

DEPARTEMENT ORTHOPHONIE

FACULTE DE MEDECINE

Pôle Formation

59045 LILLE CEDEX

Tél : 03 20 62 76 18

departement-orthophonie@univ-lille.fr



MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
présenté par

Maïwenn PERCHOC

soutenu publiquement en juin 2023

Travail préparatoire à la création d'un outil d'entraînement graphique ciblant la production de mots et de phrases pour les enfants dysgraphiques

MEMOIRE dirigé par
Ingrid GIBARU, Orthophoniste, Centre Hospitalier, Lens
Véronique BEAUSSART, Orthophoniste, Lille

Lille – 2023

« Though she be but little, she is fierce. »

William Shakespeare

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier chaleureusement mes directrices de mémoire, Mme Gibaru et Mme Beaussart, pour leur investissement infailible tout au long de ce projet. Merci pour votre disponibilité, vos conseils avisés et votre bienveillance. Ce fut un plaisir de réaliser ce mémoire à vos côtés.

J'adresse également mes remerciements à Mme Mayer, ma lectrice, pour l'intérêt porté à mon travail.

Merci à mes maîtres de stage du Nord et de l'Ouest qui m'ont transmis leur passion et qui ont su me donner confiance. A très vite chères consœurs.

Je tiens aussi à remercier mes parents, mon frère, ma sœur, mon copain et ma famille pour leur soutien sans faille durant ces cinq années. Une myriade de mercis pour votre aide, votre amour, votre réconfort et surtout votre patience. Si ces études ont pu aboutir, c'est grâce à vous. Merci d'avoir cru en moi.

Merci à Astrid, Claire-Lise, Emeline et Sarah : mes amies de longues dates qui ont toujours été là pour moi malgré les kilomètres qui nous séparaient. Trugarez vras !

En dernier lieu, un grand merci à Marie, Marie, Marine, Solenn et mes autres amies de promotion. Merci, d'avoir ensoleillé les jours froids et sombres lillois. Merci pour votre amitié, pour les rires, les sorties et tout ce qui nous a fait tenir pour nous permettre d'arriver à bout de cette formation exigeante. Un merci également à Adeline qui a été la meilleure marraine de promotion et qui a su me guider et me conseiller durant ces années.

Résumé :

La dysgraphie est un trouble du graphisme qui peut être rééduqué par l'orthophoniste. Dans la littérature récente, il a été démontré que les variables aussi bien graphomotrices que psycholinguistiques avaient un impact sur la production graphique. Néanmoins, il existe très peu de matériels orthophoniques dans ce domaine qui prennent en compte ces différentes données théoriques. C'est pourquoi notre mémoire présente deux objectifs. Le premier est la réalisation d'une étude critique du matériel de rééducation du graphisme (lettres, mots, phrases) existant chez les professionnels de santé prenant en charge la dysgraphie. Le second consiste en l'élaboration d'un travail préparatoire à un outil d'entraînement graphique ciblant la production de mots et de phrases, à destination des orthophonistes, pour les enfants âgés de sept à onze ans. Ce travail s'appuie sur des données issues de la littérature scientifique. Les résultats de notre analyse critique ont mis en évidence un manque de matériels dans ce domaine ainsi que très peu d'utilisation de données probantes. Par conséquent, notre matériel est amené à répondre à un besoin clinique actuel des orthophonistes. Il repose sur une progression de corpus de mots et de phrases organisés selon le principe graphique d'isomorphisme de mouvement, et classés en fonction de différentes variables psycholinguistiques.

Mots clés

Dysgraphie, orthophonie, matériel de rééducation, isomorphisme, psycholinguistique.

Abstract

Dysgraphia is a graphic disorder that can be rehabilitated by speech therapists. In recent literature, both graphomotor and psychologic variables have shown an impact on graphic production. However, there are very few speech and language therapy materials in this domain that take into account the different theoretical data. Thus, our thesis has two different objectives. The first is a critical study of existing materials for the rehabilitation of graphism (letters, words, sentences) among those health professionals habilitated who deal with dysgraphia. The second consists of the development of preparatory work for a graphic training tool, intended for speech therapists, that targets the production of words and sentences for children from seven to eleven years old. This work is based on data from scientific literature. The results of our critical analysis revealed both a lack of materials in this area alongside very little use of scientific data. In consequence, our material is intended to meet a current clinical need of speech therapists. It is based on a progression of a body of words and sentences organized according to the graphical principle of motion isomorphism and classified according to different psycholinguistic variables.

Keywords

Dysgraphia, speech therapy, rehabilitation material, isomorphism, psycholinguistic.

Table des matières

Introduction	1
Contexte théorique, buts et hypothèses	2
1. L'apprentissage de l'écriture et son développement.	2
1.1. L'écriture.....	2
1.2. Progression de l'apprentissage.....	2
1.3. Styles d'écriture	3
1.3.1. Le script.....	3
1.3.2. Le cursif	3
1.3.3. Quid du meilleur ?.....	3
1.4. Modèles de présentation.....	4
2. Trouble de l'écriture et rééducation	4
2.1. Dysgraphie	4
2.1.1. Critères du DSM-5	4
2.1.2. Classification d'Ajuriaguerra	5
2.1.3. Classification de Sandler.....	5
2.1.4. Classification d'EVALEO	5
2.2. Principes de rééducation	6
2.2.1. Facteurs endogènes et exogènes.....	6
2.2.2. Progression isomorphique pour la rééducation de la forme des lettres.....	7
2.3. Principes généraux se basant sur des preuves	7
2.3.1. La métacognition et l'explicite.....	7
2.3.2. La pratique variable.....	7
2.3.3. L'imagerie mentale (IM)	8
2.4. Les techniques et programmes issus des recommandations et des publications sur la rééducation de l'écriture.....	8
2.4.1. Technique de la lettre cible.....	8
2.4.2. Programme d'écriture explicite.....	8
2.4.3. Neuromotor task training (NTT).....	8
3. Complexité graphique	9
3.1. Complexité graphique pure	9
3.2. Influence de l'orthographe et du graphisme.....	9
3.2.1. La lexicalité et la fréquence	10
3.2.2. La complexité graphémique et la régularité orthographique	10
4. La motivation	11

4.1.	Théorie de l'autodétermination	11
4.2.	Sentiment d'efficacité personnel.....	11
5.	Buts et objectifs.....	11
	Méthode	12
1.	Analyse critique du matériel existant	12
1.1.	Choix du matériel.....	12
1.1.1.	Nos critères d'inclusion.....	12
1.1.2.	Maisons d'édition sélectionnées	12
1.2.	Grille d'analyse	13
2.	Création de notre matériel de rééducation orthophonique de la dysgraphie	13
2.1.	Population cible.....	13
2.2.	Variables graphomotrices.....	13
2.2.1.	Progression isomorphique sélectionnée	13
2.2.2.	Progression de nos corpus	14
2.3.	Variables psycholinguistiques.....	14
2.3.1.	La lexicalité.....	15
2.3.2.	La fréquence.....	15
2.3.3.	Des mots imageables.....	15
2.3.4.	Procédure de sélection des mots	16
2.4.	Tâches	16
2.4.1.	Tâche en modalité haptique	17
2.4.2.	Tâche de copie de mots avec ductus puis sans ductus	17
2.4.3.	Tâche de copie de phrases en duo	17
2.4.4.	Tâche d'écriture par mémorisation	17
2.5.	Lisibilité matérielle	18
2.5.1.	Typographie.....	18
2.5.2.	Lexique et syntaxe.....	18
	Résultats	18
1.	Résultats de l'analyse de matériel	18
2.	Résultats de la création de matériel	19
2.1.	Résultats du corpus de mots.....	19
2.1.1.	Analyse des caractéristiques de nos items linguistiques	19
2.1.1.	Fréquence des items constituant le corpus de mots	21
2.2.	Résultats du corpus de phrases.....	21
	Discussion	22

1.	Analyse critique du matériel existant	22
1.1.	Discussion des résultats	22
1.2.	Limites de notre analyse.....	24
2.	Création de matériel	24
2.1.	Age ciblé	24
2.2.	Patients dysgraphiques ciblés.....	25
2.3.	Discussion de nos corpus	25
2.4.	Limites de nos corpus.....	26
2.4.1.	Le nombre d'items	26
2.4.2.	L'outil Manulex.....	26
2.4.3.	La fréquence des items.....	27
2.4.4.	L'imageabilité.....	27
2.4.5.	La régularité	28
3.	Extension du travail.....	28
3.1.	Choix du titre	28
3.2.	Illustrations.....	28
4.	Ouverture.....	29
	Conclusion.....	29
	Bibliographie.....	31
	Liste des annexes	36
	Annexe n°1 : Exemple d'un trait d'attaque et d'un œillette	36
	Annexe n°2 : Grille d'analyse critique vierge.....	36
	Annexe n°3 : Corpus de mots.....	36
	Annexe n°4 : Corpus de phrases	36
	Annexe n°5 : Descriptif détaillé de notre corpus de phrases	36
	Annexe n°6 : Contenu de notre matériel	36
	Annexe n°7 : Règles et déroulement du jeu	36

Introduction

La dysgraphie est définie comme une atteinte de la qualité et/ou de la vitesse de production de l'écriture sans trouble intellectuel ou neurologique (Ajuriaguerra, 1970). Ce trouble, situé au carrefour de la motricité et du langage (Albaret et al., 2013), entre dans la Nomenclature Générale des orthophonistes sous les noms de « bilan de la communication et du langage écrit » et rééducation du « trouble du graphisme et de l'écriture ». La dysgraphie est un trouble fréquent qui concernerait 10 à 20% des enfants de primaire (Chartrel & Vinter, 2004) et toucherait davantage les garçons que les filles avec un sex-ratio de 1 pour 4,7 (Vlachos & Bonnoti, 2006).

Grâce à une enquête en ligne auprès des orthophonistes de France, Aliénor Du Rivau (2021) a recueilli les attentes spécifiques des professionnels concernant la prise en soin de ce trouble. Ces derniers souhaiteraient disposer d'un matériel orthophonique spécifique pour la rééducation du graphisme et de l'écriture et tenant compte des données récentes et probantes issues de la recherche. Le site « Dysgraphie et orthophonie » a été créé à cet effet afin de proposer des outils d'évaluation et de rééducation mais aussi des articles scientifiques en lien avec les différents axes rééducatifs. La grande majorité des méthodes de rééducation sont axées sur la composante motrice (Biotteau et al., 2020). Pourtant, nous avons vu précédemment que l'écriture se trouve au croisement de la motricité et du langage. Il paraît donc intéressant d'introduire des notions linguistiques dans une méthode de rééducation de l'écriture destinée aux orthophonistes.

L'objectif est donc de réaliser un travail préparatoire à la création d'un protocole d'entraînement graphique pour les enfants dysgraphiques entre sept et onze ans, en s'appuyant sur un corpus de mots et de phrases sélectionnés en tenant compte de leurs caractéristiques graphomotrices (nombre de levers de crayon, longueur des mots, liaisons entre certaines lettres) mais aussi psycholinguistiques (fréquence, longueur du mot, régularité orthographique...). Cet outil pourrait être à terme implémenté dans le site « Ortho Graph », anciennement connu sous le nom de « Dysgraphie et Orthophonie ».

Nous effectuerons d'abord une étude critique du matériel existant tous champs confondus (orthophonie et autres professions amenées à prendre en charge la dysgraphie). Nous réaliserons ensuite le travail préparatoire à l'outil d'entraînement graphique en nous appuyant sur une revue de littérature des principes rééducatifs, de la progression d'acquisition et des complexités graphiques.

Concernant la revue de littérature, dans un premier temps, nous décrirons l'apprentissage de l'écriture ainsi que son développement. Puis, nous nous intéresserons aux troubles de l'écriture et à leur rééducation. Enfin, nous nous focaliserons sur les complexités graphiques et psycholinguistiques de l'écriture et des mots.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. L'apprentissage de l'écriture et son développement.

Le développement du graphisme et de l'écriture commence dès la maternelle en petite section, et se poursuit tout au long de la scolarité en primaire et au collège.

1.1. L'écriture

L'écriture est une « représentation de la pensée et du langage par des caractères graphiques de convention, propres à une communauté linguistique donnée » (Brin-Henry et al., 2018, p. 122). La langue française est une écriture alphabétique, notant chaque phonème par un ou plusieurs signes graphiques. C'est ce qu'on appelle la correspondance grapho-phonémique.

A l'inverse du langage oral, l'écriture est une activité dite « artéfactuelle », inventée par les Hommes (Biotteau et al., 2020) et réservée dans un premier temps à un très petit nombre d'entre eux. C'est également une activité plutôt récente dans l'histoire de l'humanité qui a nécessité une réorganisation cérébrale (Kolinsky et al., 2014). Dans notre société actuelle, ne pas savoir écrire est un grand handicap car la communication écrite est omniprésente.

L'écriture est multidimensionnelle. Elle relève forcément du langage et donc des différents domaines linguistiques tels que la syntaxe, le lexique mais aussi l'orthographe. Néanmoins, on retrouve également une grande partie motrice et praxique car il faut être capable d'avoir une tenue correcte de l'outil graphique ainsi que de respecter le cadre spatial de la feuille (Biotteau et al., 2020). Aussi, l'écriture peut être considérée comme une habileté complexe, nécessitant de prendre en compte de nombreux domaines.

Au début de l'apprentissage de l'écriture, ce sont les processus visuels qui permettent un contrôle sur l'activité en vérifiant par exemple la qualité des traits. Ensuite, après une maturation du système nerveux central et neuro-musculaire, la motricité et le contrôle des mouvements s'affinent. Ainsi, au fur et à mesure du développement de l'écriture, nous passons d'un contrôle visuel à un contrôle par les informations sensorimotrices (Biotteau et al., 2020).

Comme nous pouvons le remarquer, l'écriture est donc une entité complexe qui n'est pas innée et nécessite un apprentissage se déroulant sur plusieurs années.

1.2. Progression de l'apprentissage

En maternelle, dès la petite section de maternelle (PSM), l'école met en place des activités de motricité fine en plus des exercices propres au graphisme (B.O. n°25, 2021). Le but des acquisitions en maternelle est de développer les correspondances entre les lettres capitales, scriptes et cursives (Eduscol, 2020). En effet, en PSM on apprend aux enfants les lettres capitales. En moyenne section de maternelle (MSM), ils intègrent la correspondance visuelle entre ces lettres capitales et les lettres scriptes. Enfin, en grande section de maternelle (GSM) c'est la correspondance entre les trois écritures (capitales, scriptes et cursives) qui est travaillée. Cet enseignement permet de stimuler le principe alphabétique (ie., le système dans lequel les lettres qui composent les mots font référence à des sons (Brin-Henry et al., 2018)) et donc par la suite la lecture. L'écriture est donc apprise aussi dans une perspective d'apprentissage de la lecture. Or, nous savons que la lecture et l'écriture se développent en synergie, créant alors un cercle vertueux (la lecture renforce l'écriture et vice-versa) (Tucha et al.,

2006).

En primaire, le but de l'enseignement de l'écriture est d'automatiser au mieux le processus moteur afin qu'il mobilise le moins de ressources cognitives possibles. Cette économie de charge cognitive permet de traiter d'autres processus dits de plus haut niveau comme la structure des phrases, d'un texte (Marin & Danion, 2005) ou l'orthographe (Gosse et al., 2018). C'est donc un apprentissage long qui tend à s'automatiser en fin d'école primaire (Mazeau & Pouhet, 2014) mais qui se poursuit encore au collège dont les premières années sont marquées par une personnalisation de l'écriture qui devient de plus en plus efficace (Alves & Limpo, 2015). Néanmoins, la place de l'apprentissage de l'écriture à l'école n'est pas centrale. Une étude aux Etats-Unis a montré que 10% des enseignants n'enseignaient pas l'écriture et la moyenne des 90% restants ne consacraient que 70 minutes par semaine à cet apprentissage (Graham et al., 2006).

1.3. Styles d'écriture

Dans l'apprentissage de l'écriture, il existe plusieurs styles dont le script et le cursif. Ces deux styles ont chacun leurs points positifs et négatifs. Si le script est enseigné dans la plupart des pays anglophones, la France et la Belgique ont opté pour le cursif (Gosse et al., 2018).

1.3.1. Le script

Le script exige peu de compétences motrices, c'est la même écriture que les enfants retrouvent dans les livres, à l'exception de certaines lettres comme le « a », et il y a peu de changements de direction lors de la réalisation de la lettre (Albaret et al., 2013). Néanmoins, il existe plusieurs lettres dites miroirs qui peuvent augmenter les confusions par leur ambiguïté spatiale. En effet, le « b » peut se confondre avec le « d », le « a » avec le « e », le « u » avec le « n » ou le « f » avec le « t » en fonction de l'axe de symétrie (Meulebroeck & Van Galen, 1990). De plus, les lettres scriptes ne débutent pas toujours au même niveau dans l'espace feuille (Sheffield, 1996).

1.3.2. Le cursif

A l'inverse du script, le départ de la lettre cursive se fait toujours dans le même espace et il n'existe pas de confusions avec de possibles lettres miroirs. Les lettres d'un même mot sont liées et les espaces ne sont présents qu'entre les mots (Gosse et al., 2018). Le cursif serait également plus lisible (Gosse et al., 2018). Early et al. (1976) ont également montré que lorsqu'il y avait un apprentissage du cursif, il existait de meilleurs résultats en écriture comme en orthographe comparé au script. Concernant la rapidité, certains auteurs disent que le cursif est plus rapide (Karlsdottir, 1996) et d'autres qu'il est plus lent (Gosse et al., 2018). Toutefois, ce style d'écriture requiert davantage de capacités motrices, certaines lettres sont difficiles à appréhender (notamment le « k ») et les changements de directions sont fréquents (Gosse et al., 2018).

1.3.3. Quid du meilleur ?

Malgré la préférence pour l'écriture cursive qui semble posséder une majorité d'avantages, ce qui est le plus important est de ne faire apprendre qu'un seul modèle. En effet, Sheffield (1996) a démontré que l'apprentissage de ces deux styles chez les enfants débutants ne permettaient qu'un apprentissage incomplet. En France, c'est le choix du cursif qui a été fait (Albaret et al., 2013), à condition d'éviter le « superflu », qui peut être défini comme une surcharge graphique dans un but

esthétique (ie. les petites boucles ajoutées ou les traits d'attaque, cf. Annexe A1) car il engendre de la fatigue ainsi que des difficultés de lisibilité (Graham et al., 2006).

1.4. Modèles de présentation

Les recommandations concernant le mode de présentation des modèles de lettre est variable en fonction de l'âge de l'enfant (Hayes, 1982). En maternelle, le modèle avec un double input à la fois visuel (l'enseignant produit le modèle sous les yeux de l'enfant) et auditif (l'enseignant verbalise la trajectoire et la forme de la lettre) se révèle plus efficace qu'un modèle uniquement visuel. En CE2, le modèle purement visuel paraît plus efficace.

Pour ce qui est de la présentation du modèle des lettres, le ductus, c'est-à-dire l'ordre et la direction des différents traits qui permettent le tracé des lettres (Gilissen, 1975), apporterait un bénéfice non négligeable (Berninger et al, 1997). De plus, les auteurs ajoutent qu'un modèle présenté à l'horizontal sur la table près de l'enfant est plus efficace qu'un modèle vertical au loin sur le tableau (Berninger et al, 1997).

Aussi, selon Zwicker (1990), la verbalisation des mouvements (ie. je monte puis je descends) durant le tracé n'est pas utile et il est préférable de produire le son associé à la lettre. De plus, repasser sur des modèles en pointillés ne permet pas une mémorisation de la forme de la lettre et cela tend à donner lieu à beaucoup plus d'erreurs dans le sens du tracé (Overvelde & Hulstijn, 2011). Il est donc préférable de faire copier une lettre si nous voulons ancrer dans la mémoire sa production.

L'apprentissage de l'écriture se base donc sur de nombreux facteurs et un trouble dans cette activité complexe n'est pas rare. Aussi, tout comme la dyslexie ou la dysorthographe, il convient de prendre en charge ce trouble.

2. Trouble de l'écriture et rééducation

Dans la représentation collective, le terme « écriture » renvoie à l'orthographe ainsi qu'au graphisme (Brin-Henry et al., 2018). Néanmoins, les troubles qui les affectent renvoient à deux entités cliniques différentes : la dysorthographe et la dysgraphie.

2.1. Dysgraphie

Le nom dysgraphie provient du grec « dys » et « graphie » qui veulent respectivement dire « dysfonctionnement » et « faire les lettres à la main » (Chung & Patel, 2015). Les symptômes de la dysgraphie sont hétérogènes et fluctuants (Biotteau, 2020). Aussi de nombreux auteurs ont proposé des classifications et des critères diagnostiques.

2.1.1. Critères du DSM-5

Auparavant, dans le DSM-IV-TR (American psychiatric association, 2004), la dysgraphie faisait partie des troubles habituellement diagnostiqués pendant la première enfance et plus précisément des troubles de l'expression écrite. Il était mentionné le terme de « très mauvaise écriture » (American psychiatric association, 2004, p. 63). Actuellement, ce terme n'est plus mentionné dans le DSM-5, nous retrouvons la dysgraphie dans les troubles neurodéveloppementaux, dans la partie consacrée aux troubles des apprentissages (American psychiatric association, 2015).

Les critères diagnostiques du DSM-5 sont les suivants (American psychiatric association, 2015) :

- A) Les difficultés, concernant l'expression écrite, doivent durer depuis au moins six mois alors que des mesures d'aide ont été mises en place.
- B) Ces difficultés entraînent des scores, à des tests standardisés, significativement en dessous de la moyenne des enfants du même âge chronologique et elles interfèrent dans la vie quotidienne ou au niveau scolaire.
- C) Ces difficultés commencent le plus fréquemment durant la scolarité mais peuvent parfois ne se révéler que plus tard, lorsque les demandes excèdent les capacités.
- D) Enfin, ces difficultés ne peuvent s'expliquer par une déficience intellectuelle, des troubles sensoriels, neurologiques ou du comportement, ou bien par une scolarité inadaptée.

2.1.2. Classification d'Ajuriaguerra

Ajuriaguerra (1964) propose une classification en cinq groupes en fonction des symptômes relevés chez les enfants dysgraphiques :

- La dysgraphie lente et précise ;
- La dysgraphie impulsive ;
- La dysgraphie maladroite ;
- La dysgraphie raide et tendue ;
- La dysgraphie relâchée et molle.

2.1.3. Classification de Sandler

Sandler et al. (1992) proposent une autre classification basée sur les troubles qui lui sont associés. Nous avons donc :

- La dysgraphie avec troubles linguistiques et trouble de la motricité fine (dysgraphie associée à une dysorthographe et des difficultés en lecture) ;
- La dysgraphie avec déficits spatiaux ;
- La dysgraphie associée à des troubles de l'attention et de la mémoire ;
- La dysgraphie associée à des troubles d'organisation séquentielle (agnosie digitale, troubles des mouvements séquentiels des doigts).

2.1.4. Classification d'EVALEO

EVALEO 6-15 ou Batterie d'évaluation du langage oral et du langage écrit chez les sujets de 6 à 15 ans, est une batterie créée par Launay, Maeder, Roustit et Touzin et sortie en 2018. Lors de la conception de l'épreuve de copie de mots ou de texte d'EVALEO, le choix s'est basé sur une classification des dysgraphies en fonction de la ou des tâches d'écriture les plus atteintes. Les auteurs distinguent les dysgraphies linguistique, spatiale et/ou motrice. La dysgraphie linguistique est associée à des troubles liés au langage oral et/ou écrit (ie. dysgraphie associée à une dyslexie). La dysgraphie spatiale, comme son nom l'indique, touche les niveaux spatial et organisationnel du geste et de l'espace. Pour ce qui est de la dysgraphie motrice, les difficultés seraient dues à une atteinte du programme moteur. Il peut également exister des dysgraphies dites mixtes (Balaguer & Mugnier, 2007). Aussi, lors de la réalisation des épreuves, s'il s'agit par exemple d'une dysgraphie dite linguistique, l'écriture sera qualitativement meilleure en copie qu'en dictée. Cela s'expliquerait par la surcharge cognitive que l'orthographe ajoute à l'épreuve de dictée (Launay et al., 2018).

2.2. Principes de rééducation

Concernant la rééducation des dysgraphies, il existe un consensus sur le fait qu'un programme intensif apporte de meilleurs résultats (Kaiser, 2009). Toutefois, l'hétérogénéité des troubles graphiques nous amène à proposer différents types de rééducation. Il semble donc nécessaire, pour une prise en charge adaptée, de prendre en compte les difficultés de l'enfant, son type de dysgraphie ainsi que son âge (Albaret et al., 2013).

2.2.1. Facteurs endogènes et exogènes

Afin de rééduquer la dysgraphie, il convient de considérer deux types de facteurs, ceux propres à l'individu (endogènes) et ceux liés à l'environnement (exogènes). Chez les enfants en phase de pré-graphisme, il conviendra de s'appuyer autant sur les facteurs endogènes qu'exogènes alors que pour les plus âgés, la rééducation endogène sera moindre (Albaret et al., 2013).

Rééducation des facteurs endogènes

Kaiser (2009) met en évidence l'importance de la dextérité digitale, l'intégration visuomotrice et l'attention visuelle, et ce surtout avec les plus jeunes patients.

L'intégration visuomotrice permet de copier des formes, ce qui est un prérequis à l'écriture (Albaret et al., 2013). Il conviendra donc de travailler les différentes formes pré-scripturales ainsi que la capacité à tracer des traits dans des circuits plus ou moins proches et sinueux (Albaret et al., 2013).

L'attention visuelle intervient lorsqu'il faut comparer le modèle et la lettre en cours d'écriture mais également dans la planification des mouvements.

En outre, la dextérité digitale joue un rôle autant au niveau de la qualité des lettres qu'au niveau de la rapidité. Selon Albaret et al. (2013), la rééducation de la dextérité digitale prendra en compte quatre axes :

- Il conviendra de mettre en place un travail de translation qui favorisera une prise mature. Nous pourrions y parvenir par différents jeux tels que l'awalé ou bien la passation de boule de pâte à modeler de la pince à la paume de main.
- Il faudra travailler la mobilisation du pouce, de l'index et du majeur et à l'inverse la stabilisation de l'annulaire et de l'auriculaire.
- La dissociation entre la main interne et externe sera importante, on pourra alors faire tenir quelque chose avec l'annulaire et l'auriculaire pendant que les trois autres doigts écrivent ou prennent des pions.
- Enfin, la dissociation des différents doigts entre eux est essentielle. Il conviendra, par exemple, de faire des jeux de pianotage ou de peinture à doigts.

De manière générale, plus la dextérité digitale est développée, plus l'écriture sera petite car le patient ne compensera plus avec les mouvements des bras et du poignet qui eux sont moins précis. Ces différents exercices de dextérité digitale sont importants pour le développement d'une bonne tenue de crayon, à savoir la prise tripode. Cette prise consiste à tenir le stylo entre le pouce et le majeur avec l'index au-dessus. L'annulaire et l'auriculaire sont stables en dessous du stylo.

Proposition d'adaptations des facteurs exogènes

Pour ce qui est du matériel, le fait de proposer un seul et unique outil à l'enfant est une pratique tout à fait discutable. Si la prise de l'outil scripteur est mauvaise, il peut être judicieux de proposer

des aides telles que des grips ou des crayons triangulaires qui favorisent une prise dynamique. Il faut néanmoins rester vigilants car ces différentes aides augmentent le diamètre de l'outil scripteur ce qui peut entraîner des mouvements moins précis (Albaret et al., 2013). L'influence du type de papier ne semble pas avoir fait l'objet d'étude. Utiliser du papier quadrillé a l'avantage de pouvoir mieux visualiser les espaces entre les mots tandis que le papier ligné permet de mieux différencier la taille des lettres. Il est préférable d'utiliser dans un premier temps des feuilles blanches sans lignage et donc sans contrainte spatiale (Albaret et al., 2013). De manière générale, il faut faire essayer différents matériels et choisir les outils ou supports les mieux adaptés au patient (Albaret et al., 2013). Une position adaptée améliore le confort d'écriture (Exner, 1997). De plus, une attention particulière à la posture est nécessaire chez les gauchers (Chartrel & Vinter, 2004).

2.2.2. Progression isomorphique pour la rééducation de la forme des lettres

Le terme « isomorphe » signifie littéralement « même forme ». Concernant la progression, il serait judicieux de regrouper les lettres par isomorphisme de mouvement (même mouvement, toutes les lettres avec des boucles ascendantes ensemble par exemple) car cela favoriserait le développement des pattern moteurs (Albaret et al., 2013). Différentes progressions sont proposées dans la littérature : Progression de Alston et Taylor (1987) : a, c, d, g, q, o – e, l, h, k, f, b – i, t, u, v, w, j, y, - m, n, p, r, s, x, z.

Progression de Kaiser (2009) : a, c, d, g, q, o – e, l, h, k, f, b – i, t, u, v, w, j, y – m, n, p, r, s, x, z.

Progression de Thoulon-Page (2015) : e, l - i, u, t - m, n - c, a, o, d, g, q - j, p - r, b, v - f, s - x, h, k, w, y, z.

2.3. Principes généraux se basant sur des preuves

2.3.1. La métacognition et l'explicite

La métacognition est la connaissance de ses propres processus de cognition mais également leur contrôle et leur régulation lors d'apprentissages (Flavell, 1979). L'enseignement explicite n'est mentionné que dans très peu de recherches récentes, toutefois celles-ci ont mis en évidence l'importance d'explicitement la façon d'écrire les lettres ainsi que donner le ductus, modèle avec des indications de départ et d'arrivée, afin d'anticiper les difficultés (Albaret et al., 2013).

Il est intéressant d'étudier quel modèle de présentation est le plus efficace. En 1997, Berninger et al. comparent 5 groupes différents d'enfants de 6,7 ans en moyenne. Le premier groupe ne fait qu'observer le modèle de l'adulte et le deuxième recopie un modèle sans instruction. Dans le troisième groupe l'enseignant demande aux participants d'être attentif à un modèle de lettres avec des ductus. Dans le quatrième groupe, ils observent un modèle durant quelques secondes, puis doivent le refaire de mémoire. Enfin, le dernier groupe reçoit des explications verbales, un modèle avec des ductus et doit également le refaire de mémoire. Les résultats ont montré que le groupe cinq avait de meilleurs résultats ce qui va dans le sens des observations précédentes qui favorisent un enseignement explicite. L'auto-évaluation de ses productions paraît également importante car il est nécessaire que l'enfant soit capable de comparer ce qu'il a fait et ce qui était attendu (Albaret et al., 2013).

2.3.2. La pratique variable

Une pratique est variable quand le type de mouvement est similaire mais que les paramètres, comme l'amplitude, la force et la vitesse du mouvement, changent (Albaret et al., 2013). Cette

pratique améliorerait l'apprentissage et le niveau de transfert aussi bien chez les enfants que chez les adultes. Aussi, faire varier la taille des lettres ainsi que les supports serait bénéfique. L'efficacité de cette pratique peut être liée au fait que l'écriture possède une invariance des effecteurs. En effet, il existe une stabilité lorsque nous écrivons une lettre qu'importe le membre ou l'outil utilisé (Blanchard, 2015).

2.3.3. L'imagerie mentale (IM)

Chez les enfants présentant un trouble développemental de la coordination, il existerait un déficit de leurs modèles internes. Imaginer la réalisation de praxies, par exemple, serait une tâche compliquée pour eux. Toutefois, une amélioration est notée lorsqu'une rééducation basée sur l'IM est proposée. L'IM peut se définir comme « un processus par lequel un sujet répète ou simule mentalement une action donnée » (Puyjarinet, 2019, p. 3). Dans son étude, Puyjarinet (2019), propose de tester ce type de rééducation chez des enfants dysgraphiques. Bien que la vitesse soit restée inchangée, la qualité de l'écriture s'est quant à elle significativement améliorée. Il existe néanmoins une variabilité interindividuelle.

2.4. Les techniques et programmes issus des recommandations et des publications sur la rééducation de l'écriture

2.4.1. Technique de la lettre cible

Cette technique consiste à choisir une lettre altérée dans l'écriture de l'enfant afin de l'entraîner en association avec différentes lettres. On commence à écrire cette lettre d'abord isolément puis dans des mots fréquents de deux lettres, puis de trois, quatre ou cinq en s'assurant que la lettre soit bien réalisée avant d'augmenter la longueur du mot. On placera également la lettre à travailler dans toutes les positions (en premier, deuxième, troisième...) (Albaret et al., 2013 ; Blanchard, 2015).

2.4.2. Programme d'écriture explicite

Kaiser et al. (2011) ont démontré qu'un programme d'écriture explicite était bénéfique et plus efficace qu'un programme d'écriture ordinaire (copie de lettres en isolées puis copie de mots). En effet, le programme explicite qui utilisait des stratégies d'auto-évaluation, d'anticipation ainsi que de verbalisation a nettement amélioré l'écriture des enfants. Une évaluation pré et post entraînement au moyen du BHK-Concise Assessment Scale for Children's Handwriting (Charles et al., 2003), a permis de mettre en évidence une augmentation de la régularité de l'écriture, une diminution des lettres ambiguës et un meilleur respect des hauteurs relatives des lettres. De plus, au niveau quantitatif, les enfants avec le programme explicite avaient également amélioré leur vitesse d'écriture comparativement aux enfants ayant suivi le programme ordinaire.

2.4.3. Neuromotor task training (NTT)

Ce programme se base sur le contrôle moteur et sur l'apprentissage des principes moteurs. Il faut partir du niveau de l'enfant et lui faire apprendre des habiletés par la réalisation de tâches. Ces tâches doivent varier aussi bien au niveau temporel que spatial. En effet, il convient d'augmenter la vitesse de réalisation ou de diminuer le temps de réponse. Spatialement, il est intéressant de modifier les paramètres en demandant d'écrire, par exemple, entre des lignes de différentes tailles. Le fait

d'utiliser ces variations permet d'améliorer la généralisation (Schoemaker & Smits-Engelsman). Un travail métacognitif est également demandé à l'enfant car le professionnel ne donne jamais la réponse mais questionne l'enfant afin qu'il puisse trouver la solution de lui-même.

Bien que l'on ait constaté un effet positif dans ce traitement, celui-ci a été évalué dans le cadre des troubles développementaux de la coordination (Schoemaker & Smits-Engelsman). Néanmoins, certains éléments peuvent être appliqués à d'autres types de dysgraphies.

Nous avons donc pu voir qu'il était possible d'utiliser certains principes et méthodes lors de la rééducation de l'écriture. Toutefois, il semble également intéressant de prendre en compte la complexité graphique aussi bien au niveau grapho-moteur que psycholinguistique.

3. Complexité graphique

Toutes les lettres ne possèdent pas la même complexité et celle-ci peut également varier en fonction du contexte graphique.

3.1. Complexité graphique pure

Gosse et al. (2018) ont mis en évidence des difficultés graphiques au sein des mots. Cela est novateur car elle ne s'est pas uniquement intéressée aux difficultés des lettres. En effet, un mot n'est pas qu'une addition de lettres et il convient de prendre en compte les liens entre les lettres qui peuvent venir changer la forme de celles-ci (br : modification du r). Ainsi ces liens modifiés entraînent des distorsions des lettres mais également des difficultés à respecter la hauteur, la taille des lettres et le parallélisme des lignes. Les enfants apprennent chaque lettre d'abord de manière isolée, ils possèdent donc dans leur mémoire à long terme un pattern graphique pour chaque lettre individuellement et ils doivent le modifier afin de lier les lettres entre elles, ce qui demande plus de ressources cognitives. La présence d'angles au niveau des lettres (ie. la lettre r qui en cursif en compte deux) influence un peu la vitesse d'écriture et peut entraîner des difficultés concernant la taille et la hauteur des lettres. Cette caractéristique peut être difficile à mettre en œuvre en raison de son coût élevé d'un point de vue moteur. Les levers de crayons peuvent rendre difficile le maintien de la rectitude des lignes d'écritures et entraîner des variations de la taille des lettres. En conclusion, les deux caractéristiques les plus liées à des difficultés graphiques lors de l'écriture de mots sont la présence d'angles et les liens modifiés (Gosse et al., 2018).

Par ailleurs, la fréquence d'apparition des lettres dans la langue peut avoir un impact sur l'aisance avec laquelle elles sont écrites (on écrit plus facilement ce qu'on a l'habitude d'écrire). Des études ont montré l'effet de la fréquence des digrammes et des trigrammes sur leur vitesse d'inscription. Les agencements de deux ou trois lettres les plus fréquents sont écrits plus rapidement (Blanchard, 2015).

3.2. Influence de l'orthographe et du graphisme

Dans son mémoire, Cren (2020) rappelle que les compétences graphiques influencent l'orthographe. Les difficultés graphiques peuvent donner lieu à des erreurs en tâche de dictée. En effet, comme expliqué précédemment, l'automatisation de l'écriture permet de pouvoir se concentrer sur des processus de hauts niveaux. Or, si ce n'est pas le cas, les processus de bas niveaux nécessitent des ressources cognitives importantes aux dépens des processus de plus hauts niveaux, ce qui entraîne

des fautes d'orthographe par exemple. Gosse et al. (2018), ajoutent que les capacités orthographiques impactent également la production graphique. Il existerait donc une influence réciproque. Il n'existe cependant pas de consensus dans la littérature en raison de l'utilisation de méthodologies variées pour étudier les relations entre le graphisme et l'orthographe. Toutefois, des études ont pu mettre en évidence l'influence de différentes variables psycholinguistiques sur la vitesse et/ou la qualité de l'écriture.

3.2.1. La lexicalité et la fréquence

Il est plus rapide d'écrire des mots de six lettres que des pseudo mots d'autant de lettres même s'ils commencent par les mêmes trigrammes. La lexicalité joue donc un rôle essentiel quant à la vitesse d'écriture (Blanchard, 2015).

Les mouvements des enfants de neuf ans seraient plus longs pour les mots peu fréquents que fréquents mais cela ne se produirait que sur des mots longs (Kandel & Perret, 2015). En outre, plus les lettres, ensembles de lettres (digrammes, trigrammes) ou mots sont fréquents, plus la vitesse d'inscription augmente. La fréquence lexicale permettrait donc au scripteur entraîné de programmer un ensemble de lettres ou un mot fréquent en une seule unité (Benoit & Soppelsa, 1996).

3.2.2. La complexité graphémique et la régularité orthographique

Plus un graphème est complexe, plus le temps de préparation et d'exécution du geste graphique est long. Ainsi, les mots composés de graphèmes complexes (composés de plusieurs lettres) comme « ch » ont un traitement plus lent que ceux avec graphèmes simples (une seule lettre) comme « a ». (Blanchard, 2015).

Il a également été démontré que l'irrégularité des mots, c'est-à-dire l'absence d'une correspondance stricte entre les graphèmes et les phonèmes (Brin-Henry et al., 2018), jouait un rôle important sur le graphisme (Kandel & Perret, 2015). La vitesse d'inscription de « PAR » du mot irrégulier « parfum » était plus longue que dans le mot régulier « pardon ». Quand l'irrégularité est placée devant (Monsieur), l'augmentation de la durée de production n'affecte que les lettres initiales alors que quand elle se situe à la fin (parfum) l'augmentation de la durée a lieu pendant tout le mot (Kandel & Perret, 2015). De plus, la latence (temps avant d'écrire) était plus courte pour les mots de haute fréquence ce qui conforte nos dires précédents sur l'importance du rôle de la fréquence lexicale dans la vitesse d'inscription. Ensuite, concernant la durée d'inscription, celle-ci est donc plus longue pour les mots irréguliers et ce à tous les âges (à neuf et dix ans les temps sont équivalents). Les mouvements sont également plus fluides pour les mots réguliers que irréguliers (Kandel & Perret, 2015).

De plus, une autre caractéristique orthographique qui entre en jeu dans la vitesse d'inscription est la présence d'une double lettre. En effet, lorsqu'un doublet est présent (ie. bonnet), le temps de production des lettres initiales (avant le doublet) est plus court que si le mot ne possédait pas de doublet (ie. bonheur). Ainsi, les doubles lettres faciliteraient la production des lettres situées en amont (Kandel & Perret, 2015).

Enfin, nous allons décrire une dernière variable importante à prendre en considération dans notre rééducation : l'implication du patient.

4. La motivation

De nombreuses études dans la littérature mettent en avant l'importance de la motivation dans une prise en soin. L'intérêt pour la tâche ainsi que le plaisir pris à sa réalisation sont donc à prendre en compte.

4.1. Théorie de l'autodétermination

Cette théorie décrite par Deci et Ryan (2009) est une théorie motivationnelle qui détaille plusieurs types de motivation suivant un continuum allant de l'absence de motivation (ou amotivation) à la motivation intrinsèque, la plus propice aux apprentissages (Benware & Deci, 1984). Ainsi, il est important que l'enfant s'engage dans la tâche pour elle-même et pour le plaisir qu'elle procure, plutôt que pour une raison extrinsèque (bonne note, récompense, punition...).

L'amotivation est décrite comme un état où l'on ne ressent pas de compétence et où l'on n'accorde donc aucune valeur à la tâche (Deci & Ryan, 2009). Pour éviter ce sentiment, il convient que l'enfant puisse trouver un certain intérêt à écrire malgré l'utilisation de plus en plus fréquente des technologies.

Différents types de motivations extrinsèques sont décrits. Il y a la motivation externe qui est basée sur des renforçateurs, la motivation introjectée qui permet de réaliser une tâche à cause de nos sentiments liés à celle-ci (ie. écrire pour éviter la culpabilité d'avoir refusé l'exercice). Puis, il y a la motivation identifiée qui est déclenchée par le sujet vis-à-vis de la tâche (ie. apprendre à écrire car c'est nécessaire à la réussite scolaire). Enfin, parmi les motivations extrinsèques nous avons la motivation intégrée, en lien avec nos valeurs personnelles et donc propres à chacun (ie. je vais chez l'orthophoniste parce qu'apprendre me fait grandir en tant que personne) (Deci & Ryan, 2009).

Finalement, il y a la motivation intrinsèque, favorisée par le sentiment d'efficacité personnel (Deci & Ryan, 2009).

4.2. Sentiment d'efficacité personnel

Le Sentiment d'Efficacité Personnel (SEP), est exposé par Bandura (2007) comme un prédicteur majeur des performances lors d'une tâche. Il favorise également la motivation intrinsèque.

Le SEP est décrit comme la capacité à se sentir compétent lors de la réalisation d'une tâche spécifique. Comment faire pour que les enfants se sentent compétents ?

Nous pouvons agir sur quatre facteurs afin d'accroître leur SEP (Bandura, 2007). Tout d'abord, accorder une place importante aux encouragements et aux verbalisations est essentiel. Ensuite, il convient de travailler la métacognition avec l'enfant afin qu'il puisse avoir une bonne connaissance de lui-même, de ses forces mais aussi de ses faiblesses. Bandura (2007) accorde également une place importante aux expériences de réussite sur des tâches similaires ou quasi similaires. Enfin, Il est nécessaire que l'enfant ait des expériences dites vicariantes, qui reposent sur l'observation de la réalisation d'une tâche d'une personne compétente afin de pouvoir la reproduire par la suite. C'est un apprentissage par modelage.

5. Buts et objectifs

A notre connaissance, il n'existe aucun matériel de rééducation de la dysgraphie qui prenne en compte aussi bien les complexités graphiques que psycholinguistiques. Or, nous avons pu voir

précédemment que la lexicalité ou la fréquence des mots jouaient un rôle important dans la production graphique (Blanchard, 2015 ; Kandel & Perret, 2015).

Après passage en revue des différents matériels de rééducation existants pour le graphisme toutes professions paramédicales confondues, nous réaliserons un travail préparatoire en vue de la création d'un outil spécifique pour le traitement orthophonique des troubles du graphisme et de l'écriture. Cet outil destiné aux enfants entre sept et onze ans s'appuie sur les données récentes de la littérature.

Méthode

Nous présentons ici, la méthodologie qui nous a permis de réaliser une analyse critique des matériels de rééducation de la dysgraphie ainsi que celle du travail préparatoire à la création de notre matériel.

1. Analyse critique du matériel existant

1.1. Choix du matériel

1.1.1. Nos critères d'inclusion

Notre but est d'analyser les matériels de rééducation de la dysgraphie et de voir par la suite lesquels, s'il en existe, proposent une progression au niveau de la difficulté graphomotrice (difficulté graphique croissante dans la réalisation des lettres) et contrôlent différents critères psycholinguistiques.

Pour se faire nous avons déterminé plusieurs critères d'inclusion. Le matériel doit proposer : une rééducation du graphisme et de l'écriture (lettres, mots ou phrases) en objectif thérapeutique premier, être conçu pour des enfants et à destination des professionnels paramédicaux prenant en charge la dysgraphie (orthophonistes, ergothérapeutes et psychomotriciens).

1.1.2. Maisons d'édition sélectionnées

Nous avons sélectionné nos matériels de rééducation à partir des sites internet de différentes maisons d'édition spécifiques aux orthophonistes, aux ergothérapeutes et aux psychomotriciens ou dont une partie est à leur destination. Les sites suivants ont été choisis : Ortho Edition, Mot à mot Editions, Cit'inspir Editions, L'atelier de l'Oiseau Magique, J'imagINES, Editions Kerozenn, Editions Passe-Temps, Editions Pédagogiques du Grand Cerf, Ortho & logo, Logomax, Airgo'Vie, Hop'toys, Basergo, Les Crodiles.

Nous avons d'abord cherché sur les différents sites internet, au niveau de leurs sections « langage écrit » et « dysgraphie » quand celles-ci étaient proposées. Lorsque les maisons d'édition étaient ouvertes à un public plus large (Editions Pédagogiques du grand cerf, Les Crodiles...), seules les sections « orthophonie », « ergothérapie » et « psychomotricité » ont été analysées.

Afin de compléter notre recherche et d'être le plus exhaustif possible, nous avons également entré les mots clés « écriture », « graphisme » et « dysgraphie » dans la barre de recherche des différents sites.

Enfin, nous avons pu analyser la description, les photographies ou les vidéos des matériels afin de vérifier s'ils correspondaient à nos critères d'inclusion définis en amont.

1.2. Grille d'analyse

Pour réaliser notre analyse critique, nous avons créé une grille d'analyse afin de récolter plusieurs critères. Dans un premier temps, nous avons décidé de relever la maison d'édition ainsi que l'auteur, le titre du matériel, l'âge ou le niveau scolaire ciblé. Nous avons ensuite vérifié si les auteurs avaient recours à une référence théorique (motrice et/ou psycholinguistique). La tâche proposée dans chaque matériel a aussi été prise en compte dans la grille. Ensuite, nous avons relevé sur quel support s'appuyait le matériel (cahier, pistes graphiques...). Enfin, la progression proposée a également été relevée afin de voir s'il existait une complexité croissante dans le matériel. La grille vierge est disponible (cf. Annexe A2).

2. Création de notre matériel de rééducation orthophonique de la dysgraphie

Nous présentons dans cette partie notre démarche pour créer le matériel d'entraînement graphique destiné aux enfants dysgraphiques scolarisés en classe élémentaire.

2.1. Population cible

Le matériel est destiné à des enfants dysgraphiques âgés de sept à onze ans, scolarisés en école élémentaire. Nous ne ciblons aucun profil dysgraphique spécifique. Notre intention est de proposer un corpus de mots et de phrases allant des graphies simples aux plus complexes afin de pouvoir adapter l'outil en fonction du niveau du patient.

2.2. Variables graphomotrices

2.2.1. Progression isomorphique sélectionnée

Nous avons fait le choix de nous inspirer de la progression isomorphique proposée par Thoulon-Page (2015), qui est la progression la plus récente parmi celles que nous avons présentées précédemment.

Nous commençons donc par les lettres « e » et « l », qui sont relativement simples à réaliser car ce sont des boucles sénestrogyres ascendantes. Ensuite, nous avons intégré « i, u, t » qui sont des coupes, suivies de « n » et « m » qui sont basées sur des arcades et des ponts. Les lettres « c, o, a, d, g, q » sont ajoutées, elles sont considérées comme des lettres rondes troncs pour « c, a, o », avec une hampe pour « d » et un jambage pour « q ». Après cela, les lettres « j » et « p » arrivent, leur point commun se situe au niveau des traits verticaux et obliques nécessaires à leur réalisation. Puis, nous continuons avec la lettre « h » qui est une association d'une boucle ascendante et d'un pont. Ensuite, nous avons les lettres « r, b, v » qui possèdent toutes un plateau. Vient alors dans notre progression la lettre « f » qui est une lettre composée de deux boucles sénestrogyres, une ascendante et une descendante. Puis, la lettre « s » est ajoutée, sa réalisation est très dépendante du contexte graphique ce qui explique sa difficulté de réalisation. Ensuite, nous continuons avec la lettre « x » qui nécessite un lever de crayon durant sa transcription. Enfin, les lettres « k, w, y, z » sont ajoutées, celles-ci étant considérées comme les lettres les plus difficiles selon Thoulon-Page (2015).

De plus, lors de la création de corpus, nous avons également pris en compte l'environnement graphique afin de contrôler les liens modifiés ainsi que la position de la lettre dans le mot ; et

d'augmenter le nombre de levers de crayon au fur et à mesure.

2.2.2. Progression de nos corpus

Nous avons choisi de réaliser seize corpus de mots classés suivant la progression isomorphique de Thoulon-Page (2015). A l'intérieur de chaque corpus, les mots ont été triés en fonction du nombre de levers de crayon ainsi que de l'environnement graphique. Voici nos corpus détaillés :

Corpus 1 : Mots contenant uniquement les lettres « e, l, u, i, t ».

Corpus 2 : Mots contenant uniquement les lettres « e, l, u, i, t, m, n ».

Corpus 3 : Mots commençant par les lettres « c, o, a, d, q, g » en utilisant les lettres « e, l, u, i, t, m, n ».

Corpus 4 : Mots contenant uniquement les lettres « c, o, a, d, q, g / e, l, u, i, t, n, m » et comportant un nombre de levers de crayon croissant.

Corpus 5 : Mots contenant les associations « o + i/u/n » en utilisant les lettres « e, l, u, i, t, n, m / c, a, o, d, g, q » et comportant un nombre de levers de crayon croissant.

Corpus 6 : Mots contenant les lettres « j, p » en utilisant les lettres « e, l, u, i, t, m, n / c, o, a, d, g, q » et comportant un nombre de levers de crayon croissant.

Corpus 7 : Mots contenant uniquement les lettres « c, o, a, d, q, g / e, l, u, i, t, n, m / j, p » associées à la lettre « h » en position initiale puis médiane.

Corpus 8 : Mots contenant uniquement les lettres « c, o, a, d, q, g / e, l, u, i, t, n, m / j, p / h » associées à la lettre « r » en position initiale et comportant un nombre de levers de crayon croissant.

Corpus 9 : Mots contenant « b + o/a et v+ o/a » en position initiale puis médiane, en utilisant les lettres « c, o, a, d, q, g / e, l, u, i, t, n, m / j, p / h / r » et comportant un nombre de levers de crayon croissant.

Corpus 10 : Mots contenant « b, v » en utilisant les lettres « e, l, u, i, t, m, n ».

Corpus 11 : Mots contenant les liaisons « br » et « vr » en utilisant les lettres « c, o, a, d, q, g / e, l, u, i, t, n, m / j, p / h / r, b, v ».

Corpus 12 : Mots contenant « o/a/r + r » en utilisant les lettres « c, o, a, d, q, g / e, l, u, i, t, n, m / j, p / h / r, b, v » et comportant un nombre de levers de crayon croissant.

Corpus 13 : Mots contenant uniquement les lettres « c, o, a, d, g, q / e, l, u, i, t, n, m / j, p / h / r, b, v » associées à la lettre « f » et comportant un nombre de levers de crayon croissant.

Corpus 14 : Mots contenant la lettre « s » en position initiale, médiane et finale, en utilisant les lettres « c, o, a, d, q, g / e, l, u, i, t, n, m / j, p / h / r, b, v / f, s ».

Corpus 15 : Mots contenant la lettre « x » en utilisant toutes les lettres de l'alphabet sauf les lettres « k, w, y, z ».

Corpus 16 : Mots contenant les lettres « k, w, y, z » en utilisant toutes les lettres de l'alphabet.

Concernant les corpus de phrases, ils suivent la même progression graphomotrice que les corpus de mots.

2.3. Variables psycholinguistiques

Nous avons fait le choix d'intégrer à notre matériel les variables psycho-linguistiques suivantes : la lexicalité et la fréquence. L'imageabilité des mots a également été prise en compte en vue de la création d'un matériel illustré.

2.3.1. La lexicalité

Comme vu dans les études précédentes, différents critères psycholinguistiques influencent le graphisme des enfants. Le premier critère psycholinguistique sélectionné a été celui de la lexicalité. En effet, Blanchard (2015) avait montré qu'il était plus rapide pour un enfant d'écrire un mot qu'un pseudo-mot même s'ils avaient le même nombre de lettres. C'est pourquoi nous avons décidé de nous baser sur un corpus de mots et un corpus de phrases.

2.3.2. La fréquence

Afin de lever la contrainte et la charge cognitive utilisée pour traiter des mots peu fréquents, nous avons choisi de sélectionner les mots les plus fréquents.

Afin de calculer la fréquence des mots, nous avons utilisé la base de données lexicales « Manulex » (Lété et al., 2004). Cette base de données nous fournit les fréquences d'occurrence de différents mots qui ont été calculées via un corpus de 54 manuels scolaires, ce qui correspond à 1,9 millions de mots. Elle nous propose plusieurs niveaux scolaires : CP, CE1, du CE2 au CM2 et du CP au CM2. Notre population cible se trouvant en école élémentaire, nous avons choisi la tranche d'âge CP-CM2.

De plus, Manulex nous propose deux types de lexique : un lexique orthographique, basé sur les formes orthographiques des mots, et un lexique de lemmes, basé sur la somme des fréquences des formes orthographiques. Nous avons fait le choix de nous appuyer sur le lexique des lemmes afin de pouvoir traiter dans un même temps la forme générique du mot ainsi que ses dérivés.

Ensuite, plusieurs indices de fréquence sont disponibles. Il y a l'indice D qui correspond à la dispersion du mot dans les corpus des manuels. L'indice U est la fréquence estimée d'usage pour un million de mots. Et enfin, l'indice SFI qui permet d'estimer l'échelle d'occurrence du mot (Ortega & Lété, 2010). Nous avons décidé de traiter notre corpus de mots avec l'indice U.

Nous avons fait le choix de nous baser sur la valeur utilisée par EVALEO 6-15 lors de la construction de leur épreuve de lecture de mots (Launay et al., 2018). En effet, afin de prendre en compte le concept de lexicalité et de fréquence, ils ont utilisé comme seuil de mots fréquents $F > 60$. Aussi, pour notre matériel, les mots sélectionnés ont une fréquence d'occurrence par million supérieure ou égale à 60.

2.3.3. Des mots imageables

Lors de notre sélection pour le corpus de mots, nous avons aussi pris en compte le caractère imageable des différents mots. En effet, afin de créer les cartes mots, il fallait sélectionner des mots qui pouvaient être illustrés facilement. Pour ce faire, nous avons réalisé une évaluation subjective des mots fréquents calculés par *Manulex*. Notre évaluation subjective consistait à nous demander s'il était facile de nous imaginer une représentation du mot mentalement, si celui-ci était simple à dessiner ou à imager par une photographie ou un code symbolique. Avec mes directrices de mémoire, nous avons donc sélectionné chacune de notre côté les mots qui nous paraissaient imageables. Puis, nous avons confronté nos résultats et seuls les mots sélectionnés au minimum par deux personnes sur les trois ont été intégrés au corpus de mots.

Néanmoins, concernant notre corpus de phrases, les mots non imageables ont été gardés car ils sont indispensables à la construction syntaxique.

2.3.4. Procédure de sélection des mots

Pour créer ces corpus, nous avons utilisé des listes de mots créées et classées en fonction de leurs composantes graphiques. Un premier tri a été réalisé de façon subjective afin d'éliminer des mots qui nous semblaient peu fréquents (ie. : tilleul, ouate, okapi...). Puis, un second tri a été réalisé via *Manulex* en utilisant l'indice de fréquence U avec un seuil à 60 fréquences d'occurrence par million. Enfin, un troisième tri subjectif a été fait afin de trier les mots imageables et non imageables. *Pour une meilleure compréhension de notre procédure, voir la Figure 1 ci-dessous.*

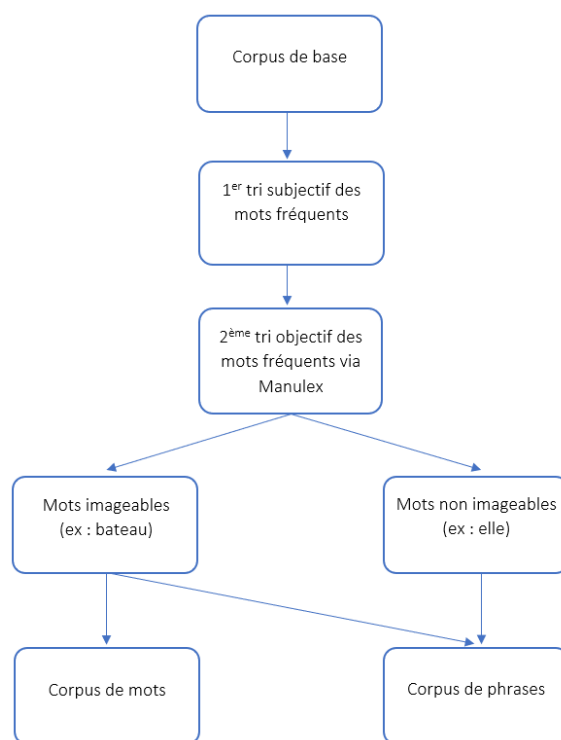


Figure 1. Procédure de sélection des mots.

Les corpus de phrases ont été conçus en intégrant les mots imageables et non imageables issus du même corpus. Pour la construction des phrases nous avons dû ajouter des mots contenant des lettres non encore travaillées avec l'enfant (par exemple des mots grammaticaux). C'est pourquoi, dans le corpus de phrases nous avons mis en place un code couleur. En effet, les mots en rouge sont ceux qui respectent le niveau du corpus, c'est-à-dire les mots qui présentent les graphies du niveau travaillé. En bleu, nous retrouvons les mots avec les graphies entraînées dans les corpus précédents qui sont donc acquises par l'enfant. Enfin, en noir, ce sont les mots avec des graphies qui ne sont pas encore travaillées et qui seront donc à écrire par le thérapeute. Au fur et à mesure des corpus, l'enfant aura vu de nombreuses graphies et sera amené à écrire de plus en plus. A l'inverse, l'orthophoniste écrira de moins en moins et laissera de plus en plus d'autonomie à l'enfant.

2.4. Tâches

Nous avons décidé d'utiliser différentes tâches afin de prendre en compte la pratique variable dans notre matériel. En effet, comme dit précédemment, utiliser des supports variés serait bénéfique (Blanchard, 2015 ; Schoemaker & Smits-Engelsman). En amont, la lecture sera nécessaire afin de comprendre, voire mémoriser suivant le type de tâche, ce que l'enfant va écrire.

2.4.1. Tâche en modalité haptique

Les mains sont aussi bien des organes perceptifs que moteurs. Il a été montré qu'un entraînement « multisensoriel » permettait aux enfants de mieux respecter le sens conventionnel lorsqu'ils écrivaient. Aussi, nous pourrions proposer à l'enfant d'écrire les mots sur la table avec un stylo fermé ou même avec le doigt pour lever les contraintes de maintien du stylo. Il conviendra également de jouer sur la taille des lettres afin d'augmenter les informations kinesthésiques (Bara et al., 2010).

2.4.2. Tâche de copie de mots avec ductus puis sans ductus

Nous travaillerons sur des tâches de copie pour plusieurs raisons. Tout d'abord cela permet de diminuer la charge cognitive au niveau de la mémoire de travail car l'enfant aura le modèle sous ses yeux. Aussi, l'enfant pourra focaliser son attention uniquement au niveau de son tracé, il n'aura pas à traiter des processus de plus haut niveau comme l'orthographe ou la grammaire.

De plus, il a été mis en évidence que la copie améliorait la lecture, l'orthographe et l'écriture. En effet, Estienne (2006) nous dit qu'« une bonne entrée dans la lecture favorise la copie qui elle-même accélère l'automatisation de la lecture ; un stock lexical orthographique rend la copie plus rapide car plus globale, de même que la copie globale d'un mot renforce les automatisations de l'orthographe [...] » (p. 163).

En outre, dans les modèles de copie, des ductus peuvent être intégrés, même s'ils sont à l'intérieur d'un mot. En effet, ils permettent d'anticiper les levers de crayons par exemple. Ainsi, dans un premier temps, les ductus seront intégrés aux modèles afin de lever les difficultés d'organisation jusqu'à l'automatisation de la graphie des lettres qui pourront alors être réalisées sans aide.

2.4.3. Tâche de copie de phrases en duo

Concernant les phrases, l'enfant et l'orthophoniste travailleront de pairs. En effet, l'enfant écrira les mots contenant les lettres du corpus à travailler ainsi que celles travaillées en amont dans les autres corpus. L'adulte lui, écrira les mots nécessaires à la construction des phrases mais comprenant des lettres qui n'ont pas encore été travaillées par l'enfant. Cette façon de faire apporte plusieurs avantages. Tout d'abord, cela permet à l'enfant d'avoir un apprentissage par modelage, en ayant des expériences vicariantes basées sur l'observation d'une personne compétente dans cette tâche. Ensuite, plus nous avancerons dans les corpus, plus l'enfant aura travaillé de lettres et donc moins l'orthophoniste écrira.

2.4.4. Tâche d'écriture par mémorisation

Au fur et à mesure de la rééducation, nous pourrions faire évoluer le support. Pour les mots, l'enfant pourra lire la carte, la mémoriser, la retourner et écrire de mémoire. De plus, une fois que toutes les lettres auront été travaillées, les phrases pourront être découpées en unités de sens qui seront les unités de copie que l'on augmentera au fur et à mesure à l'aide de caches.

Ce sont toutes des tâches facilement réalisables en clinique car cela demande peu de matériel. L'orthophoniste peut varier les supports en fonction de ce dont il ou elle dispose (papier ligné, non ligné, papier carbone...) ainsi que les outils scripteurs. Le fait d'utiliser de la variabilité permet de meilleurs résultats, comme nous avons pu le voir en amont, mais cela permet également de rendre le

support motivant.

2.5. Lisibilité matérielle

La dysgraphie est associée à d'autres troubles dans environ la moitié des cas (O'Hare & Brown, 1989). Il n'est donc pas rare d'observer un enfant présentant à la fois une dysgraphie et un trouble langagier (Jover, 2012) comme une dyslexie ou un trouble de la syntaxe par exemple.

Ainsi, il convient de proposer un matériel tenant compte des recommandations en termes de lisibilité pour les enfants présentant des troubles des apprentissages.

2.5.1. Typographie

Nous avons fait le choix d'utiliser des modèles d'écriture cursif plutôt que script car c'est la police choisie lors de l'apprentissage de l'écriture en France (Albaret et al., 2013).

D'après Graham (2006), il faut éviter une écriture trop chargée car celle-ci engendrerait de la fatigue ainsi qu'une moins bonne lisibilité. Il convient donc d'en sélectionner une sans œillette ni trait d'attaque car cela tend à favoriser la déformation des lettres (Eduscol, 2015). C'est pourquoi nous avons pensé à une police telle que *Belle Allure* (Boyault, 2020).

Une taille de police comprise entre 12 et 14 pt est privilégiée (Gala et al., 2020). De plus, il est également important d'augmenter la taille des espacements inter-mots et des espacements interlignes afin d'améliorer la lisibilité sans que ceux-ci soient trop importants non plus car cela serait contre-productif (Gala et al., 2020).

2.5.2. Lexique et syntaxe

Notre lexique est déjà en partie simplifié car nous avons sélectionné des mots fréquents et plutôt réguliers. La conjugaison au présent a également été privilégiée pour la plupart de nos corpus de phrases (Gala et al., 2020). Concernant la syntaxe, nous avons gardé une syntaxe simple qui se base sur l'ordre Sujet-Verbe-Complément, avec des propositions actives et majoritairement affirmatives (Gala et al., 2020). Nous avons également créé des phrases courtes (inférieures ou égales à dix mots).

Résultats

1. Résultats de l'analyse de matériel

Après analyse des différentes présentations écrites, photographies et vidéos des matériels proposés, onze matériels ont répondu à nos critères d'inclusion. Le tableau 1, ci-dessous, présente le résultat de notre grille.

Tableau 1. Analyse critique des matériels de rééducation.

Maison d'édition-Fabricant	Titre	Age cible	Référence théorique	Type de tâche	Progression choisie	Support
Hoptoys	Lettres rugueuses éco	Dès 4 ans	Inspiration pédagogie Montessori	Repassage au doigt	NR	Lettres rugueuses (scriptes ou majuscules) sur

						planches cartonnées
Hoptoys	Lettres rugueuses manuscrites	Dès 3 ans	NR	Repassage au doigt	NR	Lettres rugueuses cursives sur planches en bois
Hoptoys	Lettres rugueuses Montessori	Dès 5 ans	Inspiration pédagogie Montessori	Repassage au doigt	NR	Lettres rugueuses majuscules sur plaques en bois
Hoptoys	Pistes graphiques : les lettres capitales	Dès 2 ans	NR	Repassage au doigt ou au stylet	NR	Pistes graphiques lettres majuscules sur plaques en bois
Hoptoys – Hatier Jeunesse	Les lettres à toucher de Balthazar	Dès 3 ans	Pédagogie Montessori	Repassage au doigt	NR	Livre avec lettres cursives en relief
Hoptoys	Les lettres magiques	Dès 3 ans	NR	Repassage au feutre effaçable	NR	Lettres majuscules en plastique
Hoptoys	Ardoise magnétique A-Z	Dès 3 ans	NR	Repassage avec un stylet aimanté	NR	Tablette avec lettres majuscules
Les Crodiles – Learning resources	Lettres tactiles par 26	Dès 4 ans	NR	Repassage au doigt	NR	Lettres en plastiques avec texture rugueuse
Les Crodiles – Ma cabane à rêve	Fabrikacursi ves	6 ans	NR	Pochoir à suivre au crayon	NR	Aimants superposables
Les Crodiles - Serpodile	Cahier d'écriture cursive 7mm - effaçable	NR	NR	Ecriture avec feutre effaçable	Lettres isolées, syllabes simples et mots à partir des syllabes.	Cahier d'écriture
Les Crodiles - Serpodile	Cahier d'écriture lettres minuscules cursives	GS/CP	Code couleur élaboré par l'équipe de l'hôpital Bicêtre (C. Charrière et C. Galbiati)	Ecriture	NR	Cahier d'écriture de lettres

Notes. NR : Non renseigné.

2. Résultats de la création de matériel

2.1. Résultats du corpus de mots

2.1.1. Analyse des caractéristiques de nos items linguistiques

Nous sommes partis d'un corpus de base comprenant un total d'environ 2200 mots. Puis, après les différents tris, nous sommes arrivés à un total de 230 mots répartis en 16 corpus. Les corpus complets sont disponibles (cf. Annexe A3). Le tableau 2 ci-dessous présente les caractéristiques des différents corpus et de leurs sous-niveaux pour certains.

Tableau 2. Caractéristiques graphiques des corpus de mots

Corpus	Graphies entraînées et contexte graphique	Autres graphies présentes	Sous-niveaux	Nombre d'items	Exemples d'items
1	« e, l, u, i, t »			4	lit
2	« n, m »	« e, l, u, i, t »		7	nuit
3	« c, o, a, d, g, q » sans LdC	« e, l, u, i, t, n, m »		11	ciel
4	« c, o, a, d, g, q » avec LdC	« e, l, u, i, t, n, m »	1- Un LdC 2- Deux LdC et plus	11 11 22	lait nuage
5	Liaisons complexes entre « o + i/u/n »	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q »	1- Sans ou un LdC 2- Deux LdC et plus	9 4 13	étoile mouton
6	« j, p »	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q »	1- Sans LdC 2- Un LdC 3- Deux LdC et plus	4 17 5 26	plume jaune pantalon
7	« h »	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q / j, p »	1- PI 2- PM	2 21 23	homme chapeau
8	« r » en PI	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q / j, p / h »	1- Sans LdC 2- Un LdC 3- Deux LdC et plus	2 4 4 10	rue rat rouge
9	Liaisons simples entre « b + a/o » et « v + a/o »	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q / j, p / h / r »	1- PI 2- PM	17 5 22	baleine tambour
10	« b, v » sans LdC	« e, l, u, i, t, n, m »		8	vent
11	Liaisons complexes « br » et « vr »	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q / j, p / h »		6	branche
12	Liaisons « ar / or / rr »	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q / j, p / h / r, b, v »	1- Sans LdC 2- Un LdC 3- Deux LdC et plus	5 6 8 19	beurre tortue corde
13	« f »	« e, l, u, i, t, n, m / c, o, a, d, g, q / j, p / h / r, b, v »	1- Sans LdC 2- Un LdC et plus	14 7 21	fleur café
14	« s »	« e, l, u, i, t, n, m / c, a, o, d, g, q / j, p / h / r, b, v »	1- PI 2- PM 3- PF	8 7 5	serpent poisson bras

				20	
15	« x »	Toutes les lettres de l'alphabet sauf « k, w, y, z »		11	taxi
16	« k, w, y, z »	Toutes les lettres de l'alphabet		7	clown

Notes. LdC : Lever de crayon ; PI : Position initiale ; PM : Position médiane ; PF : Position finale.

2.1.1. Fréquence des items constituant le corpus de mots

Le tableau 3 ci-dessous représente la fréquence moyenne, minimale et maximale d'occurrences par million de chaque corpus en utilisant l'outil Manulex. L'ensemble du corpus possède une fréquence moyenne d'occurrence par million de 235,77.

Tableau 3. Fréquence moyenne, minimale et maximale d'occurrences par million de nos corpus de mots.

Corpus	FrqMo	FrqMin	FrqMax	Corpus	FrqMo	FrqMin	FrqMax
Corpus 1	229,04	159,57	311,18	Corpus 9	134,30	60,83	459,9
Corpus 2	215,09	62,09	707,65	Corpus 10	219,54	52,26	497,22
Corpus 3	310,81	67,88	356,82	Corpus 11	264,67	52,13	599,08
Corpus 4	246,58	60,2	1024,26	Corpus 12	209, 11	60,33	664,82
Corpus 5	144,48	65,04	256,73	Corpus 13	209,89	60,7	551,81
Corpus 6	333,54	64,07	3565,98	Corpus 14	159,17	60,44	393,2
Corpus 7	308,35	61,61	952,01	Corpus 15	479,63	63,59	2154,37
Corpus 8	178,43	55,26	366,13	Corpus 16	129,73	50,1	301,56

Notes. FrqMo : fréquence moyenne ; FrqMin : fréquence minimale ; FrqMax : fréquence maximale

2.2. Résultats du corpus de phrases

La progression du corpus de phrases est la même que pour celle de corpus de mots. Chaque corpus est composé de cinq phrases, ce qui nous fait un total de 80 items (cf. corpus 4). Le tableau 4 ci-dessous présente un exemple de phrases pour chacun des corpus de phrases.

Tableau 4. Exemple de phrase pour chacun de nos corpus de phrases.

Corpus	Exemple de phrases
Corpus 1	La plage est le meilleur lieu en été.
Corpus 2	Elle a mis son lit au milieu de la tente.
Corpus 3	L'âne n'aime pas quand on tire sa queue.
Corpus 4	Je vais à l'école à moto avec maman.
Corpus 5	Elle fait attention quand elle conduit à la montagne.
Corpus 6	La poule a perdu une plume jaune dans la paille.
Corpus 7	L'homme chante en promenant son chien et son chat.
Corpus 8	Le rat traverse la rue rapidement.
Corpus 9	Le bateau à voile est plus rapide que la barque.
Corpus 10	L'élève a gagné une belle bille bleue.

Corpus 11	Ce livre a un grand nombre de pages.
Corpus 12	Le bord de la tarte est plein de beurre.
Corpus 13	La fille a vu une fée sur une fleur.
Corpus 14	J'ai cassé l'os de mon bras.
Corpus 15	J'ai reçu six beaux cadeaux pour mon anniversaire.
Corpus 16	Le clown a appuyé sur son nez rouge.

Notes. Les mots respectant les graphies travaillées dans le corpus sont en rouge ; les mots composés des graphies précédemment travaillées sont en bleu ; les mots composés des graphies pas encore travaillées sont en noir.

Toutes nos phrases sont à la voix active, 78 sont affirmatives. Nous retrouvons 32 phrases écrites au passé-composé et 48 au présent. Pour ce qui est de la longueur des phrases, elles comprennent entre cinq et dix mots et le nombre de mots cibles varie entre onze et dix-neuf dans chaque corpus. Un descriptif plus détaillé des résultats de nos corpus de phrases est disponible (cf. Annexe A5).

Discussion

Notre mémoire présentait deux buts. Nous devions dans un premier temps réaliser une analyse critique du matériel à destination des professionnels de santé prenant en charge la dysgraphie. Dans un second temps, il convenait de créer un matériel d'entraînement graphique ciblant la production de mots et de phrases chez les enfants présentant une dysgraphie. Ce matériel devait être réalisé à partir des données issues de la littérature scientifique. Dans cette partie, nous explicitons nos résultats ainsi que nos limites. Nous abordons également la poursuite de notre travail dans une partie plus concrète avec des pistes pour la finalisation du matériel et pour son utilisation future.

1. Analyse critique du matériel existant

1.1. Discussion des résultats

Tout d'abord, notre premier choix avait été de ne sélectionner que du matériel provenant de maisons d'édition orthophoniques. En raison du manque de résultats, nous avons donc étendu notre recherche aux sites spécialisés en psychomotricité et ergothérapie.

Très peu de matériels de rééducation ont validé nos critères d'inclusion qui étaient : une remédiation du graphisme et de l'écriture (lettres, mots, phrases) en objectif thérapeutique premier, conçus pour les enfants et à destination des professionnels paramédicaux prenant en charge la dysgraphie. Seuls onze matériels ont répondu en partie à nos critères et ont donc pu être analysés. Ces matériels provenaient de deux sites : Hoptoys et Les Crodiles. Aucun matériel n'a pu répondre à tous nos critères.

Concernant l'âge cible du matériel, seul un matériel ne nous indiquait pas cette donnée. Pour les autres matériels, nous retrouvons un âge variant de deux à six ans. Nous remarquons donc que la majorité du matériel convient à des enfants scolarisés en maternelle. Il n'y a aucun outil proposé spécifiquement pour les enfants de plus de six ans et donc pour ceux scolarisés en classes élémentaires.

Pour ce qui est des références théoriques, notre analyse va dans le sens de notre ressenti selon

lequel les variables psycholinguistiques ne sont pas prises en compte dans les matériels. A cela vient s'ajouter le fait que finalement, même les variables motrices sont très peu spécifiées. Certains matériels (*Lettres rugueuses éco* de Hoptoys et *Lettres rugueuse Montessori* de Hoptoys) s'inspirent d'une méthode à visée pédagogique. Seul un matériel (*Cahier d'écriture lettres minuscules cursives* de Les Crodiles) précise que leur code couleur a été élaboré par l'équipe de l'hôpital Bicêtre (C. Charrière et C. Galbiati). Ce code couleur permet à l'enfant de se repérer dans l'espace. Il faut démarrer au feu vert et s'arrêter au feu rouge. De plus, un code couleur en fonction des différentes lignes horizontales a été mis en place. A ce support visuel est associé un lexique :

- Les lettres ont les pieds par terre → ligne marron de la terre ;
- Les petites lettres montent jusqu'à l'herbe → ligne verte de l'herbe ;
- Les lettres hautes montent jusqu'au ciel → ligne bleue du ciel ;
- Les lettres qui descendent sous la terre → ligne rouge du feu.

Ensuite, la majorité du matériel (8 sur 11) avait comme type de tâche du repassage au doigt ou au stylet/crayon. Seuls deux matériels proposaient une tâche de copie en tâche principale. Or, nous avons vu que la copie est une tâche intéressante lors de la rééducation car celle-ci diminue le coût cognitif, lié à l'orthographe par exemple, et améliore les autres capacités écrites telles que la lecture, l'orthographe et la lecture (Estienne, 2006). Concernant le repassage au doigt, l'enfant suivait la forme de la lettre grâce à son aspect texturé ou bien grâce à la forme creusée. Sur les onze matériels, quatre proposent des ductus (*Les lettres à toucher de Balthazar* de Hoptoys, *Les lettres magiques* de Hoptoys, *Ardoise magnétiques A-Z* de Hoptoys, *Lettres tactiles par 26* de Hoptoys). De plus, deux autres matériels proposent un point de départ de la lettre ainsi que son point d'arrivée. Nous avons pu voir précédemment que l'utilisation de ductus dans le modèle améliore la production graphique (Albaret et al., 2013).

Concernant le type d'unités utilisées, la plupart du matériel (10 sur 11) se focalise purement sur la production de lettres et seulement un matériel prend en compte aussi bien les lettres isolées que les syllabes simples ainsi que les mots issus des syllabes (*Cahier d'écriture cursive 7 mm – effaçable* de Les Crodiles). C'est également le seul matériel qui propose une progression avec des unités de plus en plus longues. Aussi, au vu des résultats, nous pouvons supposer que la majorité des matériels se basent sur le travail des lettres en isolées car leur âge cible est très jeune. Toutefois, il convient d'ajouter que les mots ne sont pas une simple addition de différentes lettres isolées (Gosse et al., 2018). Il est donc important de travailler sur des unités plus longues afin d'entraîner les liaisons entre les différentes lettres. Ensuite, parmi les matériels ciblant la production de lettres, quatre proposaient des lettres majuscules, un avec des lettres majuscules et scriptes, un avec des lettres scriptes et enfin cinq avec des lettres cursives. La majorité propose donc un travail sur le cursif qui est appris aux élèves en France (Albaret et al., 2013). Toutefois, le matériel *Lettres rugueuses manuscrites* de Hoptoys nous propose des lettres cursives stylisées ne correspondant pas au standard. En effet, la surcharge graphique dans ce type d'écriture doit être évitée (Graham et al., 2006).

En conclusion, notre analyse a permis de confirmer les réponses des orthophonistes lors de l'enquête en ligne d'Aliénor Du Rivau (2021). En effet, celles-ci souhaitent disposer de matériels orthophoniques spécifiques, avec des données récentes de la littérature scientifique, pour la rééducation du graphisme et de l'écriture. Il existe très peu de matériels et encore moins avec des références théoriques récentes et probantes. La majorité des matériels se trouvant sur les sites spécialisés que nous avons analysés portaient sur le travail du pré-graphisme avec de nombreux labyrinthes graphiques ou autres matériels permettant de travailler la motricité fine. Or, cela ne

correspondait pas à nos critères.

1.2. Limites de notre analyse

Dans un premier temps, il conviendra de noter qu'aucun matériel n'a pu être consulté. En effet, ils n'étaient présents ni à la testothèque, ni sur les lieux de stages. Aussi, l'analyse s'est faite uniquement sur base des descriptions et des photos présentes sur les sites spécialisés. Bien que de nombreux critères ont été notés comme « Non renseignés », il est possible que des informations complémentaires soient présentes uniquement sur le matériel en physique (notices, livret...). Ainsi, notre façon de procéder a pu générer des biais, notamment au niveau de l'analyse des différents critères.

De plus, malgré la présence de ces matériels sur des sites spécialisés (ou dans des onglets spécialisés aux professions de santé), cela ne semble pas être du matériel qui leur est spécifique. En effet, nous retrouvons essentiellement du matériel issu de la pédagogie avec notamment la méthode Montessori. La majorité des matériels que nous avons sélectionnés pour notre analyse peuvent donc se retrouver sur des sites de jeux pour enfants tout-venant. De fait, ces sites dits spécialisés vendent du matériel provenant de « Learning Resources », « Hatier Jeunesse » ... Ceci semble d'autant plus vrai pour les sites spécialisés des psychomotriciens et des ergothérapeutes.

En outre, en orthophonie nous avons de nombreuses maisons d'édition pour les orthophonistes. En ergothérapie et psychomotricité, il en existe beaucoup moins. La plupart du temps, il semble que ces professions adaptent du matériel tout-venant afin qu'il puisse répondre à la problématique de leurs patients.

Nous avons également relevé très peu de références théoriques de la part des fabricants de matériels. Néanmoins, les ductus étaient quasiment toujours présents dans les matériels. Or, nous avons pu voir dans notre revue de littératures plusieurs auteurs mettre en avant l'utilisation de ductus. Aussi, il semblerait que les fabricants utilisent des données de la littérature sans le mentionner de façon explicite dans leurs descriptifs.

Enfin, il convient également de préciser que la liste des maisons d'édition sélectionnées n'est sûrement pas exhaustive. En effet, nous avons recherché les plus connues mais il est possible qu'il existe du matériel dans des maisons d'édition dont nous n'avons pas connaissance.

2. Création de matériel

2.1. Age ciblé

Nous avons décidé de commencer à partir de sept ans pour plusieurs raisons. En maternelle, l'apprentissage se focalise majoritairement sur les formes pré-scripturales et le développement de la motricité fine (B.O. n°25, 2021). Or, nous souhaitons travailler directement sur des corpus de mots et de phrases. Ensuite, à sept ans, les enfants en sont au stade pré-calligraphique. Durant ce stade, allant de six à huit ans, les enfants sont en plein apprentissage des différents aspects techniques de l'écriture (formation des lettres, tenue de l'outil scripteur). De plus, un diagnostic de dysgraphie ne peut être posé qu'à partir de l'âge de sept ans, bien qu'une dysgraphie très sévère puisse être dépistée plus tôt (Albaret et al., 2019). Ensuite, nous avons fait le choix que le matériel aille jusqu'à onze ans, soit jusqu'à la fin de l'école élémentaire car c'est à ce moment que l'enfant tend à automatiser son écriture d'un point de vue moteur (Mazeau & Pouhet, 2014). Aussi, il est important de mettre en place rapidement une écriture lisible non coûteuse afin de libérer une charge cognitive qui permettra de

traiter des processus dits de plus haut niveau tels que l'orthographe par exemple (Gosse et al., 2018).

2.2. Patients dysgraphiques ciblés

Ce matériel s'adresse à tous les types de patients dysgraphiques. Nous nous sommes basés sur une création de corpus et les différentes méthodes de remédiation seront à utiliser en fonction des difficultés propres à l'enfant. En effet, il n'existe pas de consensus sur une seule remédiation du fait de l'hétérogénéité des troubles (Albaret et al., 2019). Aussi, le professionnel adaptera sa méthode de rééducation en fonction du type de dysgraphie qui affectera l'enfant. Toutefois, il est important d'intégrer de manière générale la motivation et la notion d'explicite. Il faudra également veiller à la bonne installation de l'enfant ainsi qu'à la bonne tenue de l'outil scripteur.

2.3. Discussion de nos corpus

Notre matériel se présente sous la forme de deux grands corpus : un corpus de mots ainsi qu'un corpus de phrases. Concernant notre corpus de mots, nous avons un total de seize corpus dont neuf possédant des sous-niveaux. Le nombre d'items varie de 4 à 26 selon les corpus. Pour ce qui est des corpus de phrases, il y a également seize corpus, en lien avec les corpus de mots, et pour chaque corpus nous avons cinq phrases.

Cet outil nous permet de travailler de manière spécifique la graphie, et notamment l'écriture des différentes lettres de l'alphabet dans un contexte de mots et de phrases. Plusieurs tâches ont été choisies afin d'intégrer le principe de la pratique variable à notre matériel. Concernant la progression de la difficulté de nos corpus, nous nous sommes basés sur des données récentes de la littérature. Dans un premier temps nous nous sommes appuyés sur la progression isomorphique de Thoulon-Page (2015) afin de prendre en compte le contexte graphomoteur. Nous nous sommes toutefois permis d'adapter la progression isomorphique de Thoulon-Page (2015) en plaçant la lettre « h » plus tôt dans notre corpus car celle-ci se caractérise par une association d'une boucle ascendante et d'un pont. En effet, ces deux tracés graphiques sont travaillés en début de progression, notamment avec l'apprentissage du « l » (corpus un) et du « n » (corpus deux). Tandis que dans la progression de Thoulon-Page (2015), le « h » n'arrivait qu'à la fin avec les lettres complexes « x, k, w, y, z ». De plus, il nous est paru important de travailler le « h » en contexte et plus particulièrement le digraphe « ch » qui est travaillé en lecture dès la période novembre-décembre en lecture (Eduscol, 2019).

Nous avons également pris en compte le contexte graphique avec les liens modifiés mais également le nombre de levers de crayon. (Gosse et al., 2018). En effet, certaines lettres sont travaillées dans leur groupe isomorphique puis elles sont retravaillées avec des liaisons plus complexes qui amènent une modification du tracé. C'est le cas, par exemple, du corpus onze qui se focalise sur les liaisons complexes « br » et « vr ». D'autres corpus, tel que le corpus quatre, comportent des sous-niveaux permettant d'entraîner la graphie avec un nombre de levers de crayon croissant. Aussi, il y a peu ou pas de levers de crayons au début, puis cela augmente au fur et à mesure. Un autre critère également pris en compte a été celui de la position de la lettre dans le mot.

Ensuite, nous avons inclus les variables psycholinguistiques qui impactent la production graphique (Blanchard, 2015 ; Kandel & Perret, 2015). Nous avons fait le choix d'intégrer les variables suivantes : la lexicalité, la fréquence ainsi que l'imageabilité. Bien que dans les corpus de phrases, il y ait des mots non imageables ainsi que les mots imageables des corpus de mots. Ainsi, cela permet de travailler de manière redondante mais également de travailler dans un contexte de pratique variable. La fréquence moyenne d'occurrence de notre corpus de mots et des différents corpus le

composant est supérieure à la fréquence seuil que nous avons préalablement choisie (60 occurrences par million). Toutefois, pour quatre corpus, la fréquence d'occurrence minimale est inférieure à 60 occurrences par million.

2.4. Limites de nos corpus

2.4.1. Le nombre d'items

Le nombre d'items varie en fonction des corpus de mots. En effet, il a été impossible pour nous de créer des corpus homogènes au niveau du nombre d'items. Dans les premiers corpus, le nombre d'items est faible en raison du peu de lettres utilisables proposées. Dans le corpus final, il y a également peu d'items car les lettres k, w, y, z sont peu fréquentes dans la langue française.

L'alphabet ESARIN, plutôt adapté pour le langage écrit, et l'alphabet EJARIN, pour le langage oral, sont construits à partir de l'ordre de fréquence d'apparition des lettres en français (Gaudeul, 2010)

Alphabet ESARIN : E S A R I N T U L O M D P C F B V H G J Q **Z Y X K W**

Alphabet EJARIN : E J A R I N S T U L O M D P C F B V H G Q **Z Y X K W**

Ces alphabets, notamment conçus afin d'optimiser la vitesse de communication lors d'utilisation de codes de communication alphabétiques, viennent confirmer ce que nous avons observé. En effet, dans ces alphabets les lettres k, w, y et z sont placées à la fin et donc sont les moins fréquentes en français que ce soit à l'oral ou à l'écrit.

De plus, d'après notre analyse, ces lettres semblent être présentes dans des mots peu fréquents dans Manulex (ie. kiwi avec $U = 2,71$) ou anglophones (ie. bowling avec $U = 0,2$) et donc peu usités dans les manuels scolaires.

De manière générale, la faible quantité d'items dans nos corpus est à mettre en lien avec l'intégration de variables aussi bien graphomotrices que psycholinguistiques. Toutefois, afin d'obtenir un nombre d'items suffisant dans chaque corpus, nous avons décidé de la règle suivante : si le nombre d'items est inférieur à dix dans un corpus, nous utiliserons des mots allant jusqu'à $U = 50$ afin de nous rapprocher le plus possible d'un total de dix items. Cette règle nous a permis d'augmenter le nombre d'items tout en respectant au maximum notre critère psycholinguistique de fréquence.

2.4.2. L'outil Manulex

Lors de notre tri objectif de fréquence, de nombreux mots qui nous paraissaient fréquents ne l'étaient pas pour l'outil Manulex. En effet, nous pouvons citer certains mots que nous avons sélectionnés lors de notre analyse subjective de fréquence qui sont considérés comme non fréquents par Manulex : tomate ($U = 51,12$), confiture ($U = 53,23$), boue ($U = 52,02$) ou encore bonbon ($U = 57,44$). Notre intuition clinique vient à l'encontre des résultats. Cette contradiction peut être expliquée par le fait que l'échantillonnage du corpus de Manulex s'est basé sur 54 manuels scolaires de lecture publiés en 1994 (Lété, 2004).

Tout d'abord, le fait d'avoir utilisé des manuels scolaires permet de prendre en compte les mots rencontrés à l'écrit par la majorité des enfants. Toutefois, il existe des facteurs dépendants de l'environnement de l'enfant et notamment la place de la lecture dans la famille. Aussi, il aurait pu être intéressant d'intégrer des livres de littérature de jeunesse lors de l'échantillonnage. Les créateurs de Manulex précisent que cela n'a pu se faire par manque de données spécifiques par rapport à

l'impact des livres de littérature jeunesse chez les enfants de six à onze ans (Lété, 2004). Ils rapportent également que les manuels scolaires de lecture contiennent de nombreux extraits tirés de livres de jeunesse et que par conséquent, le lexique est représentatif (Lété, 2004).

Ensuite, les manuels scolaires sur lesquels l'échantillonnage s'est appuyé remontent à 1994. Nous pouvons alors nous demander si en quasiment vingt ans, le lexique a pu évoluer. Certains mots fréquents dans les manuels de l'époque le sont-ils toujours autant aujourd'hui ?

Aussi, ces deux hypothèses pourraient potentiellement expliquer la discordance entre notre intuition clinique et les résultats.

2.4.3. La fréquence des items

Il est important de rappeler qu'il n'existe aucun consensus établi dans la littérature scientifique concernant des seuils de fréquence de mots à l'écrit. Ainsi, de notre côté nous avons fait le choix de considérer les mots comme fréquents lorsqu'ils étaient supérieurs à 60 occurrences par million. Nous avons choisi ce seuil de mots fréquent car c'est celui qui a été utilisé lors de la construction de l'épreuve de lecture de mots dans EVALEO 6-15 (Launay et al., 2018) qui est une batterie de tests orthophoniques récente. Néanmoins, avec différentes références proposant d'autres seuils de fréquence, nous aurions pu créer des corpus totalement différents. Par exemple, Macchi et al. (2019) considèrent que les mots avec une occurrence supérieure à 75 occurrences par million ont une fréquence modérée.

De plus, comme dit précédemment, nous avons dans certains corpus un nombre d'items très faible c'est pourquoi nous avons fait le choix de descendre jusqu'à 50 occurrences par million lorsque qu'il y avait moins de dix items. Parmi tous nos corpus de mots, il y a donc 6 items qui possèdent une fréquence d'occurrence par million comprise entre 60 et 50. Cela se reflète également dans nos corpus de phrases car les mots imageables sont les mêmes que ceux de nos corpus de mots. Or, d'après le seuil de fréquence proposé par Manulex, les mots en dessous d'un seuil à 60 fréquences d'occurrence par million sont peu fréquents. Cependant, certains corpus n'atteignent toujours pas les dix items malgré le nouveau seuil à 50 mais nous n'avons pas diminué une nouvelle fois le seuil. Nous avons essayé, par cette règle, de trouver un compromis judicieux entre nombre d'items et fréquence.

2.4.4. L'imageabilité

Afin de sélectionner nos items pour nos corpus de mots, nous avons procédé à un tri en fonction de leur imageabilité. Toutefois, il n'existe aucune échelle prédéfinie et cela reste donc très subjectif. Nous avons sélectionné comme mots imageables uniquement les mots classés comme tels par deux des trois orthophonistes. Néanmoins, nous n'étions que trois personnes à juger de l'imageabilité des différents mots. Aussi, avec un groupe de personnes différentes, les choix auraient pu être différents. Afin de diminuer le nombre de biais, il aurait fallu interroger un grand échantillon de personnes, via par exemple une échelle de Lickert, et ne sélectionner que les mots supérieurs au seuil fixé en amont. Aussi, cette façon de faire, beaucoup plus coûteuse, aurait permis d'avoir une vision de la population plus représentative.

De plus, nous avons sélectionné des mots qui nous paraissaient imageables grâce à des photos ou des dessins mais également grâce à un code symbolique. Il sera donc nécessaire pour l'enfant de posséder des connaissances sur différents niveaux de représentations. Le code symbolique pourrait mettre en difficulté certains enfants mais nous savons qu'en orthophonie, il existe une relation duelle privilégiée entre patient et thérapeute. Aussi, le thérapeute sera présent pour expliquer si nécessaire.

2.4.5. La régularité

Un mot régulier est un mot qui respecte strictement les règles de correspondances graphèmes-phonèmes contrairement aux mots irréguliers (Brin-Henry et al., 2018). Néanmoins, nous pouvons aller au-delà de ce caractère dichotomique régulier/irrégulier. C'est là qu'intervient le concept de consistance défini comme « une variable continue qui repose sur les relations statistiques entre les unités phonologiques et orthographiques » (Fayol et al., 2008, p. 521). Par exemple, les deux mots « femme » et « monsieur » sont considérés comme étant irréguliers. Néanmoins, dans le premier mot il y a prononciation exceptionnelle d'un seul graphème (le « e » de « femme » se prononce [a]) alors que dans le deuxième, il y en a deux (le « on » se prononce [ə] et le « r » est muet dans « monsieur »).

Nous avons essayé d'inclure cette variable psycholinguistique notamment grâce à l'outil Manulex qui propose de calculer la consistance phonème-graphème moyenne du mot (coPGtto) et la consistance graphème-phonème moyenne du mot (coGPtto).

La consistance graphème-phonème peut être utilisée lors des tâches de lecture et la consistance phonème-graphème plutôt pour les dictées. Néanmoins, notre matériel se base sur une tâche de copie qui nécessite un décodage (lecture) puis un encodage (écriture). Ainsi, aucune des deux consistances ne nous paraissaient pertinentes.

De plus, même si nous avons fait le choix d'ajouter comme critère l'une ou l'autre consistance, nous nous serions retrouvés en difficulté. Notre nombre d'items par corpus aurait été beaucoup plus faible avec cette nouvelle variable du fait de l'opacité de la langue française. Il existe des différences inter-langues concernant la consistance. Par exemple, les systèmes de lecture et d'écriture de l'italien sont très consistants. A l'inverse, le français est plutôt consistant pour la lecture mais très peu concernant l'écriture (Ziegler, 2018). En effet, si nous prenons l'exemple du son /ɛ/ en français, il peut s'écrire de différentes manières (« in », « im », « ain », « aim », « ein », « eim » ...).

Ainsi, par la complexité à prendre en compte ce facteur psycholinguistique, nous avons fait le choix de ne pas l'intégrer dans notre corpus malgré les données théoriques récentes de la littérature.

3. Extension du travail

Nous avons choisi de proposer à posteriori ce matériel sous forme d'un jeu. Il a été démontré que l'utilisation de jeu avait un impact positif sur l'apprentissage (Sauvé et al., 2007). En effet, le jeu améliorerait la motivation mais également la confiance et l'estime de soi (Sauvé et al., 2007). Des explications plus complètes sont disponibles (cf. Annexes A6 et A7).

3.1. Choix du titre

Nous avons sélectionné le titre *La quête du graphisme*. En effet, celui-ci fait référence au thème de l'aventure sur lequel est basé l'esthétisme du jeu ainsi qu'à l'objet de rééducation.

3.2. Illustrations

Le verso de nos cartes mots proposera une illustration. Nous avons fait le choix de nous orienter vers des dessins issus de sites d'illustrations gratuites et libres de droit tel que www.canva.com. Nous avons préféré les dessins aux photographies car notre matériel est à destination d'enfants âgés de sept à onze ans. Nous avons donc voulu garder un côté plus léger et enfantin.

Notre matériel a été fait de manière à rendre la rééducation ludique pour les enfants. Cette forme

ne convient donc pas vraiment aux adultes dysgraphiques. Néanmoins, les apports théoriques peuvent peut-être s'appliquer à d'autres patients.

4. Ouverture

Les troubles de l'écriture peuvent également être retrouvés dans des pathologies neuro-évolutives, notamment dans la maladie de Parkinson. Cette pathologie, liée à une atteinte de la voie nigro-striatale entraînant un déficit dopaminergique, associe une akinésie à une rigidité extrapyramidale et/ou un tremblement de repos et/ou à une instabilité posturale. (Defebvre, 2007). La maladie de Parkinson entraîne des troubles moteurs parmi lesquels un trouble de l'écriture qui se manifeste par une micrographie. Ce symptôme fréquent de la maladie de Parkinson apparaît dès la phase initiale de la maladie. Il est caractérisé par une diminution de la vitesse ainsi que de l'amplitude du mouvement mais également par des difficultés d'initiation et d'arrêt du mouvement graphique (Gentil et al., 2006). Malgré l'idée que le numérique puisse potentiellement remplacer l'écriture à notre époque, la plupart des patients atteints de la maladie de Parkinson signalent une perte de leur autonomie. L'orthophoniste est donc amené à prendre en soin ce symptôme. La prise en charge de la micrographie dans la maladie de Parkinson doit être intensive et doit se focaliser sur l'amplitude. Il convient finalement de transposer les principes de la LSVT®, utilisée pour la rééducation de la dysarthrie parkinsonienne à la dysgraphie (Gentil et al., 2006).

Nous pouvons alors nous demander si ce travail sensori-moteur pourrait être plus efficace en travaillant l'amplitude des gestes de manière isomorphique. Aussi, nos corpus qui proposent une progression par isomorphisme de mouvement pourraient également servir à la rééducation de la micrographie chez les patients atteints de la maladie de Parkinson. Bien sûr, il conviendra d'utiliser uniquement les corpus sans le plateau pour ne pas infantiliser ces patients.

Il serait donc intéressant de poursuivre ces recherches afin de voir s'il est possible d'étendre les principes isomorphique et psycho-linguistique de la rééducation graphique à la maladie de Parkinson.

Conclusion

Ce mémoire nous a permis de répondre à nos deux objectifs. Tout d'abord, nous avons réalisé une analyse critique du matériel de rééducation du graphisme des paramédicaux prenant en charge la dysgraphie. Pour ce faire, nous avons recherché sur différents sites internet de maisons d'édition à destination des orthophonistes, ergothérapeutes et psychomotriciens les matériels de rééducation existants. Nous avons ensuite procédé à leur analyse à partir d'une grille que nous avons construite en amont. Ce travail a mis en évidence un manque de matériels ciblant le graphisme et s'appuyant sur des données théoriques.

En second lieu, nous avons procédé à un travail préparatoire à la création d'un outil d'entraînement graphique ciblant la production de mots et de phrases pour les enfants dysgraphiques de sept à onze ans. Ce travail visait à répondre à un besoin clinique actuel relevé par les orthophonistes qui souhaitaient disposer d'un matériel de rééducation orthophonique spécifique pour la rééducation de la dysgraphie et prenant en compte les données scientifiques probantes (Du Rivau, 2021). Dans notre travail, nous nous sommes appuyés sur des données récentes de la littérature. Nous avons donc inclus des variables graphomotrices, avec notamment l'isomorphisme et le contexte graphique, ainsi que les variables psycholinguistiques de lexicalité, fréquence et imageabilité. Avec les diverses tâches proposées, le matériel permet une pratique variée et variable de l'écriture des lettres dans des mots et

des phrases.

Il serait également intéressant, dans de futurs mémoires, d'évaluer l'efficacité de ce matériel auprès d'enfants dysgraphiques.

Bibliographie

- Ajuriaguerra, J. (1970). *Manuel de psychiatrie de l'enfant*. Masson.
- Ajuriaguerra, J. et al. (1964). L'écriture de l'enfant. Tome I : L'évolution de l'écriture et ses difficultés. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Albaret, J. M., Arnaud, C., Assaïante, C., Gonzalez-Monge, S., Huron, C., Jolly, C., ... & Woollven, M. (2019). *Trouble développemental de la coordination ou dyspraxie* (Doctoral dissertation, Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM)).
- Albaret, J. M., Kaiser, M. L., & Soppelsa, R. (2013). *Troubles de l'écriture chez l'enfant*. De Boeck Supérieur.
- Alston, J., & Taylor, J. (1987). *Handwriting: Theory, research and practice*. Nichols Publishing Company, PO Box 96, New York, NY 10024.
- Alves, R. A., & Limpo, T. (2015). Progress in written language bursts, pauses, transcription, and written composition across schooling. *Scientific Studies of Reading*, 19(5), 374-391.
- American psychiatric association. (2004). DSM-IV-TR: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (4e édition, texte révisé). Elsevier Masson.
- American psychiatric association. (2015). DSM-5 : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (5e édition). Elsevier Masson.
- Balaguer, M., & Mugnier, E. (2007). *Les troubles de l'écriture en orthophonie : proposition d'un protocole d'évaluation et de prise en charge* [Mémoire de master, Université de Toulouse].
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle*. De Boeck.
- Bara, F., Fredembach, B., & Gentaz, É. (2010). Rôle des procédures exploratoires manuelles dans la perception haptique et visuelle de formes chez des enfants scolarisés en cycle 2. *L'année psychologique*, 110(2), 197-225.
- Benoit, C., & Soppelsa, R. (1996). Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation. *Evolutions psychomotrices*, 120-124.
- Benware, C. A., & Deci, E. L. (1984). Quality of learning with an active versus passive motivational set. *American educational research journal*, 21(4), 755-765.
- Berninger, V. W., Vaughan, K. B., Abbott, R. D., Abbott, S. P., Rogan, L. W., Brooks, A., ... & Graham, S. (1997). Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 652.
- Biotteau, M., Danna, J., Albaret, J. M., & Chaix, Y. (2020). Chapitre 6 Trouble développemental de la coordination et dysgraphie. *Traité de neuropsychologie de l'enfant*, 108.

- Blanchard, M. (2015). *Essai de rééducation des troubles de l'écriture par la technique de la lettre cible* [Mémoire de psychomotricité, Université de Toulouse].
- Boyault, J. (2020, 20 juin). Belle Allure. Consulté le 12 avril 2023 sur <https://www.jeanboyault.fr/belle-allure/>.
- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2018). *Dictionnaire d'orthophonie*. Ortho-édition.
- Charrière, C. & Galbiati, C. Hôpital Bicêtre.
- Charles, M., Soppelsa, R. & Albaret, J-M. (2003), BHK : Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant. ECPA, 74.
- Chartrel, E., & Vinter, A. (2004). L'écriture: une activité longue et complexe à acquérir. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 78, 174-180.
- Chung, P., & Patel, D. R. (2015). Dysgraphia. *International Journal of Child and Adolescent Health*, 8(1), 27.
- Cren, J. (2020). *Analyse de la complexité graphique des items dans les épreuves évaluant le graphisme et l'orthographe* [Mémoire de master, Université de Lille]. Pépité. https://pepitedepot.univ-lille.fr/LIBRE/Mem_Ortho/2020/LILU_SMOR_2020_016.pdf.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2009). 25 Self-determination theory: a consideration of human motivational universals. *The Cambridge handbook of personality psychology*, 441.
- Defebvre, L. (2007). La maladie de Parkinson et les syndromes parkinsoniens apparentés. *Médecine nucléaire*, 31(6), 304-313.
- Du Rivau, A. (2021). *La dysgraphie de l'enfant et de l'adolescent : création d'un liste internet à destination des orthophonistes*. [Mémoire, Université de Lille]. Pépité. https://pepitedepot.univ-lille.fr/LIBRE/Mem_Ortho/2021/LILU_SMOR_2021_036.pdf.
- Early, G. H., Nelson, D. A., Kleber, D. J., Treegoob, M., Huffman, E., & Cass, C. (1976). Cursive handwriting, reading, and spelling achievement. *Academic Therapy*, 12(1), 67-74.
- Estienne, F. (2006). Dysorthographie et dysgraphie: 285 exercices: comprendre, évaluer, remédier, s'entraîner. Masson.
- Exner, C. E. (1997). Clinical interpretation of "In-hand manipulation in young children: Translation movements". *American Journal of Occupational Therapy*, 51(9), 729-732.
- Fayol, M., Bonin, P., & Collay, S. (2008). La consistance orthographique en production verbale écrite: une brève synthèse. *L'année psychologique*, 108(3), 517-546.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.

- Gala, N., Todirascu, A., Javourey-Drevet, L., Bernhard, D., Wilkens, R., & Meyer, J. P. (2020). *Recommandations pour des transformations de textes français afin d'améliorer leur lisibilité et leur compréhension* (Doctoral dissertation, ANR).
- Gaudeul, V. (2010). Communiquer sans la parole? *Guide pratique des techniques et des outils disponibles*. Paris: Association du Locked-In Syndrome ALIS.
- Gentil, C., Esnault, A. L., Danaila, T., Broussolle, E., & Thobois, S. (2016). L'intervention orthophonique dans la maladie de Parkinson. *Pratique Neurologique-FMC*, 7(4), 256-265.
- Gilissen, L. (1975). III. Ductus et rapport modulaire. *Scriptorium*, 29(2), 235-244.
- Gosse, C., Carbonnelle, S., De Vleeschouwer, C., & Van Reybroeck, M. (2018). Specifying the graphic characteristics of words that influence children's handwriting. *Reading and Writing*, 31(5), 1181-1207.
- Graham, S., Struck, M., Santoro, J., & Berninger, V. W. (2006). Dimensions of good and poor handwriting legibility in first and second graders: Motor programs, visual-spatial arrangement, and letter formation parameter setting. *Developmental neuropsychology*, 29(1), 43-60.
- Hayes, D. (1982). Handwriting practice: The effects of perceptual prompts. *The Journal of Educational Research*, 75(3), 169-172.
- Jover, M. (2012). Trouble de l'acquisition de la coordination et troubles de l'écriture: peut-on parler de comorbidité? *Développements*, 12(3), 18-24.
- Kaiser, M.-L. (2009). *Facteurs endogènes et exogènes influençant l'écriture manuelle chez l'enfant*. Unpublished PhD thesis, Genève/Toulouse.
- Kaiser, M. L., Albaret, J. M., & Doudin, P. A. (2011). Efficacy of an explicit handwriting program. *Perceptual and Motor Skills*, 112(2), 610-618.
- Kandel, S., & Perret, C. (2015). How does the interaction between spelling and motor processes build up during writing acquisition?. *Cognition*, 136, 325-336.
- Karlsdottir, R. (1996). Development of cursive handwriting. *Perceptual and motor skills*, 82(2), 659-673.
- Kolinsky, R., Morais, J., Cohen, L., Dehaene-Lambertz, G., & Dehaene, S. (2014). The impact of literacy on the language brain areas. *Revue de neuropsychologie*, 6(3), 173-181.
- Launay, L., Maeder, C., Roustit, J. & Touzin, M. (2018). Evaluation du langage écrit et du langage oral (EVALEO) destinée aux enfants de 6 à 15 ans.
- Pour préparer l'apprentissage de la lecture et de l'écriture à l'école maternelle. (2020). Eduscol | Ministère de l'Education nationale, de la Jeunesse et des Sports. <https://eduscol.education.fr/document/13561/download>.

- Lété, B. (2004). MANULEX: une base de données du lexique écrit adressé aux élèves. *Didactique du lexique*, 241-257.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). Manulex: A grade-level lexical database from French elementary-school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 156-166.
- Macchi, L., Casalis, S., & Schelstraete, M.-A. (2019). Phonological and orthographic reading routes in French-speaking children with severe developmental language disorder. *Journal of Communication Disorders*, 81, 105909.
- Mangels, J. A., Butterfield, B., Lamb, J., Good, C., & Dweck, C. S. (2006). Why do beliefs about intelligence influence learning success? A social cognitive neuroscience model. *Social cognitive and affective neuroscience*, 1(2), 75-86.
- Marin, L., & Danion, F. (2005). *Neurosciences: contrôle et apprentissage moteur*. Paris Ellipses.
- Mazeau, M. (2005). Neuropsychologie et troubles des apprentissages. *Editions Masson Paris*.
- Meulenbroek, G. & Van Galen, G. (1990). Perceptual-motor Complexity of Printed and Cursive LeSers. *The Journal of Experimental Education*, 58(2), pp.95-110.
- Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2021). Le bulletin officiel de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports (Publication no 25). Bulletin officiel n°25 du 24 juin 2021. Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports.
- O'Hare A, Khalid S. (2002). The association of abnormal cerebellar function in children with developmental coordination disorder and reading difficulties. *Dyslexia* ; 8 : 234-248.
- Overvelde, A., & 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.
- Pour enseigner la lecture et l'écriture au CP. (2019). Eduscol | Ministère de l'Education nationale, de la Jeunesse et des Sports. <https://eduscol.education.fr/document/1508/download>.
- Pour préparer l'apprentissage de la lecture et de l'écriture à l'école maternelle. (2020). Eduscol | Ministère de l'Education nationale, de la Jeunesse et des Sports. <https://eduscol.education.fr/document/301/download>.
- Puyjarinet, F. (2019). Intérêts de la pratique de l'imagerie motrice dans la rééducation de l'écriture des enfants dysgraphiques. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant (ANAE)*, 31(159), 1-11.
- Thoulon-Page, C., & de Montesquieu, F. (2018). *La rééducation de l'écriture de l'enfant et de l'adolescent: Pratique de la graphothérapie-Bilan et rééducation*. Elsevier Health Sciences.
- Vlachos, F., & Bonoti, F. (2006). Explaining age and sex differences in children's handwriting: A neurobiological approach. *European Journal of Developmental Psychology*, 3, 113-123.

- Sandler, A. D., Watson, T. E., Footo, M., Levine, M. D., Coleman, W. L., & Hooper, S. R. (1992). Neurodevelopmental study of writing disorders in middle childhood. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*.
- Sauvé, L., Renaud, L., & Gauvin, M. (2007). Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(1), 89-107.
- Sheffield, B. (1996). Handwriting: A neglected cornerstone of literacy. *Annals of Dyslexia*, 46(1), 21-35.
- Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. Ecological Intervention and Neuromotor Task Training: two task-oriented intervention approaches for children with Developmental Coordination Disorder (DCD).
- Tucha, O., Mecklinger, L., Walitza, S., & Lange, K. W. (2006). Attention and movement execution during handwriting. *Human movement science*, 25(4-5), 536-552.
- Ziegler, J. C. (2018). Différences inter-linguistiques dans l'apprentissage de la lecture. *Langue française*, (199), 35-49.
- Zwicker, J. G., & Hadwin, A. F. (2009). Cognitive versus multisensory approaches to handwriting intervention: A randomized controlled trial. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 29, 40-48.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Exemple d'un trait d'attaque et d'un œilleton

Annexe n°2 : Grille d'analyse critique vierge

Annexe n°3 : Corpus de mots

Annexe n°4 : Corpus de phrases

Annexe n°5 : Descriptif détaillé de notre corpus de phrases

Annexe n°6 : Contenu de notre matériel

Annexe n°7 : Règles et déroulement du jeu