez les garçons (Graham *et al.*, 1998 ; Burr, 2002 ; Reynolds, Scheiber, Hajovsky, Schwartz et Kaufman, 2015). En effet, dans les écrits antérieurs, il est relevé que les filles ont de meilleurs résultats dans les tâches d'écriture que les garçons (Barnett *et al.*, 2018 ; Staats *et al.*, 2019 ; Weintraub *et al.*, 2007).

Implications cliniques

L'utilisation du guide d'évaluation de la lisibilité permettra aux ergothérapeutes d'évaluer de manière plus rigoureuse l'écriture manuelle des élèves en début de scolarisation (6-7 ans). En effet, le guide développé permet de standardiser l'évaluation de la lisibilité grâce à des critères précis. Ainsi, les ergothérapeutes pourront s'appuyer sur des critères observables et mesurables, qui ne reposent pas seulement sur la subjectivité du correcteur. La présence de critères définis en lien avec les particularités de la langue française (les divers signes diacritiques ajoutés aux voyelles) contribue également à une évaluation adaptée au contexte des milieux cliniques au Québec. Par ailleurs, ce guide peut être utilisé pour évaluer les différents éléments de l'écriture manuelle, tels que la vitesse, la lisibilité, la fluidité et la qualité. De plus, les ergothérapeutes du Québec pourront utiliser les valeurs de référence concernant la lisibilité de l'écriture manuelle obtenues dans le cadre de cette étude afin de déterminer le degré d'acquisition ou de difficulté de l'enfant en matière d'écriture manuelle, et ce, en fonction des objectifs attendus pour son niveau scolaire.

Par ailleurs, l'utilisation du guide d'évaluation de la lisibilité en complémentarité avec le HAP-2, permettront à l'ergothérapeute d'avoir une vision plus large de la situation actuelle, et ainsi, une évaluation plus complète de l'écriture manuelle. En terminant, de façon générale, les observations réalisées à l'aide des précisions du guide d'évaluation de la lisibilité pourraient être utilisées afin de guider les cibles d'intervention liées à l'écriture manuelle.

Limites de l'étude

Lors de l'échantillonnage, la première phase de l'étude (Couture *et al.*, 2016) a mis en œuvre des stratégies assurant la validité des échantillons comme la considération de l'indice de défavorisation de l'école sélectionnée et des niveaux scolaires ainsi que l'utilisation de phrases administrées selon les critères du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur et sélectionnées par un groupe d'experts (orthophonistes, enseignants, ergothérapeutes). Toutefois, les facteurs environnementaux (luminosité, bruit ambiant, matériel scolaire, etc.) n'ont pas été pris en compte durant les collectes de données initiales, ce qui pourrait avoir eu une influence sur la performance des élèves. Ensuite, les étudiants-chercheurs avaient peu d'expérience clinique en évaluation de la lisibilité de l'écriture manuelle. Néanmoins, les étapes d'élaboration des critères du guide, supervisées par deux ergothérapeutes expérimentées (directrices de recherche), leur ont permis de développer leurs compétences et d'affiner leurs observations. Ainsi, même avec peu d'expérience clinique, il est possible d'évaluer la lisibilité de façon assez objective avec ce guide. Il s'adresse donc à tout ergothérapeute, peu importe son niveau d'expérience ou d'expertise. Relevons également que dans le cadre de cette étude, les phrases utilisées dans la tâche de copie de près n'étaient pas les mêmes pour les élèves de 1^{re} et 2^e année et que la collecte de données était transversale, limitant ainsi la généralisation et la comparaison entre les élèves de 1^{re} et de 2^e année. Par ailleurs, le fait d'avoir évalué les classes de 1^{re} et de 2^e année d'une même école minimise la possibilité de généraliser les résultats à l'ensemble des enfants franco-québécois, et ce, même s'il s'agit d'une école ayant un indice de défavorisation moyen. Il faut cependant prendre en considération le fait qu'il s'agit de la première étude franco-québécoise à ce sujet et qu'elle permet aux ergothérapeutes d'avoir des valeurs de référence valides et spécifiques en lien avec la lisibilité et la fluidité de l'écriture manuelle pour les enfants franco-québécois.

CONCLUSION

La présente étude a permis de développer un guide pour évaluer la lisibilité et la fluidité de l'écriture manuelle chez les élèves du premier cycle du primaire ainsi que des valeurs de référence. En utilisant en complémentarité le HAP-2 et le guide d'évaluation de la lisibilité, les ergothérapeutes pourront se référer aux valeurs de référence obtenues afin de déterminer où se situe le rendement de l'enfant par rapport aux autres enfants de son âge. Toutefois, il importe que les ergothérapeutes, se basant sur leur expertise, abordent les résultats obtenus par l'utilisation de cet outil avec une perspective critique. En effet, le pourcentage de lisibilité n'est pas une donnée suffisante pour avoir une évaluation exhaustive de la situation (p. ex. : situation scolaire, poste de travail, positionnement). En effet, la triangulation des informations demeure indispensable pour raffiner son raisonnement professionnel. L'utilisation d'une approche prenant en considération tant la personne que l'environnement et les occupations est d'ailleurs à prioriser.

Les résultats permettent aussi de situer les performances des enfants selon leur genre. Cependant, une seule différence significative a été observée. La poursuite des recherches sur le sujet est donc recommandée.

Enfin, puisqu'il s'agissait d'une étude transversale et que les tâches étaient différentes pour les deux niveaux, il n'a pas été possible de déterminer s'il y avait amélioration ou maintien de la performance entre les deux groupes. Il serait donc pertinent, lors d'une prochaine étude, d'étudier l'évolution de la lisibilité et de la fluidité de l'écriture manuelle dans le temps par le biais d'une approche longitudinale. Par ailleurs, d'autres avenues de recherche pourraient être envisagées, telles que la création de valeurs de référence pour les autres cycles du primaire ainsi que l'évaluation de l'impact de la familiarité avec l'outil et de l'expérience de l'évaluateur sur les résultats.

REMERCIEMENTS

L'équipe de recherche aimerait remercier tous les élèves ayant participé à notre étude ainsi que les enseignants et les directions d'école qui ont accepté notre présence dans leurs classes et leur école. Nous souhaitons également remercier la Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant (CREALEC) pour son soutien.

FINANCEMENTS

Cette étude a été soutenue par la Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant (CREALEC), Université de Sherbrooke.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Accardo, A. P., Genna, M. et Borean, M. (2013). Development, maturation and learning influence on handwriting kinematics. *Human Movement Science*, 32(1), 136-146.
- Alamargot, D. et Morin, M.-F. (2019). Approche cognitive de la production écrite : principaux résultats et apports pour l'apprentissage et l'enseignement à l'école. *A.N.A.E.*, 163, 713-721.
- Albaret, J. M., Soppelsa, R., Danna, J. et Kaiser, M. (2013). Évaluation de l'écriture. Dans J. Albaret, M. Kaiser et R. Soppelsa (dir.), *Troubles de l'écriture chez l'enfant. Des modèles à l'intervention* (p. 135-153). De Boeck-Solal.
- Amundson, S. (1995). *Evaluation tool of children's handwriting*. Homer. O.T. KIDS.
- Bara, F. et Gentaz, E. (2010). Haptics in teaching handwriting: The role of perceptual and visuo-motor skills. *Human Movement Science*, 30, 745-759.
- Barnett, A. L., Prunty, M. et Rosenblum, S. (2018). Development of the Handwriting Legibility Scale (HLS): A preliminary examination of reliability and validity. *Research in Developmental Disabilities*, 72, 240-247. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.11.013>
- Berninger, V. W., Vaughan, K. B., Abbott, R. D., Abbott, S. P., Rogan, L. W., Brooks, A., Reed, E. et Graham, S. (1997). Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 652-666. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.4.652>
- Biotteau, M., Danna, J., Baudou, É., Puyjarinet, F., Velay, J.-L., Albaret, J.-M. et Chaix, Y. (2019). Developmental coordination disorder and dysgraphia: Signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 15, 1873-1885. Dove Press. <https://doi.org/10.2147/NDT.S120514>
- Burr, V. (2002). Judging gender from samples of adult handwriting: Accuracy and use of cues. *The Journal of Social Psychology*, 142(6), 691-700. <https://doi.org/10.1080/00224540209603929>

- Chase, C. I. (1986). Essay test scoring: Interaction of relevant variables. *Journal of Educational Measurement*, 23(1), 33-41. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1986.tb00232.x>
- Cicchetti, D. V. (1994). Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment*, 6(4), 284-290. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.6.4.284>
- Coallier, M. et Rouleau, N. (2021). L'écriture manuelle. Dans N. Cantin (dir.), *L'ergothérapie en milieu scolaire* (p. 57-88). Presses de l'Université du Québec.
- Couture, M., Morin, M.-F., Coallier, M., Lavigne, A., Archambault, P., Bolduc, É., Chartier, É., Liard, K. et Jasmin, E. (2016). Évaluation de l'écriture manuelle d'élèves franco-québécois au début du primaire. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 83(5), 269-280.
- Duiser, I. H. F., Ledebt, A., Van der Kamp, J. et Savelsbergh, G. J. P. (2020). Persistent handwriting problems are hard to predict: A longitudinal study of the development of handwriting in primary school. *Research in Developmental Disabilities*, 97, 103551. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.103551>
- Feder, K. P. et Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 312-317. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x
- Feder, K. P., Majnemer, A., Bourbonnais, D., Blayney, M. et Morin, I. (2007). Handwriting performance on the ETCH-M of students in a grade one regular education program. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 27(2), 43-62.
- Graham, S., Berninger, V. W., Abbott, R. D., Abbott, S. P. et Whitaker, D. (1997). Role of mechanics in composing of elementary school students: A new methodological approach. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 170-182. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.1.170>
- Graham, S., Berninger, V., Weintraub, N. et Schafer, W. (1998). Development of handwriting speed and legibility in grades 1-9. *The Journal of Educational Research*, 92(1), 42-52.
- Hammerschmidt, S. L. et Sudsawad, P. (2004). Teachers' survey on problems with handwriting: Referral, evaluation, and outcomes. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 58(2), 185-192. <https://doi.org/10.5014/ajot.58.2.185>
- Jones, D. et Christensen, C. A. (1999). Relationship between automaticity in handwriting and students' ability to generate written text. *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 44-49. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.1.44>
- Kadar, M., Chui, C. S., Kei, G. M., Razaob Razab, N. A. et Yunus, F. W. (2019). Review on the effects of occupational therapy intervention in improving handwriting skills among preschool children. (*Tinjauan ke Atas Keberkesanan Intervensi Terapi Karakterja dalam MeningkatkanK emahiran Tulisan Tangan dalam Kalangan Kanak-kanak Prasekolah*). *Malaysian Journal of Health Sciences (Jurnal SainsKesihatan Malaysia)*, 17(2), 89-95. <https://doi.org/10.17576/JSKM-2019-1702-10>
- Karlsdottir, R. et Stefansson, T. (2002). Problems in developing functional handwriting. *Perceptual and Motor Skills*, 94(2), 623-662. <https://doi.org/10.2466/pms.2002.94.2.623>
- Klein, S., Guiltner, V., Sollereder, P. et Cui, Y. (2011). Relationships between fine-motor, visual-motor, and visual perception scores and handwriting legibility and speed. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 31(1), 103-114. <https://doi.org/10.3109/01942638.2010.541753>
- Lavoie, N., Morin, M.-F. et Labrecque, A.-M. (2015). Le geste graphique chez le scripteur au début de l'école primaire : profil des pratiques pédagogiques et des performances des élèves. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, 52, 177-198. <https://doi.org/10.4000/reperes.974>
- Maldarelli, J. E., Kahrs, B. A., Hunt, S. C. et Lockman, J. J. (2015). Development of early handwriting: Visual-motor control during letter copying. *Developmental Psychology*, 51(7), 879-888. <https://doi.org/10.1037/a0039424>
- McCloskey, M. et Rapp, B. (2017). Developmental dysgraphia: An overview and framework for research. *Cognitive Neuropsychology*, 34(3-4), 65-82. <https://doi.org/10.1080/02643294.2017.1369016>

- McHale, K. et Cermak, S. A. (1992). Fine motor activities in elementary school: Preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 46(10), 898-903. <https://doi.org/10.5014/ajot.46.10.898>
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2011). *Programme de formation de l'école québécoise - enseignement préscolaire et primaire*. Repéré à : <http://www.education.gouv.qc.ca/references/indicateurs-et-statistiques/indices-de-defavorisation/>
- Morin, M.-F. et Coallier, M. (2011). *Guide de correction d'une copie de phrase* [document inédit]. Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant (CREALEC), Faculté d'éducation de l'Université de Sherbrooke.
- Morin, M.-F., Lavoie, N. et Montésinos-Gelet (2012). Graphomotor skills, spelling and writing in Grade 2: The effects of teaching practices. *Language and Literacy*, 14(1), 110-124.
- Morin, M.-F., Nootens, P., Labrecque, A. et LeBlanc, I. (2009). *Synthèse de connaissances sur l'enseignement de l'écriture à l'école primaire*. Production réalisée dans le cadre d'un contrat de recherche pour le MELS.
- Overvelde, A. et Hulstijn, W. (2011). Handwriting development in grade 2 and grade 3 primary school children with normal, at risk, or dysgraphic characteristics. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 540-548. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.027>
- Pollock, N., Lockhart, J., Blowes, B., Semple, K., Webster, M., Farhat, L., Brunetti, S. (2009). *The McMaster Handwriting Assessment Protocol*. McMaster University, School of Rehabilitation Science.
- Pollock, N., Lockhart, J., Blowes, B., Semple, K., Webster, M., Farhat, L., Brunetti, S. (2014). *Protocole d'évaluation de l'écriture manuelle* (traduit par P. Archambault, É. Bolduc, É. Chartier, S. Corriveau, D. Giguère, A. Lavigne, K. Liard, J. Santagata, L. St-Denis, A. Trudeau, E. Jasmin, M. Couture et M. Coallier). McMaster University, School of Rehabilitation Science.
- Pontart, V., Bidet-Ildei, C., Lambert, E., Morisset, P., Flouret, L. et Alamargot, D. (2013). Influence of handwriting skills during spelling in primary and lower secondary grades. *Frontiers in Psychology*, 4, 818. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00818>
- Reisman, J. E. (1993). Development and reliability of the research version of the Minnesota Handwriting Test. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 13(2), 41-55. https://doi.org/10.1080/J006v13n02_03
- Reisman, J. E. (1999). *Minnesota Handwriting Assessment*. The Psychological Corporation.
- Reynolds, M. R., Scheiber, C., Hajovsky, D. B., Schwartz, B. et Kaufman, A. S. (2015). Gender differences in academic achievement: Is writing an exception to the gender similarities hypothesis? *The Journal of Genetic Psychology*, 176(4), 211-234. <https://doi.org/10.1080/00221325.2015.1036833>
- Sandler, A. D., Watson, T. E., Footo, M., Levine, M. D., Coleman, W. L. et Hooper, S. R. (1992). Neurodevelopmental study of writing disorders in middle childhood. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP*, 13(1), 17-23.
- Smits-Engelsman, B. C. M. et Van Galen, G. P. (1997). Dysgraphia in children: Lasting psychomotor deficiency or transient developmental delay? *Journal of Experimental Child Psychology*, 67(2), 164-184. <http://doi.org/10.1006/jecp.1997.2400>
- Staats, C., Oakley, G. et Marais, I. (2019). A legibility scale for early primary handwriting: Authentic task and cognitive load influences. *Issues in Educational Research*, 29(2), 537-561.
- Van Hartingsveldt, M. J., De Groot, I. J. M., Aarts, P. B. M. et Nijhuis-Van Der Sanden, M. W. G. (2011). Standardized tests of handwriting readiness: A systematic review of the literature. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(6), 506-515. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03895>
- Volman, M. J. M., Van Schendel, B. M. et Jongmans, M. J. (2006). Handwriting difficulties in primary school children: A search for underlying mechanisms. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 60(4), 451-460. <https://doi.org/10.5014/ajot.60.4.451>
- Weintraub, N., Drory-Asayag, A., Dekel, R., Jokobovits, H. et Parush, S. (2007). Developmental trends in handwriting performance among middle school children. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 27(3), 104-112. doi : 10.1177/153944920702700304

ANNEXE : GUIDE D'ÉVALUATION DE LA LISIBILITÉ DE L'ÉCRITURE MANUELLE : 1^{RE} ET 2^E ANNEE DU PRIMAIRE

Copie de près : Protocole d'évaluation de l'écriture manuelle (Pollock et al., 2014)

Tableau 3 : Phrase de 1re année (en copie de près)

Lettres	L	é	o	a	r	r	i	v	e	à	l'	é	c	o	l	e	a	v	e	c	s	o	n	a	m	i	e
Lisibilité																											

Note : Cocher lorsque la lettre est lisible, surligner lorsque la lettre est illisible et rayer lorsque la lettre est absente.

Tableau 4 : Phrase de 2e année (en copie de près)

Lettres	M	a	x	i	m	e	v	a	à	l	a	p	l	a	g	e	a	v	e	c	s	a	f	a	m	i	l	l	e	l	l
Lisibilité																															
Lettres	a	i	m	e	c	o	n	s	t	r	u	i	r	e	u	n	c	h	â	t	e	a	u	d	e	s	a	b	l	e	.
Lisibilité																															

Note : Cocher lorsque la lettre est lisible, surligner lorsque la lettre est illisible et rayer lorsque la lettre est absente.

Tableau 5 : Calcul du score

Total de lettres produites :	
	Moins (-)
Nombre de lettres volontairement hachurées ou substituées :	
	Moins (-)
Nombre de lettres illisibles :	
	Égal (=)
Nombre de lettres lisibles :	

Calcul du pourcentage de lisibilité

$$((n \text{ de lettres lisibles}) / (n \text{ de lettres produites} - n \text{ de lettres hachurées})) \times 100 = __%$$

Critères de lisibilité

La lettre est illisible lorsque :

1. Elle n'est pas facilement et rapidement reconnaissable prise hors contexte et à première vue ;
2. Elle est pauvrement formée, déformée, renversée (p. ex. : b ou d) ou considérablement inclinée ;
3. Elle possède une ou des parties additionnelles, supplémentaires ;
4. Elle est retracée, mais ne conserve pas sa lisibilité ;
5. Des parties sont omises ou elle n'est pas correctement fermée (p. ex. : i sans le point) ;
6. Elle partage une partie avec une autre lettre ou est superposée à une autre lettre (deux lettres se touchent en plus d'un point ; le cas échéant, les deux lettres sont pénalisées) ;
7. Elle peut être confondue avec une autre lettre ou un chiffre (ressemble à une autre lettre) ;
8. Elle peut être confondue avec un groupe de lettres ou de chiffres (p. ex. : les lettres « rr » confondues avec la lettre « m ») ;
9. Elle est majuscule lorsqu'elle aurait dû être minuscule ou inversement (à l'exception des lettres pour lesquelles seule la grosseur diffère d'une lettre majuscule à une lettre minuscule (p. ex. : « c », « o », « s », « v »).

Ne pas pénaliser :

- Une séquence inversée (p. ex. « sno » vs « son ») ;
- La lettre est barbouillée ou volontairement hachurée ;
- La lettre est en écriture cursive (attachée) alors qu'elle aurait dû être en script.

Précisions pour uniformiser la correction de la lisibilité des lettres

Lettres majuscules :

I : Le trait le plus long du « I » doit être celui à la verticale. Deux traits horizontaux peuvent être présents à chaque extrémité.

L : L'angle entre les deux traits doit être sensiblement de 90°. Le plus long trait doit être à la verticale et perpendiculaire au trait horizontal.

M : Le « M » doit être formé de 2 traits verticaux reliés par une pointe formée de deux traits diagonaux. Le « M » peut aussi prendre une forme arrondie pour autant qu'il demeure plus grand que les autres lettres minuscules.

Lettres minuscules :

a : Le « a » doit être complètement fermé ou avoir moins de 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un « u ». Le « a » ne doit pas pouvoir être confondu avec la lettre « d » ou la lettre « q ».

b : Une ligne droite verticale (elle ne doit pas être arrondie) et une boule doit être présente : le « b » ne doit pas pouvoir être confondu avec le chiffre « 6 ». La droite verticale doit être plus haute que la boule. La boule doit être complètement fermée ou avoir moins de 1 mm d'ouverture.

c : Le « c » doit être courbe et avoir une ouverture de plus de 1 mm pour ne pas se confondre avec le « o » ou le « e ».

d : Une droite verticale et une boule doivent être présentes. La droite verticale doit être plus haute que la boule. Le « d » doit être complètement fermé ou avoir moins de 1 mm d'ouverture.

e : Le « e » doit être complètement fermé ou avoir au maximum 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un « c ».

f : Le « f » doit être composé d'un trait vertical avec une courbe sur l'extrémité supérieure. Un trait horizontal doit être présent approximativement à la moitié du trait et doit être plus court que le trait vertical.

g : Le « g » doit avoir une queue, qui doit être courbe pour ne pas ressembler à la lettre « q ». La boule du « g » doit être fermée ou avoir moins de 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un y.

h : Une ligne droite verticale et un trait courbé doivent être présents. La droite verticale doit être plus haute que le trait courbé pour ne pas ressembler à un « n ». Le trait courbé ne doit pas former une boule de sorte à ne pas ressembler à un « b ».

i : Le point sur le « i » doit être présent.

l : Sans particularité.

m : La première droite doit être présente pour ne pas ressembler à un « n ».

n : La première droite doit être présente. Par contre, si la droite est trop longue, la lettre sera illisible puisqu'elle pourrait ressembler à un « h ».

o : Le « o » doit être complètement fermé ou avoir moins de 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un c ou un e ou un u.

p : La queue du « p » doit être présente.

r : La courbure du « r » doit être moins longue que la moitié de la ligne verticale pour ne pas ressembler à un « n ». Le trait vertical doit être présent. Le « r » ne doit pas pouvoir être confondu avec un « v ».

s : Le « s » doit avoir deux courbes pour ne pas ressembler à un « z » inversé ou au chiffre « 5 ».

t : Le trait vertical doit être plus long que le trait horizontal. Les traits ne doivent pas être diagonaux pour ne pas se confondre avec un « x ». Les angles doivent être d'environ 90°.

u : Le « u » doit être courbe et avoir une droite pour ne pas ressembler à un « v ». L'angle de la droite doit être de moins de 30°. Le « u » doit avoir plus de 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un « a ».

v : L'angle du « v » doit être pointu pour ne pas ressembler à un « u » et de moins de 90° pour ne pas ressembler à un « L » (majuscule).

x : Le trait vertical et le trait horizontal du « x » doivent être orientés de façon diagonale pour ne pas ressembler à un « t ».

Lettres avec signes diacritiques :

à : Le « a » doit être complètement fermé ou avoir moins de 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un « u ». L'accent sur le « a » doit être présent et avoir un angle de plus de 90° et de moins de 180°.

â : Le « a » doit être complètement fermé ou avoir moins de 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un « u ». L'accent circonflexe du « a » doit être présent et ne doit pas pouvoir être confondu avec un autre accent.

é : Le « e » doit être complètement fermé ou avoir au maximum 1 mm d'ouverture pour ne pas ressembler à un « c ». L'accent sur le « e » doit être présent et avoir un angle plus grand que 0° et moins grand que 90°.

l' : L'apostrophe doit être présente.

Tableau 6 : Aide-mémoire des différents termes

Fluidité Lettres lisibles/min.	Vitesse Lettres/min.
Lisibilité Lettres lisibles/lettres produites	

Figure 1 : Exemples de lettres lisibles et illisibles pour la phrase de 1^{re} année

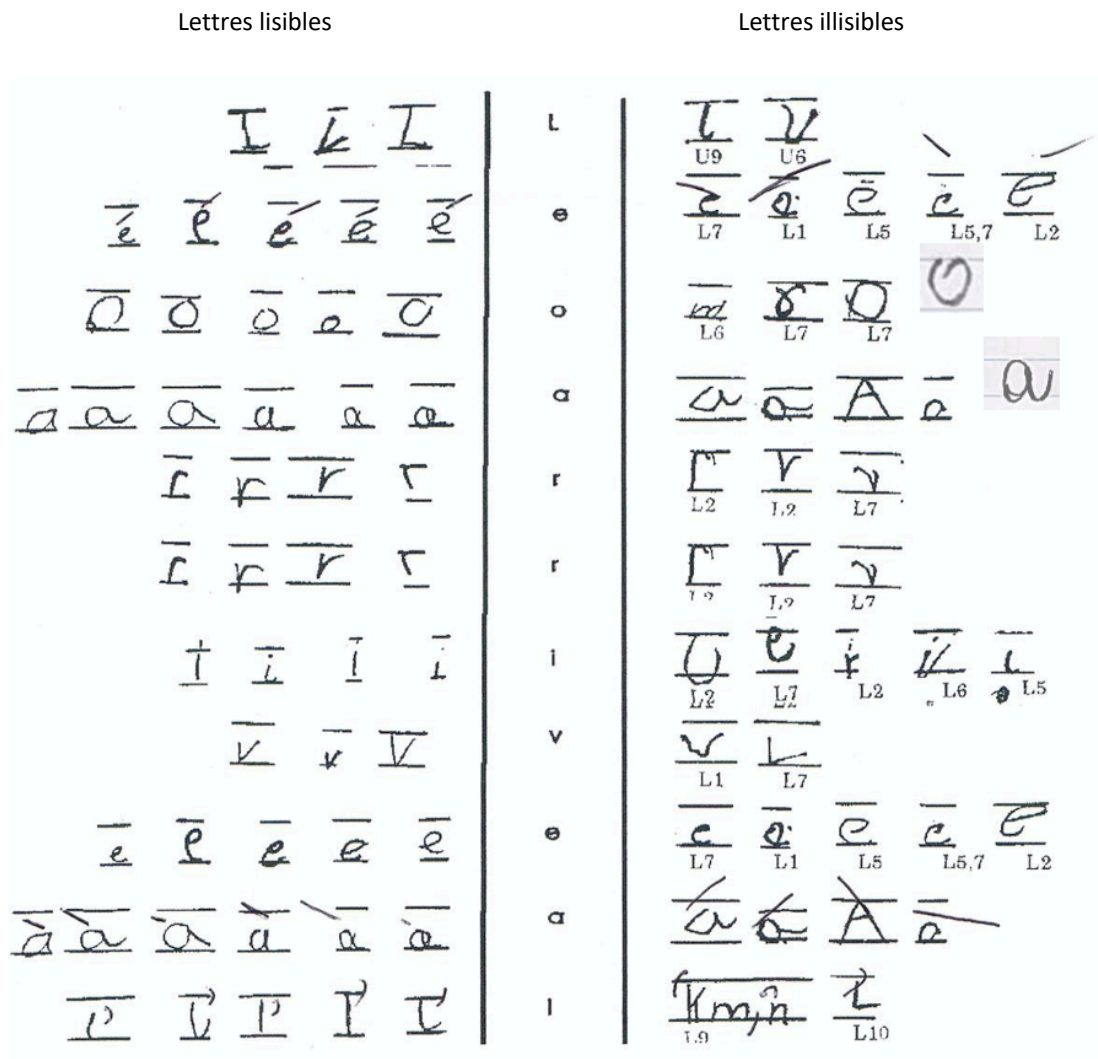


Figure 2 : Exemples de lettres lisibles et illisibles pour la phrase de 1^{re} année (suite)

Lettres lisibles	Lettres illisibles

Figure 3 : Exemples de lettres lisibles et illisibles pour la phrase de 2^e année

Lettres lisibles					Lettres illisibles				
					M				
a		a		a	a		a		a
b		b		b	b		b		b
c		c		c	c		c		c
d		d		d	d		d		d
e		e		e	e		e		e
f		f		f	f		f		f
g		g		g	g		g		g
h		h		h	h		h		h
i		i		i	i		i		i
l		l		l	l		l		l
m		m		m	m		m		m
n		n		n	n		n		n

Figure 4 : Exemples de lettres lisibles et illisibles pour la phrase de 2^e année (suite)

Lettres lisibles						Lettres illisibles				
o	o	o	e	o	o p q r s t u v x	o	o	o	o	o
p	p	p	p	p		o	o	o	o	o
q	q	q	q	q		p	p	p	p	p
r	r	r	r	r		q	q	q	q	q
s	s	s	s	s		r	r	r	r	r
t	t	t	t	t		s	s	s	s	s
u	u	u	u	u		t	t	t	t	t
v	v	v	v	v		u	u	u	u	u
x	x	x	x	x		v	v	v	v	v
						x	x	x	x	x