

---

## Apprentissage implicite de nouvelles conversions grapho-phonémiques chez l'adulte dyslexique et l'adulte normo-lecteur

**Auteur :** Codron, Adèle

**Promoteur(s) :** Poncelet, Martine

**Faculté :** Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

**Diplôme :** Master en logopédie, à finalité spécialisée en communication et handicap

**Année académique :** 2020-2021

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/13335>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



LIÈGE université

Psychologie, Logopédie  
& Sciences de l'Éducation

Apprentissage implicite  
de nouvelles conversions grapho-phonémiques  
chez l'adulte dyslexique  
et l'adulte normo-lecteur

Adèle Codron – S144907

Mémoire présenté en vue de l'obtention du  
grade de Master en Logopédie

Promoteur : Martine Poncelet  
Lecteurs : Dominique Morsomme  
Lucie Attout

## Remerciements

Je tiens d'abord à remercier ma promotrice, madame Poncelet, qui m'a donné l'opportunité de travailler sur ce projet et pour la confiance qu'elle m'a accordée dans sa réalisation ;

Je remercie également les membres du jury, madame Morsomme et madame Attout, pour l'attention qu'elles accorderont à la lecture de ce mémoire ;

Je tiens particulièrement à remercier madame Leruth qui m'a prêté sa voix pour la réalisation et la production des tests, ainsi que pour son aide précieuse dans la recherche des mots ;

Je remercie également tous les participants pour leur temps et l'intérêt qu'ils ont accordé à cette étude ;

Je souhaiterais remercier ici mes parents qui m'ont donné la chance et l'opportunité de réaliser de belles études, merci aussi pour leur accompagnement depuis toujours ;

Merci à Jacques et Joëlle pour leur bienveillance et leur soutien. Un merci particulier à Jacques pour ses relectures minutieuses ;

Je souhaiterais adresser un grand merci aux amis, copains, connaissances, de France comme de Belgique, ainsi que les membres de ma famille, de m'avoir accompagnée durant ces années. Nous avons vécu de bons et de très bons moments, nous en vivrons encore de meilleurs. Merci particulièrement à Louise, Marie et Sarah pour leur bonne humeur, leur soutien et leurs relectures attentives ;

Merci à Marty d'avoir été à mes côtés durant cette année de cours à distance ;

Et enfin, Merci Pierre, avec toi je n'ai plus peur du dimanche soir...



# Table des matières

Remerciements.....	1
Liste des abréviations .....	5
Introduction générale.....	7
Introduction théorique.....	9
1    La lecture : conversion du graphème au phonème .....	9
1.1    Définition.....	9
1.2    Le modèle à double voie (Coltheart, Curtis, Atkins & Haller,1993).....	9
2    Ecriture : conversion du phonème au graphème .....	11
2.1    Définition.....	11
2.2    Le modèle à deux voies (Rapp, Epstein, & Tainturier, 2002).....	13
3    Acquisition de l'orthographe et de la lecture .....	14
3.1    Modèle en stades (Frith, 1985) et auto-apprentissage (Share, 1995).....	14
3.2    Lecture et écriture : apprentissage à deux vitesses .....	15
4    La dyslexie développementale.....	15
4.1    Définitions .....	15
4.2    Incidence .....	17
4.3    Adultes Dyslexiques.....	18
4.4    Dyslexie : quelle origine ? L'hypothèse phonologique .....	19
5    Dyslexie, mémoire et apprentissage implicite .....	21
5.1    Mémoire à court terme et dyslexie : .....	22
5.2    Apprentissage implicite et dyslexie : .....	23
6    Conclusion .....	25
Objectifs et hypothèses .....	27
1    Objectifs.....	27
7    Hypothèses .....	27
7.1    Hypothèse I .....	27
7.2    Hypothèse II .....	28
7.3    Hypothèse III .....	29
Méthodologie .....	30
1    Population.....	30
2    Procédures.....	32
3    Matériel et présentation des épreuves .....	33
3.1    Niveau général de lecture .....	34
3.2    Fonctionnement des deux voies de lecture .....	35
3.3    Traitement phonologique.....	37
3.4    Apprentissage orthographique.....	40
3.5    Tâche de dictée - transfert .....	43
3.6    Tâche de dictée - maintien (J+7) .....	46
Résultats .....	47
1    Préambule .....	47
4    Résultats .....	48
4.1    Tests d'appariement.....	48
4.2    Tâche d'apprentissage.....	52
4.3    Tâche de dictée - transfert .....	55

4.4	Tache de dictée - maintien .....	57
	Interprétation et discussion.....	60
1	Tests d'appariement.....	60
2	Réponses aux hypothèses.....	61
4.5	Hypothèse I .....	62
4.6	Hypothèse II .....	63
4.7	Hypothèse III .....	64
5	Limites et perspectives .....	65
5.1	Limites .....	65
5.2	Perspectives futures .....	67
	Conclusion générale .....	69
	Bibliographie.....	72
	Résumé .....	80

## Liste des abréviations

(Par ordre alphabétique)

AGL	Tâche d'apprentissage de grammaire artificielle ( <i>Artificial grammar learning</i> )
DL	Dyslexique(s)
ET	Ecart-type
EVA	Empan visuo-attentionnel
GP	Grapho-phonémique(s) (relation(s))
IRM	Imagerie par résonance magnétique
J+7	Sept jours après la premier entretien
J0	Jour du premier entretien
MCLM	Mots correctement lus par minute (Alouette (Lefavrais, 2005))
MCT	Mémoire à court terme
MLT	Mémoire à long terme
NL	Normo-lecteur(s)
PG	Phono-graphémique (relation(s))
SRTT	Tâche de temps de réaction de l'ordre sériel ( <i>Serial response time task</i> )





## Introduction générale

Selon Brin, Courrier, Lederlé, et Masy (1997), la dyslexie désigne un trouble d'apprentissage à la lecture. Il existe différents types de dyslexies développementales : dyslexie de surface, dyslexie phonologique et dyslexie mixte, bien que certains auteurs remettent en doute cette classification (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003b). L'hypothèse phonologique stipule que ce seraient les déficits phonologiques observés chez la majorité des individus dyslexiques ; enfants (White et al., 2003) comme adultes (Ramus et al., 2003) ; qui causeraient les erreurs de lecture (Cavalli & Colé, 2017; Habib, 2018; Nithart et al., 2009). Cependant, des études plus récentes semblent montrer que les déficits phonologiques eux-mêmes pourraient être expliqués par un déficit de la mémoire implicite. L'origine de certains déficits observés chez les individus dyslexiques pourrait, selon ces auteurs, venir d'un déficit de l'apprentissage implicite (Menghini, Hagberg, Caltagirone, Petrosini, & Vicari, 2006). En effet, ce dernier est directement et indirectement impliqué dans l'apprentissage de la lecture, notamment concernant l'apprentissage des règles de conversion grapho-phonémique (Share, 1995).

Ce présent mémoire va tenter de tester cette hypothèse en administrant à des adultes dyslexiques et tout-venant une tâche d'apprentissage explicite duquel le participant devra intégrer de nouvelles relations grapho-phonémique. Lors d'une tâche de dictée-transfert, nous mesurerons dans quelle mesure il est parvenu à transférer ces nouveaux codes de conversions – rendant ainsi compte d'un apprentissage implicite. Enfin, une tâche de dictée-maintien sera proposée sept jours après la tâche d'apprentissage afin de vérifier la préservation des apprentissages explicite et implicite.

Dans la partie théorique de ce mémoire, nous définirons les notions de lecture et d'écriture ainsi que les différents modèles sous-jacents. Nous détaillerons ensuite les processus impliqués dans les tâches de conversions grapho-phonémiques et phono-graphémiques, et plus particulièrement le rôle de la mémoire et de l'apprentissage implicite.



## Introduction théorique

Lecture et écriture sont indissociables. En effet, l'entraînement de l'une des activités entraîne l'autre. Dans cette première partie du mémoire, nous commencerons par définir les notions de lecture et d'écriture, puis nous décrirons le trouble dyslexique développemental en nous attardant sur les hypothèses émises quant à son origine. Enfin, nous analyserons plus en détail quels sont les mécanismes qui y sont impliqués.

### 1 La lecture : conversion du graphème au phonème

#### 1.1 Définition

On peut définir la lecture sur base de cette équation : « Lecture = Reconnaissance + Compréhension » (Gough & Tunmer, 1986). En d'autres mots, à partir du code alphabétique, le lecteur reconnaît un mot donné en convertissant l'information visuelle (les graphèmes) en information sonore (les phonèmes) ainsi qu'en sens, et ce, même lors des lectures silencieuses. Contrairement au langage oral, le langage écrit n'est pas inné chez l'Homme. En effet, l'acquisition de la lecture résulte d'un apprentissage explicite, souvent mis en place à partir de l'âge de six ans dans les pays continentaux. A 8 ans, l'enfant est capable de lire en moyenne 151 mots par minute ; ce nombre double lorsqu'il devient lecteur expert (Hasbrouck & Tindal, 2006).

#### 1.2 Le modèle à double voie (Coltheart, Curtis, Atkins & Haller, 1993)

Un des principaux modèles permettant de rendre compte de la procédure d'identification des mots a été construit sur base de l'observation de dissociations chez des personnes adultes cérébrolésées. Le *Dual Route Cascaded model* (modèle à double voie en français) a été proposé par Coltheart, Curtis, Atkins & Haller (1993) puis modifié (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001; Woollams, Lambon Ralph, Plaut, & Patterson, 2010). Ce modèle, comme son nom anglais l'indique, propose une conception de la lecture sérielle, en cascade.

Ce système reprend les différentes étapes de la lecture d'un mot, selon qu'il passe par la voie d'adressage (voie directe ou encore voie lexicale) ou la voie d'assemblage (voie phonologique ou voie sublexicale) (Coltheart et al., 2001; Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017).

Lorsqu'un mot est présenté au lecteur, il est d'abord analysé par le système visuel qui reconnaît les traits visuels puis les lettres. Cette étape est commune aux deux voies et résulte d'une image visuelle orthographique du mot.

Cette image visuelle orthographique est comparée aux autres images orthographiques qui sont stockées dans le lexique orthographique d'entrée. S'il y a une correspondance, alors le mot

« passe » par un système sémantique puis par le lexique phonologique de sortie : le lecteur connaît la forme phonologique du mot et peut produire le mot oralement. Cette voie est appelée voie d'adressage, parce que la forme orthographique du mot « s'adresse » directement au stock lexical orthographique de l'individu.

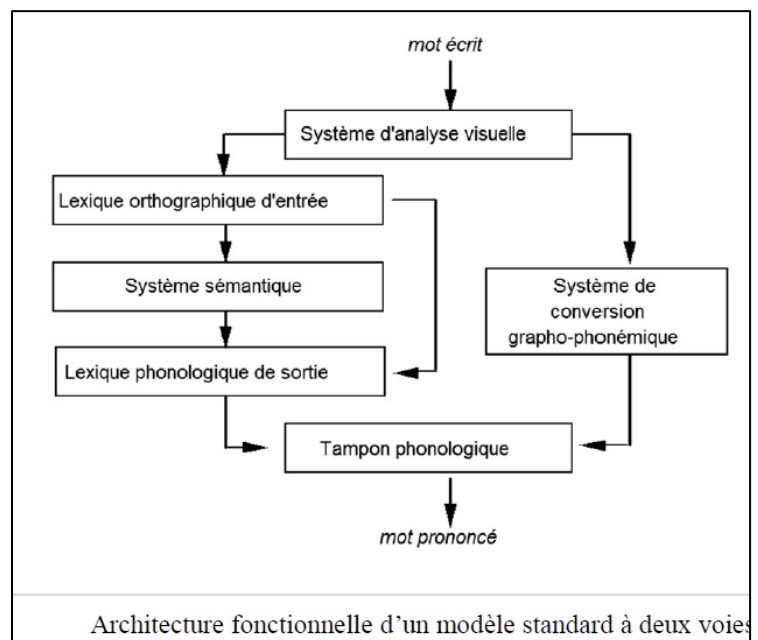


Figure 1 : Modèle à double voie (Coltheart, Curtis, Atkins & Haller, 1993)

Si toutefois la forme visuelle

orthographique ne correspond à aucune forme du stock lexical orthographique, alors le lecteur décompose le mot en unités sublexicales de la langue écrite et les met en correspondance avec les unités sublexicales de la langue orale. Il ne lui reste plus qu'à les assembler et à produire oralement le mot : cette fois, il pourra comparer la forme phonologique du mot au stock lexical phonologique pour en comprendre le sens (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003a). Cette voie est appelée voie d'assemblage parce que l'individu assemble les unités sublexicales de la langue orale après avoir décodé les unités sublexicales du langage écrit.

On observe chez les lecteurs – experts comme débutants – des phénomènes de lecture qui témoignent de l'existence de ces deux voies. Premièrement, les mots réguliers peuvent être lus par les deux voies, tandis que les mots irréguliers ne peuvent être lus que par la voie d'adressage (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003a). Admettons qu'un mot irrégulier (par exemple, le mot *chorale*) ne soit pas connu du lecteur, il ne peut donc pas récupérer

directement la forme phonologique du mot via la voie d'adressage. Il est obligé de passer par la voie d'assemblage et de décomposer le mot en unités sublexicales du langage écrit (ch-o-r-a-l-e) puis de les convertir en unités sublexicales du langage oral (/ʃ/-/o/-/R/-/a/-/l/) avant de les assembler (/ʃoral/). Ce type d'erreur est appelé « régularisation ». Les mots réguliers sont donc généralement mieux lus que les mots irréguliers, c'est ce qu'on appelle **l'effet de généralisation**.

Deuxièmement, on peut observer chez la plupart des lecteurs un **effet de fréquence**. En effet, les mots lus fréquemment sont lus plus rapidement que les mots rares. Ceci s'explique par le fait qu'un mot s'ancre plus profondément dans le stock lexical à mesure qu'il est lu. Un mot fréquent est donc plus rapidement récupéré, plus rapidement « adressé » qu'un mot rare. Ce dernier sera lu certainement par la voie d'assemblage (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003a).

Un troisième effet qui est fréquemment étudié est **l'effet de lexicalité** : un mot sera lu plus rapidement qu'un non-mot parce qu'il peut être récupéré en mémoire à long terme. Le non-mot devra obligatoirement passer par la voie d'assemblage pour être décodé (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003a).

Ce point peut rejoindre l'effet de fréquence. En effet, un mot rare peut être considéré comme un pseudo mot lorsqu'il n'appartient pas au lexique orthographique interne du lecteur. Certaines batteries d'évaluation du langage écrit, telle que l'Exalang 8-11 (Thibault, Lenfant, & Helloin, 2012), proposent d'ailleurs de tester la voie d'assemblage via l'utilisation d'un matériel constitué de mots rares.

## 2 Ecriture : conversion du phonème au graphème

### 2.1 Définition

L'écriture est l'acte de convertir les phonèmes – les sons composant la langue parlée – en graphèmes – les lettres. Dans les pays occidentaux, notre système d'écriture est alphabétique : les graphèmes et les phonèmes sont reliés. Dans d'autres pays, comme la Chine, le système d'écriture est basé sur la représentation iconographique d'un morphème – un mot – on parle alors de système logographique.

On distingue trois types d'orthographe : **l'orthographe phonologique**, **l'orthographe d'usage** et **l'orthographe grammaticale**. Ces trois appellations font, en réalité, référence aux erreurs que l'on peut observer dans les productions écrites (Boivin & Pinsonneault, 2018).

Une **erreur grammaticale** désigne le non-respect des règles de grammaire d'usage. Elle peut prendre la forme d'un mauvais accord de genre ou de nombre, d'une mauvaise conjugaison, etc.

Une **erreur phonologique** correspond à une conversion graphème-phonème erronée, conduisant à une image phonologique inexacte. Par exemple, écrire « varture » pour /vwatyʁ/ (voiture).

Une **erreur d'usage** fait référence au non-respect du consensus orthographique. Par exemple, écrire « méson » pour /mɛzɔ̃/ (maison) ne conduit pas à une image phonologique incorrecte (orthographe phonologique valide), mais enfreint les règles d'orthographe d'usage. Ces erreurs sont observées en partie parce que le français est une langue opaque, c'est-à-dire que les codes de conversion grapho-phonémique ne sont pas consistants. Cette notion renvoie à la mesure selon laquelle un phonème donné peut être mis en correspondance avec un graphème (Peereman & Content, 1999). En français, un seul graphème (le nom de lettre « z ») peut correspondre à trois phonèmes (/zɛd/). Inversement, un seul phonème (/o/) peut s'écrire avec différentes graphies (« o », « au », « eau »).

Ceci nous amène à la distinction entre les mots réguliers et les mots irréguliers composant la langue française, et dont nous avons fait référence au point précédent. Les mots réguliers désignent ceux dont l'image orthographique correspond à l'image phonologique. Les irréguliers correspondent, à l'inverse, à des mots dont les images orthographique et phonologique ne correspondent pas. Il peut s'agir d'une lettre muette (chat), d'un mot dérivé ayant gardé une particularité (« chorale » lu /koral/, « femme » lu /fam/), etc.

Le contraste des natures régulières et irrégulières des mots est employé dans d'innombrables études. En effet, celui-ci permet d'appréhender la lecture et l'écriture en passant par les voies d'adressage et d'assemblage. Une troisième catégorie vient s'ajouter aux deux autres : les pseudo-mots.

Comme nous le verrons plus loin, plus une langue est opaque, et plus son orthographe est difficile à acquérir (Hazard, De Cara, Chanquoy, & Negro, 2020).

## 2.2 Le modèle à deux voies (Rapp, Epstein, & Tainturier, 2002)

Rapp et al. (2002) ont proposé un modèle rendant compte de l'activité d'écriture. Ainsi, comme pour la lecture dans le modèle à double voie (Coltheart, Curtis, Atkins, & Haller, 1993), l'écriture est un processus suivant deux voies indépendantes, fonctionnant en parallèle : la voie d'assemblage et la voie d'adressage.

La **voie d'assemblage** (voie de droite sur la figure 2) permet d'orthographier de nouveaux mots ainsi que des pseudo-mots, mais pas les mots irréguliers ni inconsistants.

Lorsque que l'individu doit écrire un non-mot ou un mot qu'il ne connaît pas, l'input phonologique est analysé par le système auditif qui traduit et segmente l'onde sonore en une suite de phonèmes. L'information est alors stockée brièvement dans de buffer graphémique qui maintient la représentation grapho-motrice du mot le temps que le scripteur ne le transcrive.

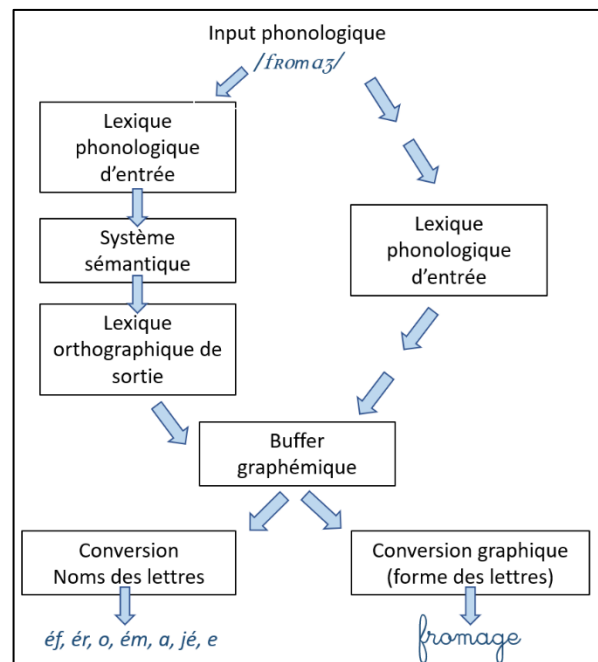


Figure 2 : Modèle à deux voies (Rapp et al., 2002)

La **voie d'adressage** (à gauche de la figure 2) permet quant à elle d'orthographier correctement les mots connus par le scripteur, qu'ils soient réguliers ou irréguliers.

Lorsqu'un mot est dicté, l'input phonologique passe dans un premier temps par le système d'analyse auditive traduisant l'onde sonore afin qu'elle soit comprise par le lexique phonologique d'entrée. C'est dans celui-ci que sont stockées les représentations phonologiques des mots connus par le scripteur.

L'input passe ensuite par le système sémantique : c'est ici qu'on lui attribue une signification, un sens. Puis, son image orthographique est activée au sein du lexique orthographique de sortie : le scripteur sait désormais à quoi ressemble le mot qu'il doit écrire. Cette information

est stockée brièvement dans de buffer graphémique qui maintient la représentation grapho-motrice du mot le temps que le scripteur ne le transcrive.

### 3 Acquisition de l'orthographe et de la lecture

#### 3.1 Modèle en stades (Frith, 1985) et auto-apprentissage (Share, 1995)

L'écriture et la lecture ne sont pas innées chez l'Homme. Elles se développent grâce à certaines compétences et sont le fruit d'un apprentissage explicite complété, comme nous le verrons plus loin, par un apprentissage implicite. Les conversions phono-graphémiques et grapho-phonémiques s'enrichissent un peu plus chaque fois qu'elles sont utilisées, et ce, même après automatisation des processus (Bousquet, Cogis, Ducard, Massonnet, & Jaffre, 1999).

Frith (1985) a proposé un modèle d'apprentissage rendant compte des différents stades successifs par lesquels passerait un apprenti lecteur/scripteur. En effet, lecture et écriture sont complémentaires et s'enrichissent mutuellement (Demont & Gombert, 2004).

Ce modèle décrit trois différents stades d'apprentissage. Le premier, le **stade logographique**, permet la reconnaissance des mots via des indices visuels. Il s'agit donc d'une reconnaissance globale, presque iconographique, et ne permet en aucun cas la lecture via l'une des deux voies. Le second stade est le **stade alphabétique**. C'est à ce moment que l'apprenti acquière l'alphabet et apprend à convertir les graphèmes en phonèmes et inversement. Il est désormais capable de décoder certains mots via la voie d'assemblage. Son stock lexical n'est pas encore constitué : les mots irréguliers sont régularisés (chorale lu /ʃoʁal/).

Le troisième stade est nommé **stade orthographique**. L'apprenant est désormais capable de reconnaître un mot comme étant un tout : son stock lexical orthographique s'enrichit d'images phonologiques et orthographiques. Ceci permet d'utiliser les deux voies de lecture de manière efficace.

Ce modèle est une référence à ce jour, même si la succession stricte des stades a été remise en cause. En effet, Share (1995) propose l'hypothèse d'un **auto-apprentissage** (*self-teaching* en anglais) qui indique que l'apprentissage de l'image orthographique d'un mot est possible dès le début de l'apprentissage de la lecture. En effet, selon l'auteur, la condition nécessaire à la mémorisation de l'image orthographique d'un mot est qu'il soit correctement décodé par la



voie d'assemblage. Share défend donc l'idée que l'automatisation de la lecture dépend de l'expérience de l'apprenti face aux inputs écrits qu'il rencontre. Depuis, plusieurs études ont confirmé cette hypothèse (M. line Bosse, Chaves, Largy, & Valdois, 2015; Bowey & Muller, 2005).

### **3.2 Lecture et écriture : apprentissage à deux vitesses**

Bien qu'elles soient complémentaires, l'automatisation de la lecture parvient avant celle de l'écriture (Siffrein-blanc & George, 2010). En effet, la première permet d'enrichir la seconde. De plus, nous faisons appel à la lecture bien plus souvent qu'à l'écriture.

Siffrein-blanc & George (2010) indiquent que cet apprentissage à deux vitesses est également dû au fait que l'inconsistance de la langue française est plus marquée dans le sens de la conversion phono-graphémique plutôt que grapho-phonémique. Par exemple, la graphie « ai » ne peut être lue que /ɛ/, alors que le phonème /ɛ/ peut s'écrire « è », « ai », « ei ». À cela, s'ajoutent les particularités de notre conjugaison. En effet, même si le radical ne change pas (bien qu'il existe de nombreuses exceptions), la terminaison s'accorde avec le sujet. Ainsi, la même image phonologique (/ɛm/) peut s'écrire de différentes manières (« aime », « aimes », « aiment » pour ne citer que les exemples corrects). Ces multitudes possibilités interfèrent avec la mémorisation de l'image orthographique dans le stock lexical. Les erreurs grammaticales sont d'ailleurs les plus fréquentes (Boivin & Pinsonneault, 2018), tandis que l'orthographe phonologique est généralement respectée (Siffrein-blanc & George, 2010).

De plus, la production d'erreurs, quelles qu'elles soient, crée des interférences dans la mémorisation de l'orthographe. D'où l'importance de les minimiser lors des prises en charge(Siffrein-blanc & George, 2010).

## **4 La dyslexie développementale**

### **4.1 Définitions**

Selon le DSM-V, la dyslexie est un trouble spécifique des apprentissages. Elle est regroupée avec la dysorthographe, les troubles de la compréhension écrite, de l'expression écrite et du domaine du calcul. Selon le recueil, le diagnostic de trouble spécifique des apprentissages de la lecture peut se poser selon 4 critères : (A) Une difficulté marquée dans un domaine du

langage écrit (lecture, transcription, compréhension) malgré l'opportunité d'apprentissage ; (B) qui interfère significativement sur les performances scolaires/universitaires de l'individu ; (C) les capacités de l'individu s'en retrouvent limitées (stagnation ou amélioration moindre des compétences) ; (D) les difficultés d'apprentissage ne sont pas explicables par un trouble neurologique ou perceptif.

Cette définition du DSM-V permet de décrire d'un point de vue global « La » dyslexie. Il existe pourtant différents sous-types, identifiables par un panel d'erreurs de production qui leur sont propres.

Comme nous l'avons vu plus haut, le modèle théorique de lecture se base sur le modèle de lecture à deux voies, proposé initialement par Coltheart, Curtis, Atkins et Haller (1993). Cette conception indique que la reconnaissance et la compréhension du mot se fait, soit via la voie d'assemblage, soit via la voie d'adressage. Comme nous venons de le voir, l'existence de ces deux voies peut être confirmée grâce à certaines observations (effet de lexicalité, effet de fréquence, effet de régularité (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003a)). L'expression de ces phénomènes, suivant leur fréquence ou leur coprésence, aide à déterminer le profil d'une personne présentant un trouble spécifique de l'apprentissage de la lecture, et à préciser le type de dyslexie qui nous fait face (Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017; Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003a) dans le but de proposer au patient une prise en charge la plus précise et la plus individualisée possible (Martinez-Perez Trecy, Dor Orianne, & Maillart Christelle, 2015).

On compte trois sous-types de dyslexie. La première que nous présentons est la dyslexie de surface, qui s'expliquerait par une altération de la voie d'adressage – c'est-à-dire que l'individu ne parviendrait pas à mémoriser efficacement la forme orthographique des mots, l'obligeant à passer par la voie d'assemblage – on observe dans ce cas des erreurs de régularisation (lire « sept » lu /sɛpt/) et l'absence d'effet de fréquence et de lexicalisation (Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017). La seconde, la dyslexie phonologique, serait due à un déficit de la voie d'assemblage. Les effets de fréquence et de lexicalisation sont alors marqués, mais sans effet de régularité (tout au moins pour les mots fréquents). Les erreurs observées se manifestent surtout lors de la lecture de pseudo-mots : le lecteur produira des paraphasies<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Paraphasie : altération, substitution de mot

(Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017). Enfin, la dyslexie mixte, qui n'entre dans aucune de ces deux catégories, est diagnostiquée chez les individus qui produisent indifféremment les deux patterns d'erreurs que nous venons de décrire.

Notons que certains auteurs remettent en doute cette distinction (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003b)

À ces différents panels d'erreurs s'ajoutent également les notions de précision et de rapidité de lecture. En effet, si, par exemple, un lecteur ne commet aucune faute de lecture de pseudo-mots, on peut dire que sa lecture est précise. Toutefois, si son temps de lecture est significativement supérieur au niveau attendu par rapport aux individus de même âge ou de même niveau de lecture <sup>2</sup>, on ne pourra pas dire que sa lecture est efficiente. Dans cet exemple, la voie d'assemblage serait mise en cause. (Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017).

Enfin, d'autres auteurs ont mis en évidence le fait que les individus dyslexiques parviennent plus lentement à intégrer l'image orthographique des mots (Poncellet, Schyns, & Majerus, 2003), ce qui expliquerait certaines difficultés évoquées précédemment.

## 4.2 Incidence

Le trouble de l'apprentissage du langage écrit est un des troubles le plus documenté (Casalis et al., 2017; Inserm, 2007). La prévalence de ce trouble chez les enfants est variable d'un pays à l'autre, mais serait de l'ordre de 7 à 18% des enfants d'âge scolaire (Nithart et al., 2009). Les données statistiques concernant les adultes sont plus rares : 2 à 3% selon les pays (Habib, 2018).

Si le pourcentage varie d'un pays à l'autre c'est parce que l'apprentissage du langage écrit dépend étroitement de la nature de sa langue. En effet, plus une langue est opaque – c'est-à-dire qu'elle comporte des formes irrégulières et que plusieurs sons ne se prononcent pas de la même manière, etc. – et plus la prévalence du trouble dyslexique augmente (Hazard et al., 2020; Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017).

---

<sup>2</sup> On compare un individu à un panel de même âge chronologique ou de même niveau de lecture (ou même âge lexique) (Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017)

### 4.2.1 Facteurs de risque

Nous avons déjà évoqué la nature de la langue, selon qu'elle soit opaque ou transparente (Hazard et al., 2020; Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017). À cela s'ajoute l'influence du facteur socio-économique (Gentaz, Sprenger-Charolles, Theurel, & Colé, 2013), la méthode d'apprentissage – globale ou analytique (Goigoux & Cèbe, 2006), ou le facteur linguistique (contexte de bilinguisme). Il y a également un facteur génétique important à prendre en compte : un garçon a trois fois plus de chance d'être dyslexique comparé à une fille (Habib, 2018) ; de même, un enfant a quatre fois plus de risque d'être dyslexique si un parent proche l'est également (Habib, 2018).

### 4.2.2 Dyslexie et mauvais lecteurs

Il est important de souligner que les enfants qui présentent des difficultés en langage écrit ne sont pas tous des dyslexiques. En effet, le caractère durable du trouble est un point important à prendre en compte. L'origine des difficultés est la même que celles citées précédemment : facteur socio-économique ou encore une mauvaise méthode d'apprentissage. Ces difficultés sont amenées à disparaître lorsqu'un enseignement adapté est proposé. Dans les pays occidentaux, on dénombre 20 à 25% d'enfants « mauvais lecteurs » (Demont & Gombert, 2004).

## 4.3 Adultes Dyslexiques

En Belgique, l'INAMI (Institut National d'Assurance Maladie – Invalidité) ne permet pas l'accès au remboursement des séances de rééducation logopédique pour les adultes. Pourtant, les déficits en lecture peuvent perdurer, plaçant ces personnes en situation de handicap (Cavalli & Colé, 2017).

### 4.3.1 Dépistage d'une dyslexie chez l'adulte dans les pays francophones

En Belgique comme en France, la population sur laquelle les tests de dépistage de dyslexie chez l'adulte ont été étalonnés varie d'adolescents à jeunes adultes. Pour cette raison, ils sont considérés comme psychométriquement peu fiables (Cavalli & Colé, 2017). Cependant, deux tests sont les plus couramment utilisés pour confirmer le diagnostic de dyslexie chez l'adulte.

L'**EVALEC** est une batterie informatisée qui teste différents aspects du langage écrit, comme la lecture de mots, de pseudo mots, la conscience syllabique et phonémique et la mémoire à court terme phonologique. Elle s'adresse en premier lieu à une population âgée de 6 à 14 ans (du CP jusqu'à la 3<sup>e</sup> de collège) (L. Sprenger-Charolles, Colé, Béchenec, & Kipffer-Piquard, 2005). En 2010, Martin et al. ont adapté ce test à une population adulte (entre 18 et 27 ans) permettant dès lors d'évaluer les performances de lecture chez les adultes.

En 2018, le test de lecture « l'**Alouette** » a également été validé pour les jeunes adultes dyslexiques (Cavalli et al., 2018). Ce test est considéré comme la référence pour confirmer le diagnostic de dyslexie (Cavalli & Colé, 2017). C'est d'ailleurs celui-ci que nous avons utilisé dans ce présent mémoire pour répartir les participants dans le groupe dyslexique ou dans le groupe normo-lecteur.

#### 4.4 Dyslexie : quelle origine ? L'hypothèse phonologique

Bien que la dyslexie développementale soit au centre de débats depuis plus d'un siècle, on ne sait toujours pas précisément quelle en est la cause, ni quelles parties du cerveau sont exhaustivement impliquées (Bucci, 2019).

Actuellement, deux grandes catégories d'hypothèses sont proposées. La première, l'hypothèse magnocellulaire, propose que la dyslexie serait la convergence d'un déficit du traitement temporel, d'un déficit visuo-attentionnel et du dysfonctionnement du cervelet. Ces trois éléments ont été d'abord présentés individuellement avant d'être rassemblés en une seule théorie.

Le trouble du traitement temporel a été mis en avant par Paula Tallal (citée par Habib, 2018) dans les années 70. Elle testa des enfants d'âge scolaire sur une tâche de jugement d'ordre temporel (JOL). Les sujets devaient reproduire une séquence de deux stimuli auditifs (matériel verbal et non verbal) en appuyant sur des touches d'ordinateur. Ces études ont mis en avant une différence significative entre les enfants dyslexiques (DL) et normo-lecteurs (NL) lorsque l'intervalle entre les deux stimuli était de 10 à 20 millisecondes (mais l'écart se resserrait à 200 ms et disparaissait à 400 ms). L'auteur en arrive alors à la conclusion suivante : *Si ces enfants ne peuvent distinguer correctement deux sons séparés seulement de 100 à 200 ms, on peut concevoir que leurs cerveaux ne puissent traiter non plus certaines caractéristiques*

*de la parole, elles-mêmes très brèves, comme les transitions entre les consonnes et les voyelles (de l'ordre de 50 ms) (Paula Tallal, citée par Habib, 2018, pp155).*

Le déficit visuo-attentionnel, plus récent, a été proposé par Valdois. Il ne faut pas confondre ce déficit avec celui proposé par l'ophtalmologue Rudolf Berlin, à qui l'on doit, en 1887, la création du mot « dyslexie » (Wagner & Ph, 2016). Ce dernier pensait alors que le trouble trouvait son origine dans le traitement visuel des lettres.

La théorie proposée par Valdois et son équipe de recherche (M. L. Bosse, Tainturier, & Valdois, 2007) implique une défaillance au niveau de l'empan visuo-attentionnel des personnes dyslexiques. Ce concept renvoie au nombre de lettres que le lecteur – ou l'apprenti lecteur – peut traiter visuellement de manière simultanée au sein de la séquence du mot lors de chaque fixation oculaire (Habib, 2018). Ce serait donc la capacité à prendre en compte la globalité d'un groupe de graphies plutôt que le traitement de lettres isolées qui serait altérée.

La troisième sous théorie qui complète la théorie magnocellulaire est l'hypothèse cérébelleuse (Habib, 2018). La fonction du cervelet est vaste et cette partie de notre cerveau n'a certainement pas encore dévoilé tous ses secrets. Cependant, les tâches qui lui sont associées sont en partie liées au langage, oral comme écrit : mémoire implicite, mémoire de travail verbale, traitement syntaxique, fluence verbale phonologique, dynamique de l'expression orale, planification de la parole articulée (Paquier, 2017). Les chercheurs Nicolson, Fawcett, & Dean, (2001) ont testé des enfants dyslexiques âgés de 8 à 16 ans sur des tâches impliquant l'activation du cervelet. Les résultats montrent que 80% d'entre eux présentait un dysfonctionnement du cervelet (contre environ 10% pour le groupe contrôle (composé d'enfants de même âge de lecture)), ainsi qu'une activation moindre de cette région observée via la neuro-imagerie.

Ces trois composants font partie de la théorie magnocellulaire. En effet, les déficits visuo-attentionnels ainsi que les déficits du traitement temporel pourraient être expliqués par un dysfonctionnement du cervelet. En d'autres termes, le dysfonctionnement cérébelleux entraverait la bonne organisation des aptitudes auditives, visuelles et articulatoires, nécessaire à la constitution du système phonologique et à la reconnaissance des mots écrits (Cavalli & Colé, 2017). Alors qu'elle semble expliquer bon nombre des différents troubles associés et observés chez les dyslexiques, cette théorie est en partie incomplète puisque ces troubles ne

sont pas présents chez tous les dyslexiques (déficit auditif 63% ; déficit visuel 13% ; déficit moteur 25% ; sur une population d'adultes DL (Ramus et al., 2003)).

L'hypothèse phonologique « s'oppose » à la théorie magnocellulaire (bien qu'elle la rejoigne à certains égards). En effet, plusieurs études ont mis en avant le fait que les performances de lecture chez les personnes dyslexiques sont d'autant plus faibles lorsque le matériel proposé ne permet pas de s'appuyer sur les connaissances lexicales (pseudo-mots, mots de basse fréquence) (Habib, 2018). Une faiblesse concernant les habiletés phonologiques (mémoire à court terme phonologique, conscience phonologique, dénomination rapide) est également marquée dans la majorité de la population dyslexique (100% pour des adultes DL pour Ramus et al., (2003) et 52% pour des enfants DL pour White et al., (2003)). L'hypothèse phonologique stipule qu'un déficit au niveau des habiletés phonologiques entraînerait des difficultés importantes dans les tâches phonologiques que nous venons de citer, ce qui entraverait l'apprentissage correct des correspondances grapho-phonémiques ainsi que la qualité et l'accès des représentations phonologiques (Cavalli & Colé, 2017; Habib, 2018; Nithart et al., 2009).

Différentes études corroborent cette théorie, notamment des études longitudinales où des enfants de maternelle ont été testés dans des tâches d'habiletés phonologiques. La majorité de ceux qui éprouvaient des difficultés s'est avérée dyslexique par la suite (Law, Wouters, & Ghesquière, 2017).

Un déficit du traitement phonologique semble donc être majoritaire chez tous les sujets dyslexiques.

## 5 Dyslexie, mémoire et apprentissage implicite

Outre les troubles associés que nous venons de citer, des déficits spécifiques de la mémoire ont également été observés chez les individus dyslexiques.

La mémoire est composée de deux éléments : la mémoire à court-terme (MCT) et la mémoire à long terme (MLT). Toutes deux sont impliquées dans la lecture, mais aussi dans son apprentissage (Szmalec, 2017).

La MCT est l'endroit où l'individu « stocke » de manière passive et temporaire une information visuelle, auditive, ou spatiale ; tandis que la mémoire de travail (MDT) permet de manipuler,

via l'administrateur central, l'information visuelle (calepin visuo-spatial) et l'information verbale (boucle phonologique).

La MLT est également divisée en deux parties : la mémoire explicite (déclarative) et la mémoire implicite (procédurale). La mémoire implicite renvoie à l'apprentissage non intentionnel ou au savoir inconscient. Ce type de mémoire comprend également l'amorçage : l'exposition antérieure à une amorce facilite ou inhibe le traitement d'une nouvelle information (Karen, 2007). La mémoire implicite joue un rôle majeur dans l'apprentissage du langage oral, pour les règles de grammaire par exemple, mais également au niveau du langage écrit. En effet, c'est elle qui permet l'acquisition de règles de correspondances grapho-phonémiques (CGP) (Nithart et al., 2009; Szmalec, 2017). Cette dernière compétence est étroitement liée à la métaphonologie qui se définit comme étant la capacité à percevoir, segmenter et manipuler les sons de la parole (Nithart et al., 2009). La conscience phonologique étant un prérequis à la lecture, sa défaillance conduira à des difficultés lors de l'apprentissage du langage écrit (Leloup, 2017), mais également dans celui du langage oral. En effet, de bonnes compétences phonologiques permettent de meilleures représentations phonologiques (Schelstraete, 2011). Lorsqu'un lecteur décode un mot via la voie d'assemblage, il convertit les graphèmes en phonèmes (grâce, indirectement, à sa mémoire implicite) et « stocke » cette information verbale dans son buffer phonologique (mémoire de travail) puis compare ce résultat avec les représentations phonologiques (mémoire explicite) avant d'en comprendre le sens. À mesure qu'elle les rencontre, la mémoire implicite « enregistre » la position sérielle des graphèmes au sein des mots (Martinez Perez, Majerus, & Poncelet, 2012). Ce processus d'automatisation permet au lecteur de passer progressivement par la voie d'adressage en enrichissant son stock lexical orthographique (mémoire à long terme).

## 5.1 Mémoire à court terme et dyslexie :

On mesure la MCT verbale via une tâche d'empan phonologique qui consiste, pour le sujet, à retenir un nombre croissant de chiffres ou de lettres. En moyenne, un adulte tout-venant peut mémoriser correctement sept éléments (Karen, 2007), tandis que ce chiffre est moindre pour les adultes DL (7.36 vs 5.77 (Smith-Spark & Fish, cité par Szmalec, 2017)).



Majerus et Poncelet (2017) déclarent que les tâches de MCT avec rétention de l'ordre de l'information prédisent mieux, entre autres, les compétences en lecture par rapport à une tâche d'empan phonologique. En effet, pour les auteurs, une difficulté serait plus marquée sur des tests incluant la mémoire sérielle, et ceci s'observerait non seulement sur un matériel verbal, mais également pour la MCT visuo-spatiale. Cette conclusion permet d'écartier la possibilité que les difficultés en MCT chez les sujets dyslexiques ne soient pas uniquement dues à des troubles phonologiques.

## 5.2 Apprentissage implicite et dyslexie :

Comme nous l'avons vu précédemment, l'apprentissage de l'ordre sériel d'un item se fait de manière inconsciente via la mémoire implicite. Nous avons également vu que c'est via cette mémoire que l'apprenti lecteur enregistre les correspondances grapho-phonémiques. Que se passerait-il si la mémoire implicite venait à dysfonctionner ? En effet, l'apprenti lecteur acquiert rapidement et implicitement les caractéristiques structurales du système d'écriture qui se présente à lui (le système alphabétique pour les pays occidentaux). C'est sur ces connaissances qu'il va pouvoir s'appuyer lorsqu'il sera confronté à l'apprentissage de la lecture de manière plus explicite, et ainsi parvenir à appliquer, de manière plus ou moins efficace, un traitement alphabétique et orthographique (Share, 1995). Puis, dans un cercle vertueux, au plus l'apprenti lecture lit, au plus il enrichit son stock lexical orthographique via la mémoire implicite, au plus sa lecture devient efficace, au plus sa motivation à la lecture est conservée, et au plus il lit ... et ainsi de suite, allant vers une automatisation de la lecture. Malheureusement, une mémoire implicite défaillante engendrerait des difficultés avant même l'apprentissage de la lecture, notamment une déficience phonologique, présente pour la majorité des dyslexiques (Cavalli & Colé, 2017; Law, Vandermosten, Ghesquière, & Wouters, 2017; Ramus et al., 2003).

Plusieurs auteurs indiquent qu'un déficit de l'apprentissage pourrait être impliqué dans l'origine de la dyslexie. Ceci serait également observable via imagerie par résonance magnétique (IRM). En effet, Menghini et al., (2006) ont administré à des participants normo-lecteurs et dyslexiques une tâche de temps de réaction en série (SRTT) dans laquelle différentes séries de stimuli visuels étaient présentées au patient. Certaines étaient présentées plusieurs fois et d'autres étaient aléatoires. Le participant devait reproduire le pattern en actionnant

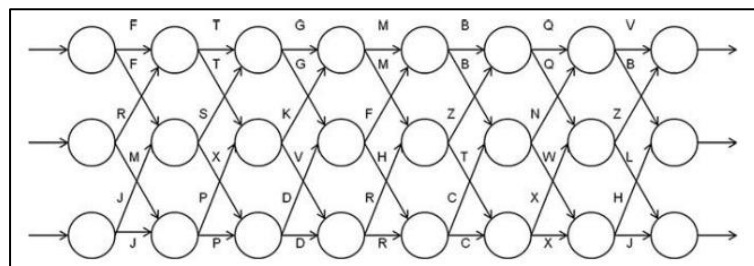
certaines commandes. On notait le temps de réaction ainsi que la plus longue réponse sans erreur réalisée. Les résultats ont montré que les participants DL avaient un temps de réponse significativement plus long ainsi qu'une performance significativement plus faible. De plus, l'IRM a montré des activations cérébrales différentes d'un groupe à l'autre.

Ces différences de performances entre individus DL et NL semblent multimodales puisqu'elles impactent également la mémorisation de séquences auditives (Kahta & Schiff, 2019).

Le point suivant décrit les deux types de tâches les plus fréquentes utilisées pour évaluer les capacités d'apprentissage implicite.

### 5.2.1 Le paradigme de l'apprentissage implicite en lecture

En lecture, l'apprentissage implicite est communément testé selon deux types de tâches. La première, la **tâche d'apprentissage de grammaire artificielle (AGL)** teste la capacité du sujet à déduire, à partir d'observations individuelles, des règles d'ordre supérieur qui régissent une suite de lettres proposées. Par exemple, dans l'étude de (Samara & Caravolas, 2017), la grammaire artificielle est créée via une chaîne de lettres (voir Figure 3), qui



génère différents non-mots. Ceux-ci sont présentés au sujet, à qui l'on demande de les mémoriser. Après plusieurs présentations, on informe le sujet qu'une règle sous-jacente régissait la présentation des mots, puis on lui montre deux nouveaux items – une suite de lettres respectant les règles de grammaire artificielle et une autre, qui ne les respecte pas – en lui demandant laquelle des deux suit la règle. Notons que dans cette étude, les auteurs ont proposé le paradigme de grammaire artificielle avec des lettres et des symboles. Les résultats montraient pas de différence entre le groupe NL et DL pour l'AGL avec symboles, et une petite – toutefois non significative – pour les lettres.

L'apprentissage implicite peut également être testé via une tâche de **temps de réaction de l'ordre sériel (SRTT)**. Ici, le participant est placé devant un ordinateur. Un stimulus (par exemple, un cercle bleu) apparaît sur l'écran dans une des quatre positions possibles et le participant doit appuyer sur la touche correspondante. Plusieurs séquences sont proposées aux

sujets, la majorité étant complètement aléatoire, mais certaines présentant une suite particulière. À mesure des présentations, le temps de réaction est moindre pour la séquence particulière, traduisant un apprentissage implicite de la part du sujet.

Dans leur étude, Howard, Howard, Japikse, & Eden (2006) ont montré qu'il existait une différence de performance entre les participants DL et NL concernant une tâche de SRTT, contrairement à Rüsseler, Gerth, & Münte (2006).

Tandis que certaines études semblent apporter la preuve d'un apprentissage implicite déficitaire (Howard et al., 2006; Lee & Tong, 2020; Menghini et al., 2006), plusieurs auteurs affirment que l'apprentissage implicite serait intact (Rüsseler et al., 2006; Samara & Caravolas, 2017; van Witteloostuijn, Boersma, Wijnen, & Rispens, 2017; West, Melby-Lervåg, & Hulme, 2021). Rüsseler et al., (2006) proposent même de prendre en compte l'apprentissage implicite lors des rééducations.

Comme nous le verrons plus loin, nous utiliserons dans ce mémoire un type de paradigme qui, à notre connaissance, n'est pas en paru dans la littérature scientifique. Nous chercherons à savoir, à partir d'un apprentissage explicite de nouvelles relations grapho-phonémiques, dans quelle mesure les participants parviennent à les transférer de manière **implicite** à une tâche de dictée de mots comprenant les mêmes phonèmes.

## 6 Conclusion

Pour conclure, la dyslexie est un trouble durable et spécifique de l'apprentissage de la lecture qui se caractérise par une lenteur de lecture, des productions de paraphrasies phonologiques ou encore une difficulté de compréhension, sans que cela ne puisse s'expliquer par un trouble neurologique ou perceptif, et ce, malgré une opportunité d'apprentissage (Liliane Sprenger-Charolles & Casalis, 2017).

Généralement, les individus présentant une dyslexie présentent également un bagage de troubles associés comme des déficits auditifs, visuels ou encore des troubles mnésiques (notamment de la MCT verbale et de l'apprentissage implicite). On trouve également pour la majorité des individus dyslexiques – enfants comme adultes – un déficit phonologique. Ce dernier point a été soulevé par bons nombres de chercheurs (Cavalli & Colé, 2017) et a conduit à l'hypothèse phonologique : un déficit au niveau des habiletés phonologiques entraînerait des

difficultés dans les tâches phonologiques, ce qui aurait pour conséquence d'entraver l'apprentissage des correspondances grapho-phonémiques ainsi que la qualité et l'accès des représentations phonologiques. Ceci expliquerait les patterns d'erreurs observés à la fois pour les dyslexies phonologiques, de surfaces et mixtes.

Les déficits de l'apprentissage implicite que nous avons évoqués plus haut pourraient être impliqués dans ces déficits phonologiques. En effet, c'est grâce à cette compétence que l'individu construit une base de lecture (correspondance grapho-phonémique, enrichissement du stock lexical orthographique) et qu'il l'automatise (Share, 1995). Notre hypothèse serait donc que c'est l'apprentissage implicite qui entrave l'apprentissage de nouvelles correspondances grapho-phonémiques, ce qui causerait indirectement des déficits au niveau phonologique.

Le but de ce mémoire sera de tester les capacités d'apprentissage implicite de nouvelles relations graphèmes-phonèmes chez des adultes tout-venant et des adultes dyslexiques. En effet, à partir d'un apprentissage explicite où le participant apprendra l'image orthographique de huit mots donnés, nous souhaitons voir dans quelle mesure il parvient à extraire et transférer de manière implicite l'apprentissage de ces nouvelles relations GP à d'autres mots contenant les mêmes phonèmes.

Nous vous proposons de décrire plus en détail les objectifs et hypothèses suivis par ce présent mémoire dans la prochaine section.

### 1 Objectifs

Comme évoqué dans l'introduction théorique, un apprenti lecteur/scripteur renforce ses compétences en langage écrit à mesure qu'il y est confronté. Ainsi, l'automatisation de son décodage sera le fruit d'un apprentissage à la fois explicite (apprentissage des règles de conversion à l'école) et implicite (enrichissement du stock lexical orthographique, mémorisation de séquences graphémiques) (Demont & Gombert, 2004; Gombert, 2003). En regard du modèle de lecture à double voie (Coltheart et al., 2001), la lecture par voie d'assemblage enrichit le stock lexical orthographique, facilitant ainsi la lecture par voie d'adressage. Share (1995) appelle cette complémentarité l'auto-apprentissage. Cependant, il est possible qu'un apprentissage implicite déficitaire ne vienne altérer ce dernier.

Ce mémoire a pour but de tester l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage implicite pourrait être défaillant chez les sujets dyslexiques, en particulier parce qu'il serait responsable d'une difficulté à extraire et transférer de manière inconsciente les correspondances grapho-phonémiques qui constituent notre code écrit.

### 7 Hypothèses

#### 7.1 Hypothèse I

Nous avons vu précédemment que les individus dyslexiques nécessitent davantage de temps pour apprendre l'image orthographique de non-mots (Poncellet et al., 2003). Pour les besoins de l'étude, nous allons administrer aux participants une tâche d'apprentissage orthographique de mots italiens – ceux-ci s'apparenteront donc à des mots aux graphies irrégulières. En effet, certaines de leurs séquences graphémiques ont une relation GP différent du français.

Ces mots seront présentés puis dictés au participant. S'il se trompe, les images phonologique et orthographique lui seront de nouveau présentées.

Notre première hypothèse est que le groupe d'individus dyslexiques obtiendrait des résultats significativement inférieurs par rapport au groupe composé d'individus normo-lecteurs à la tâche d'apprentissage d'images orthographique de mots italiens.

Ce résultat soutiendrait le fait que les individus DL parviendraient à apprendre moins rapidement l'image orthographique d'un mot inconnu jusqu'à présent. Ceci se traduirait par un nombre plus important de présentations des items (et donc d'essais enregistrés) ainsi qu'un nombre d'items réussis moins important.

Tâche d'apprentissage mots italiens :
Nombre d'essais : NL > DL (différence significative)
Total : DL < NL (différence significative)

## 7.2 Hypothèse II

Afin de vérifier l'intégrité de l'apprentissage implicite des participants, nous allons voir s'ils sont capables d'extraire les règles de conversions GP apprises de manière explicite lors de la tâche d'apprentissage, et de les transférer de manière implicite à d'autres items.

En effet, une tâche appelée dictée – transfert leur sera proposée. Celle-ci comprend deux listes de mots : les mots-test de la tâche d'apprentissage ainsi que les mots-contrôles. Ces derniers sont appariés aux premières en fonction de graphies cibles différant des règles de conversion GP du français.

Notre seconde hypothèse est que le groupe d'individus dyslexiques obtiendrait des résultats significativement inférieurs par rapport au groupe composé d'individus normo-lecteurs à la tâche de contrôle.

Tâche dictée - transfert :
DL < NL (différence significative)

Ce résultat soutiendrait le fait que les individus DL ne parviendraient pas à extraire une règle de conversion G-P d'un mot donné pour la transférer à un autre mot, montrant ainsi un apprentissage implicite moins efficace.

### 7.3 Hypothèse III

Dans la tâche de Poncelet et al. (2003), l'apprentissage explicite de l'image orthographique des non-mot se dégradait plus rapidement pour les individus dyslexiques que pour les individus normo-lecteurs. De plus, nous souhaitons savoir si les nouvelles conversions GP comprises grâce à l'apprentissage implicite déclinent plus rapidement chez les individus DL par rapport aux individus NL.

Pour ce faire, une troisième tâche sera proposée aux participants. La dictée – maintien comprend les mêmes items que pour la dictée-transfert. Ce test permettra de mesurer si les graphies-cibles apprises lors de la tâche d'apprentissage sont toujours présentes après un délai de sept jours, et si le participant se montre capable de les transférer à des mots inconnus.

Un maintien de l'apprentissage se traduirait statistiquement parlant par des résultats similaires (pas de différence significative) pour les dictées de mots appris et de mots contrôles à Jours 0 (J0) et 7 jours après (J+7). Nous nous attendons à ce que l'apprentissage soit maintenu pour le groupe NL, et à une différence significative ( $J0 > J+7$ ) pour le groupe DL.

Tâche dictée - maintien :

DysL :  $J0 > J+7$  (différence significative)

Ctrl :  $J0 = J+7$

## 1 Population

Nous avons établi la taille de notre échantillon en nous basant sur une étude comparant les capacités d'apprentissage orthographique implicite entre les participants dyslexiques et tout-venant (Samara & Caravolas, 2017). Les groupes étaient composés pour l'un de treize hommes tout-venant et pour l'autre de vingt-deux hommes dyslexiques.

Nous avons fait le choix de répartir plus équitablement les deux groupes et d'inclure également des femmes pour obtenir une population hétérogène, reflétant au mieux la réalité.

Les participants devaient correspondre à différents critères d'inclusion et d'exclusion (voir ci-après). Au total, trente-deux personnes ont participé à notre étude. Le tableau 01 rend compte de la répartition des participants dans les différents groupes et le tableau 02 analyse en détail l'âge, le nombre d'années d'étude validées ainsi que la faculté universitaire dans laquelle le participant étudie.

Tableau 01 :

### Répartition des participants entre les différents groupes

		Genres		Totaux
		Homme	Femme	
Groupes	Sujets Dyslexiques Age : 18 – 27 ans	8	8	16
	Sujets contrôle (âge chronologique) Age : 18 – 27 ans	8	8	16
Totaux		16	16	32

Pour les **participants dyslexiques**, les critères d'inclusion et d'exclusion étaient les suivants :

- Critères d'inclusion :
  - o Avoir été suivi pour une dyslexie développementale
  - o Être âgé entre 19 et 27 ans
  - o Être étudiant à l'université – ou avoir terminé ses études depuis maximum un an
  - o Être francophone
- Critères d'exclusion :
  - o Ne pas être bilingue



- N’avoir aucune notion d’italien
- Ne pas avoir de problèmes neurologiques ou perceptifs
- Ne pas avoir une intelligence non-verbale dans les normes

Concernant les **participants normo-lecteurs**, les critères d’inclusion et d’exclusion étaient les suivants :

- Critères d’inclusion :
  - Être âgé entre 19 et 27 ans
  - Être étudiant à l’université – ou avoir terminé ses études depuis maximum un an
  - Être francophone
- Critères d’exclusion :
  - Ne pas être bilingue
  - N’avoir aucune notion d’italien
  - Ne pas avoir de problèmes neurologiques ou perceptifs
  - Ne pas avoir une intelligence non-verbale dans les normes

Tableau 02 :

**Analyse des caractéristiques des participants (âge, type d’étude et années d’étude validées)**

<b>matricule</b>	<b>âge</b>	<b>étude (dernière année validée)</b>	<b>matricule</b>	<b>âge</b>	<b>étude (dernière année validée)</b>
01NLH	26	sciences (3)	01DLH	21	vétérinaire (1)
02NLH	20	sciences (1)	02DLH	20	médecine (1)
03NLH	26	science de l'éducation (5)	03DLH	23	médecine (3)
04NLH	25	droit (5)	04DLH	19	sciences sociales (2)
05NLH	23	psychologie (4)	05DLH	23	architecture (3)
06NLH	23	droit (4)	06DLH	23	vétérinaire (4)
07NLH	21	droit (3)	07DLH	20	HEC (1)
08NLH	27	agro-bio (4)	08DLH	21	architecture (1)
01LNF	21	architecture (1)	01DLF	20	psychologie (1)
02LNF	22	architecture (2)	02DLF	23	psychologie (3)
03LNF	21	science de l'éducation (3)	03DLF	24	psychologie (4)
04LNF	25	science de l'éducation (5)	04DLF	20	médecine (1)
05LNF	25	science (5)	05DLF	23	sciences de l'éducation (4)
06LNF	21	droit (2)	06DLF	23	philosophie et lettres (4)
07LNF	22	architecture (1)	07DLF	22	vétérinaire (2)
08LNF	22	sciences appliquées (4)	08DLF	24	sciences (5)
Âge moyen pop NL		23,13 (2,21)	Âge moyen pop NL		21,81 (1,64)
Âge moyen total		22,47 (2,03)			

## 2 Procédures

Après lecture de la fiche d'information, le mémorant répondait aux éventuelles questions soulevées par le participant. Si ce dernier était toujours d'accord pour participer, les dates des deux séances étaient fixées à une semaine d'intervalle.

Quelques minutes avant la première séance, le participant recevait sur sa boîte mail une invitation pour accéder à un *Google Doc*<sup>3</sup> ainsi qu'un lien vers une réunion virtuelle. En effet, pour répondre aux exigences sanitaires liées au Covid-19, les séances de testing ont eu lieu à distance, sur la plateforme *Teams*. Cette dernière a l'avantage d'être sécurisée et de permettre de nombreuses fonctionnalités comme le partage d'écran, le partage du son de l'ordinateur ou encore le partage du contrôle.

À la première entrevue, le mémorant demandait une nouvelle fois s'il pouvait répondre à d'éventuelles questions concernant l'étude, puis proposait au participant de lire et de signer la fiche de consentement éclairé via un partage de contrôle, sur l'application *Acrobat Reader DC*<sup>4</sup>. Un interrogatoire anamnestique était ensuite mené pour s'assurer que le participant correspondait parfaitement aux critères d'inclusions de l'étude – comme l'âge, la réussite de la première année d'étude – et aux critères d'exclusion – comme le fait de ne pas avoir de connaissance en italien. De plus, on demandait au participant à combien il évaluait la connexion internet sur une échelle de 1 à 10 (1 étant synonyme de très mauvaise, et 10 très bonne). Si le participant donnait une note inférieure ou égale à 7, nous proposons de couper les caméras pour gagner en fluidité.

Ensuite, nous demandions aux participants de diviser leur écran en deux parties, avec d'un côté l'appel *Teams*, et de l'autre le *Google Doc* pour prendre en main l'outil et en désactiver le correcteur orthographique. Les différentes étapes étaient clairement explicitées et illustrées via la présentation d'un document *Powerpoint*.

Quatre tests étaient ensuite administrés : l'Alouette-R (Lefavrais, 2005) ; la tâche d'apprentissage ; la tâche contrôle et la tâche de lecture de mots et de non-mots. Celles-ci seront détaillées dans la section suivante.

---

<sup>3</sup> Un *Google Doc* est un document privé de type traitement de texte, il n'est visible que par les personnes qui en ont l'accès (en l'occurrence, le mémorant et le participant) et à l'avantage d'être participatif, c'est-à-dire que chaque partie peut le modifier, tandis que l'autre observe, en direct, le nouveau contenu.

<sup>4</sup> *Acrobat Reader DC* est un logiciel gratuit qui permet la lecture et la modification de documents PDF.

La mise en place de la seconde entrevue était similaire à la première : le participant recevait quelques minutes avant l'entretien le lien *Teams* sur sa boîte mail. Il était ensuite interrogé sur la qualité de la connexion internet. Six tests lui étaient ensuite présentés.

La première entrevue durait de trente minutes à une heure et la seconde environ cinquante minutes.

Notons que les épreuves de l'Alouette (Lefavrais, 2005) et de Raven (Raven, 1998) étaient déterminantes pour la participation des individus. En effet, l'Alouette permettait de valider une lecture déficitaire chez les participants dyslexiques (note standardisée inférieure ou égale à -2 écarts-types (ET)). Le test des matrices de Raven permettait, quant à lui, de vérifier l'intelligence non verbale des participants (si note standardisée inférieure ou égale à -2 ET, exclusion du participant).

### 3 Matériel et présentation des épreuves

Différents tests ont été proposés aux participants. Le tableau 03 ci-dessous reprend l'ordre dans lequel ils ont été présentés. Les sections suivantes reprennent leur description, leur but et le mode de présentation, adapté pour les besoins d'une administration à distance. Les tests conçus pour les besoins de l'étude seront détaillés en dernier lieu.

Tableau 03 :  
**Tests utilisés lors de cette étude (ordre – nom de l'épreuve – auteurs)**

Ordre	Nom de l'épreuve	Auteurs
SESSION 1		
1	Alouette	Lefavrais (2005)
2	Tâche d'apprentissage	/
3	Tâche contrôle : dictée	/
4	Lecture de 60 mots et 60 non-mots	Poncelet (1999)
SESSION 2		
5	Tâche retour : dictée – mots appris + mots contrôles	/
6	Répétition de non-mots simples	Poncelet & Van der Linden (2003)
7	Epreuve d'analyse de la position phonémique	Poncelet & Counet (2001)
8	Dictée de 60 mots pour adultes	Martinez Perez, Schijns & Poncelet (2009)
9	Discrimination phonémique	Attout, Nicolay, Poncelet (2007)
10	Matrices progressives de Raven	Raven (1998)

Les épreuves de l'Alouette (Lefavrais, 2005) et des matrices progressives de Raven (Raven, 1998) ont été utilisées pour inclure ou exclure les participants à notre étude (voir « 2. Procédure, page 32). Les tests de lecture de 60 mots et 60 non-mots (Poncelet, 1999) ; répétition de non-mots simples (Poncelet & Van der Linden, 2003) ; analyse de la position phonémique (Counet & Poncelet, 2001) ; dictée de 60 mots pour adultes (Martinez-Perez, Schyns, & Poncelet, 2009) ; et de discrimination phonémique (Attout, Nicolay, & Poncelet, 2007) ont été administrer dans le but d'évaluer le langage écrit et les habiletés liées dans la population dyslexique et normo-lectrice.

### ***Passation à distance et adaptations***

Comme énoncé plus haut, l'entièreté des passations s'est déroulée à distance, afin de limiter les risques de transmission du Covid-19 et de répondre aux normes sanitaires en vigueur.

Les tests ont donc tous été adaptés pour répondre aux conditions de passation. Nous avons tenté de nous rapprocher le plus possible des standards de passation dans lesquels ils ont été normés.

De plus, nous avons essayé de contrôler le maximum de variables pour que chaque passation soit identique pour tous les sujets. Cependant, certaines d'entre-elles étaient impossibles à neutraliser, telles que la taille de l'écran du participant, la qualité du son émanant de ses hautparleurs ou de son casque audio.

## **3.1 Niveau général de lecture**

### **3.1.1 Alouette-R (Lefavrais, 2005)**

#### **➤ Description de l'épreuve**

L'Alouette-R est un test standardisé qui évalue la compétence générale de lecture. Créé en 1965 par Lefavrais, ses normes ont été révisées en 2005.

Ce test a l'avantage d'être présenté sous forme de texte, contrairement à la majorité des tests de compétences de lecture où le participant doit lire des listes de mots isolés, ce qui lui donne un argument écologique. L'Alouette-R évalue à la fois la vitesse de lecture mais également le nombre d'erreurs commises.

Comme dans différentes études (Cavalli et al., 2018; Martin et al., 2010), le test de l'Alouette-R permet d'inclure (ou d'exclure) un participant dans le groupe DL ou NL.

➤ Modalités de passation et adaptations à distance

Dans la fiche de consentement éclairé, il était demandé au participant s'il donnait son accord pour que la séance soit enregistrée ou filmée. En réalité, seule la passation de l'Alouette-R était enregistrée au moyen d'un dictaphone.

Le texte était présenté en plein écran sur l'ordinateur du mémorant, qu'il *partageait* avec le participant. Pour s'assurer que le participant visualisait correctement le texte, on lui demandait s'il était capable de lire le premier et le dernier mot du texte avant de commencer.

➤ Cotation

On note le nombre de mots correctement lus, le nombre d'erreurs produites ainsi que le temps de lecture (maximum trois minutes). Ces éléments nous permettent de calculer l'indice MCLM, c'est-à-dire le nombre de Mots Correctement Lus par Minute, grâce au calcul suivant :

$$MCML = \frac{265 - \text{erreurs}}{\text{temps (secondes)}} \times 60$$

Le résultat obtenu était comparé aux normes de l'Eclat 16+, basée sur une population âgée de 16 à 18 ans (Gola-Asmussen, Lequette, Pouget G., Rouyer, & Zorman, 2010).

## 3.2 Fonctionnement des deux voies de lecture

### 3.2.1 Lecture de 60 mots et 60 non-mots (Poncelet, 1999)

➤ Description de l'épreuve

Le test de lecture de 60 mots et non-mots (Poncelet, 1999) évalue la lecture via la voie d'assemblage et la voie d'adressage. Il compte deux parties : la première constitue en une lecture de mots (réguliers et irréguliers) et la seconde de non-mots.

Les trente mots irréguliers ont été sélectionnés sur base de leur fréquence (basse (fréquence <1000) ; moyenne (1000 < fréquence < 10000) et haute (fréquence > 10000)) à partir de la base de données *Brulex*<sup>5</sup>. Ils permettent d'évaluer la lecture par la voie d'adressage.

Les trente mots réguliers ont été choisis pour être appariés aux irréguliers suivant différentes caractéristiques (nombre de lettres, de syllabes, patron orthographique, fréquence et degré d'imagerie). Ces mots peuvent être lus par les deux voies de lecture.

Les non-mots ont été définis en fonction de leur longueur et de leurs graphies (simples/complexes). Ils ne peuvent être lus que par la voie d'assemblage.

#### ➤ Modalités de passation et adaptations à distance

L'épreuve est, à l'origine, pensée pour être administrée en présentiel. Des cartes sur lesquelles figurent les listes mots et non-mots sont proposées au participant. Le chronomètre est enclenché lorsque le lecteur commence à lire.

Lors de la passation à distance, les cartes étaient présentées sous forme de PowerPoint. Comme dans l'épreuve de base, la police était **Times New Roman**, taille de police 24. Le chronomètre était également déclenché lorsque le lecteur commençait à lire.

Si le participant ne parvient pas à déchiffrer un mot après 5 sec, on lui demande de passer au suivant.

#### ➤ Cotation

Pour chaque liste (irréguliers, réguliers, non-mots (1) et non-mots (2)), on calcule le nombre d'items correctement lus ainsi que le temps de lecture.

---

<sup>5</sup> Brulex est une base de données lexicales créée en 1986 pour la recherche en psycholinguistique et relevant plusieurs caractéristiques – tels que l'orthographe, la prononciation, la classe grammaticale, la fréquence d'usage, le genre et le nombre – pour environ 36000 mots de la langue française (Content, Mousty, & Radeau, 1990).

## 3.3 Traitement phonologique

### 3.3.1 Discrimination phonémique (Attout et al., 2007)

#### ➤ Description de l'épreuve

L'épreuve de discrimination phonémique (Attout, Nicolay & Poncelet, 2007) permet d'appréhender le traitement d'entrée phonologique et de nous assurer que les participants discriminent correctement les différents phonèmes (sons).

#### ➤ Modalités de passation et adaptations à distance

Ce test se présente normalement sur le logiciel *OpenSesam*<sup>6</sup> qui comptabilise à la fois les réponses données à l'aide du clavier ainsi que le temps de réponse. Il n'a toutefois pas été possible de garder cette modalité de passation en raison de l'entretien à distance.

L'enregistrement original des syllabes a été placé sur un *Powerpoint* que le mémorant partageait avec le participant en incluant le son de l'ordinateur.

La consigne donnée a été adaptée aux conditions de passation à distance : « *Vous allez entendre deux syllabes. Si les deux syllabes sont identiques, dites « oui », ça veut dire qu'elles sont pareilles. Si les deux syllabes sont différentes, dites « non », ça veut dire qu'elles ne sont pas pareilles. Nous allons faire quatre essais.* » Puis, après les essais : « *les syllabes étaient-elles nettes ? Y avait-il de la friture ?* ». Si le participant répondait par l'affirmative, nous coupions les caméras pour permettre une meilleure fluidité au niveau du son. Le micro du mémorant était également coupé lors de la passation de ce test pour éviter toute interférence.

#### ➤ Cotation

La cotation proposée prend en compte à la fois le nombre de bonnes réponses données ainsi que le temps de réponse moyen. Cependant, il ne nous a pas été possible de comptabiliser ce dernier en raison de la passation à distance.

---

<sup>6</sup> OpenSesam est un logiciel sur ordinateur permettant la passation standardisée ainsi qu'une récolte de données précises, comme le temps de réaction.

### 3.3.2 Répétition de non mots simples (Poncelet & Van der Linden, 2003)

#### ➤ Description de l'épreuve

La tâche répétition de non-mots simples (Poncelet & Van der Linden, 2003) permet d'évaluer le stock phonologique en mémoire de travail.

Afin de ne pas rendre la durée des séances trop longue et éviter d'éventuels effets de fatigue, nous avons décidé de ne passer que la partie « répétition de non-mots simples ».

#### ➤ Modalités de passation et adaptations à distance

Les bandes sonores originales de l'épreuve ont été incluses dans un *PowerPoint*. Le mémorant s'assurait de partager à la fois son écran et le son de l'ordinateur. La consigne est identique aux conditions de passation « normales ». On demande au participant de répéter les mots qu'il entend. Le micro du mémorant était coupé afin d'éviter toute interférence avec les enregistrements.

#### ➤ Cotation

Trois notes sont prises en compte : (1) la longueur d'item, c'est-à-dire la longueur de la série pour lequel au moins un item a été réussi ; (2) le nombre d'items réussi et (3) le nombre total de syllabes correctement répétées ou considérées comme réussies, c'est-à-dire qu'elles ne contiennent qu'une transformation qui ne diffère que d'un seul trait articulatoire par rapport au phonème cible (e.g. pour la voyelle /i/, les transformations permises sont la production des voyelles /e/ et /y/.). Un tableau de correction est également fourni par l'épreuve pour faciliter la correction.

### 3.3.3 Epreuve d'analyse de la conscience phonémique (Counet & Poncelet, 2001)

L'épreuve d'analyse de la conscience phonémique (Poncelet & Counet, 2001) permet d'évaluer la capacité à segmenter des non-mots au niveau du phonème.

Dans une première partie, il est demandé au participant d'identifier, dans des non-mots, le phonème (son) qui vient avant un autre. Dans la seconde, il doit identifier celui qui vient après le phonème cible.



➤ Modalités de passation et adaptations à distance

Pour la première partie de l'épreuve, on demande au participant de dire quel son vient avant un autre dans un mot qui n'existe pas. Dans la seconde partie, il doit donner le son qui vient après un autre. Le chronomètre est lancé dès que l'administrateur a énoncé l'item (e.g. « *Quel son vient avant l dans blanfri ?* ») et coupé dès obtention de la réponse du participant. Notons qu'un exemple est proposé pour chacune des parties.

➤ Cotation

Un point est accordé à chaque item réussi. On note le total (sur 24) ainsi que le temps de réponse moyen par item.

### 3.3.4 Dictée de 60 mots pour adultes (Martinez-Perez et al., 2009)

➤ Description de l'épreuve

L'épreuve de dictée de 60 mots pour adultes permet d'évaluer le niveau d'orthographe lexical des participants. Ceux-ci doivent écrire 60 mots irréguliers, c'est-à-dire qu'ils ne respectent pas les règles de conversions grapho-phonémiques habituelles. Trois listes de vingt mots variant en fonction de leur fréquence (faible, moyenne, élevée) et de leur longueur sont proposées.

➤ Modalités de passation et adaptations à distance

Il était demandé au participant d'utiliser le *GoogleDoc* grâce auquel l'examineur pouvait suivre ses productions écrites à mesure qu'il les écrivait. Signalons que le correcteur orthographique avait été désactivé au préalable.

La consigne suivante lui était donnée : *Je vais vous dicter des mots que vous devez simplement écrire. Les verbes sont à l'infinitif, les noms communs sont au singulier et il ne faut pas oublier les accents.* ». Le mot suivant était dicté dès que le participant appuyait sur la touche *entrée*.

➤ Cotation

Un point est attribué par mot correct. Quatre notes sont calculées : le nombre d'items réussis pour chacune des trois listes (sur 20) ainsi que le total (sur 60).

### 3.3.5 Matrice progressive de Raven (Raven, 1998)

#### ➤ Description de l'épreuve

Le test des matrices progressives de Raven a été créé en 1998 par J. Raven (Raven, 1998) et permet d'évaluer l'intelligence non verbale sur une population âgée de 4 ans jusqu'à l'âge adulte. Dans le cadre de ce mémoire, ce test est utilisé pour vérifier qu'un participant ne diffère pas des normes. En effet, une intelligence non verbale déficitaire (inférieure ou égale à -2 ET) conduirait à l'exclusion du participant<sup>7</sup>.

#### ➤ Modalités de passation et adaptations à distance

Les matrices étaient projetées sur un *Powerpoint*, *partagé* avec le participant. La consigne suivante lui était donnée : « *Vous allez voir un dessin ou un arrangement de petits dessins où il manque une pièce, une partie. Vous avez plusieurs propositions, à vous de trouver la bonne. Vous devez me la dire à voix haute pour que je passe à la matrice suivante. Vous pouvez revenir sur votre choix. Vous avez au total vingt minutes pour réaliser l'épreuve. Après, nous arrêterons l'exercice* ». Le minuteur de vingt minutes était déclenché dès l'apparition de la première matrice.

#### ➤ Cotation et normes

On relève le nombre de bonnes réponses données durant les vingt minutes. Les résultats sont comparés aux normes issues des normes ULg, basées sur des adultes universitaires.

## 3.4 Apprentissage orthographique

En nous inspirant des tâches du paradigme de grammaire artificielle (Howard et al., 2006; Menghini et al., 2006; Rüsseler et al., 2006; Samara & Caravolas, 2017), nous avons repris une ébauche de test d'apprentissage orthographique proposée par Poncelet (n.d.).

Il s'agit d'une tâche d'apprentissage explicite dans laquelle on présente aux participants huit mots italiens. En tant que langue latine, l'italien a l'avantage de partager certaines

---

<sup>7</sup> Voir Critères d'exclusion, pages 30-31

correspondances grapho-phonémique avec le français, notamment concernant les voyelles a (/a/), o (/o/), i (/i/) et la plupart des consonnes (v (/v/), t (/t/), b(/b/), etc.).

Tableau 04 :

**Mots utilisés pour la tâche d'apprentissage (mot – prononciation – signification)**

Mots italiens	Prononciations	Significations
Sciocchezza	/ʃɔkkɛttsa/	Bêtise
Uccello	/uttʃɛllɔ/	Oiseau
Cappello	/kappɛllɔ/	Chapeau
Bicchiere	/bikkjɛrɛ/	Verre
Pomeriggio	/pɔmɛriddʒɔ/	Après-midi
Accenno	/attʃɛnnɔ/	Signe
Avvoltoio	/avvɔltɔiɔ/	Vautour
Cacciagione	/kattʃadʒɔnɛ/	Gibier

Les mots utilisés dans cette épreuve comprennent une majorité de codes de conversion grapho-phonémiques identiques au français, c'est-à-dire qu'on peut les décoder grâce à notre système de conversion GP. Toutefois, ces mots contenaient également au moins un ensemble de graphèmes dont les codes de conversions GP différaient de notre langue. Ces graphies cibles devaient être apprises explicitement pour parvenir à un décodage sans erreur. Le tableau 04 ci-dessus reprend la liste des différents items.

Les mots étaient présentés avec leur signification. En effet, comme évoqué lors de l'introduction théorique, Ouellette & Fraser (2009) ont mis en avant que l'information sémantique favorise l'apprentissage orthographique de non-mots.

➤ Procédure

Un *PowerPoint* a été créé pour le déroulement de toute l'épreuve. Les mots étaient présentés en français, puis apparaissaient sous leur forme graphémique en Calibri (corps) en taille 44, pour une durée de 5 sec. Ils étaient également présentés sous leur forme phonologique grâce à un enregistrement. Celui-ci a été réalisé par une femme italophone, via un microphone. Un écran blanc de 5 sec séparait les différentes présentations (voir figure 4).

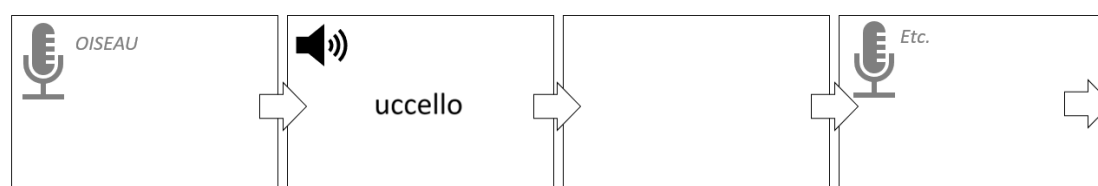


Figure 4 : Exemple de présentation à la tâche d'apprentissage

Après présentation des huit items, on demandait au participant de « diviser » son écran en deux parties, avec d'un côté la fenêtre *teams* que nous lui présentions, et de l'autre le *GoogleDoc* sur lequel nous avions au préalable désactivé le correcteur orthographique.

*« Je vais maintenant vous dicter les mots que nous venons de voir. Ecrivez les mots sur le GoogleDoc lorsqu'ils sont dictés. Appuyez sur « entrée » lorsque vous êtes sûr de l'orthographe. Lorsque vous avez appuyé sur « entrée », vous ne pouvez pas revenir en arrière. Je vous dirai alors si le mot est correctement écrit. S'il est bien écrit, nous passerons au suivant. S'il ne l'est pas, nous regarderons une nouvelle fois la correction. Vous n'aurez pas à modifier vos productions. Êtes-vous prêt ? ».* Lorsque la production était incorrecte, l'image phonologique et l'image graphémique étaient repassées.

Pour chaque item, le mémorant dictait une première fois le mot en français, puis les images phonologique (voix italienne) et orthographique étaient présentées sur écran.

Plusieurs essais (dix essais maximum) étaient proposés au participant. L'ordre des items a été défini aléatoirement pour contrer d'éventuels effets de fatigue, de récence<sup>8</sup> ou de primauté<sup>9</sup>

À la fin de chaque essai, il était demandé au participant d'effectuer un saut de page dans le *GoogleDoc* de sorte à ne plus avoir accès à l'image orthographique des mots qu'il venait d'écrire. Puis, un nouvel essai débutait – ceci jusqu'à ce que le participant atteigne (1) un sans-faute (8/8) à deux essais consécutifs ou (2) qu'il atteigne le 10<sup>e</sup> essai.

#### ➤ Cotation

Deux notes sont calculées :

##### **1) Nombre d'essais**

La première note calculée est celle du nombre d'essais nécessaires pour apprendre la liste de mots. Cette note correspond au numéro du 1<sup>er</sup> des deux essais réussis consécutifs. Par exemple, si un participant parvient à un 8/8 aux 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> essais, sa note est de 7/10.

---

<sup>8</sup> L'**effet de récence** désigne le fait que sur une liste, les mots présentés en dernier sont plus facilement retenus.

<sup>9</sup> L'**effet de primauté** désigne le fait que sur une liste, les mots présentés en premier sont plus facilement retenus.

Plusieurs cas de figure pouvaient se présenter :

- Le participant obtient deux notes de 8/8 consécutives : le numéro du premier essai réussi est attribué (voir ex. 1 dans le tableau 04) ;
- Le participant parvient à une note de 8/8, mais il commet une ou plusieurs erreurs sur l'essai suivant. Dans ce cas, l'épreuve continuait jusqu'à ce qu'il obtienne deux notes de 8/8 consécutives (voir ex. 2 dans le tableau 04) ;
- Le participant parvient à une note de 8/8 au dernier essai de l'épreuve. L'épreuve ne prévoyant pas d'autre essai, la cote de 10 lui est attribuée (voir ex. 3 dans le tableau 04) ;
- Lors du dernier essai prévu par l'épreuve, le participant ne parvient pas à une note 8/8. La cote de 11 lui est attribuée (voir ex. 4 dans le tableau 04).

Tableau 05 :

**Exemples d'attribution du nombre d'essais nécessaires à l'apprentissage de la liste de mots.**

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7	Essai 8	Essai 9	Essai 10	Cote retenue
Ex. 1	2/8	3/8	5/8	8/8	8/8	-	-	-	-	-	<b>4</b>
Ex. 2	2/8	3/8	5/8	8/8	7/8	8/8	8/8	-	-	-	<b>6</b>
Ex. 3	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	3/8	5/8	8/8	<b>10</b>
Ex. 4	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	3/8	5/8	5/8	<b>11</b>

**2) Nombre total d'items réussis**

Tableau 06 :

**Exemples de calcul du nombre total d'items réussis à l'apprentissage de la liste de mots.**

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7	Essai 8	Essai 9	Essai 10	Cote retenue (/80)
Ex. 1	2/8	3/8	5/8	8/8	8/8	-	-	-	-	-	<b>66</b>
→	2	3	5	8	8	8	8	8	8	8	
Ex. 2	2/8	3/8	5/8	8/8	7/8	8/8	8/8	-	-	-	<b>65</b>
→	2	3	5	8	7	8	8	8	8	8	
Ex. 3	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	3/8	5/8	8/8	<b>38</b>
→	2	2	2	2	2	2	2	3	5	8	
Ex. 4	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	2/8	3/8	5/8	5/8	<b>35</b>
→	2	2	2	2	2	2	2	3	5	5	

La seconde note calculée correspond au nombre d'items réussis sur la totalité du test. Ainsi, si un participant obtient 2/8 au 1<sup>e</sup> essai, 4/8 au 2<sup>e</sup>, 7/8 au 3<sup>e</sup>, 8/8 au 4<sup>e</sup> et 8/8 au 5<sup>e</sup>, sa note sera

de 29 + 40, soit 69/80. En effet, les essais non présentés sont considérés comme étant réussis. Le tableau 05 ci-dessous reprend des exemples de cotation.

### 3.5 Tâche de dictée - transfert

Rappelons que l'une des hypothèses de ce mémoire est que les individus dyslexiques parviennent plus difficilement à extraire de manière implicite les codes de conversion grapho-phonémiques. La simple tâche d'apprentissage orthographique (2) présentée précédemment nous permet de mettre en avant les capacités des participants à retenir l'image orthographique d'un mot. Il se peut donc que les individus soient tout à fait capables de transférer ces graphies en allant puiser l'image orthographique dans leur stock lexical orthographique et en généralisant les graphies.

Tableau 07 :

**Mots contrôles utilisés pour les tâches de dictée-transfert et de dictée-contrôle, appariés en fonction de la graphie cible.**

Mots tests	Graphies cibles	Mots contrôles	Prononciations	Significations
Sciocchezza	Sci	Sciabola	/ʃiabola/	Sabre
Sciocchezza	zz	Aguzza	/aguttsa/	Pointu
Sciocchezza	cch	baccheta	/bakkɛta/	Baguette
Bicchiere	cch	occhio	/okkio/	Œil
accenno	cce	Accendere	/attʃɛndere/	Allumer
Pomeriggio	gg	aggirare	/addʒirare/	Contourner
Cacciagione	cci	cacciatore	/katʃatore/	Chasseur
<del>Uccello</del>	<del>cc</del>	<del>Acciaio</del>	<del>/attʃaɔ/</del>	<del>Acier</del>
<del>Cappello</del>				
<del>Avvoltoio</del>				

Pour vérifier l'apprentissage des nouvelles conversions grapho-phonémiques, un test de transfert des graphies a été proposé.

Celui-ci permet de vérifier (1) la production correcte des graphies cibles dans les mots tests ; (2) la production correcte des graphies cibles dans les mots contrôles.

Les mots contrôles ont été sélectionnés en fonction de la présence et de la place des graphies cibles. Ils ont repris dans le tableau 06. Notons que :

- Les items *cappello* et *avvoltoio* ne présentant pas de graphie irrégulière, n'ont été appariés à aucun mot contrôle ;

- L'item *sciocchezza* a été apparié à trois mots contrôles. En effet, celui-ci est composé de trois graphies irrégulières (« scio » → /ʃɔ/ ; « cch » → /kk/ et « zz » /ttsa/).

De plus, nous avons décidé d'exclure de la tâche de dictée-transfert le mot test *uccello* ainsi que le mot contrôle *acciaio* qui lui était apparié. En effet, nous considérons que le mot contrôle ne correspondait pas assez aux critères d'appariement pour être maintenu.

#### ➤ Procédure

On demandait au participant de scinder son écran avec d'un côté le *GoogleDoc* duquel le correcteur orthographique avait été désactivé et de l'autre le *PowerPoint* que le mémorant projetait.

La consigne suivante lui était donnée : « *Vous allez maintenant devoir écrire d'autres mots en italien. Écrivez-les comme vous le pouvez. Appuyez sur Entrée dès que le mot vous semble correct. Dès que vous êtes passé à la ligne, vous ne pouvez plus modifier votre mot. Êtes-vous prêt ?* »

Le *Powerpoint* construit comprenait uniquement les mots contrôles. Ceux-ci ont été enregistrés par une femme italophone pour une prononciation correspondant aux normes linguistiques. Les mots tests sont repris tels qu'ils ont été écrits par le participant lors du dernier essai de la tâche d'apprentissage.

#### ➤ Cotation

Toutes les productions écrites sont reprises dans le tableau de correction. On attribue un point lorsque la graphie cible est respectée, et ce, même si le mot n'est pas totalement correct. Le tableau 07 reprend des exemples d'erreurs fréquemment observées lors des corrections.

Tableau 08 :  
Exemples d'acceptation ou de rejet de productions de mots pour la tâche de dictée – transfert.

Mot (cible)	Production	Cote	Explications
Pomeriggio (gg)	Pomeriggio	0	Graphie cible non présente
	Pomeridggio	0	Graphie cible présente, Mais présence d'une consonne supplémentaire accolée à la graphie cible
Accenno (cc)	Accienno	1	Graphie cible présente,

			Le « i » supplémentaire n'entrave pas la prononciation
	Acceno	1	Graphie cible présente L'erreur observée n'est pas accolée à la graphie cible
	Accheno	0	Graphie cible présente, Maos présence d'une consonne supplémentaire accolée à la graphie cible
Bicchiere (cch)	Bichiere	0	Graphie cible non présente
	Bicchierre	1	Graphie cible présente L'erreur observée n'est pas accolée à la graphie cible

### 3.6 Tâche de dictée - maintien (J+7)

Ce test a pour but de vérifier le maintien de l'apprentissage de nouvelles correspondances grapho-phonémiques après sept jours.

#### ➤ Procédure

On demandait au participant de scinder son écran avec d'un côté le *Powerpoint projeté* par le mémorant, et de l'autre le *GoogleDoc* sur lequel le correcteur orthographique avait été désactivé.

Puis, on donnait au participant la consigne suivante : « Vous allez devoir écrire les mots qui vont vous être dictés. *Appuyez sur Entrée dès que le mot vous semble correct. Dès que vous êtes passé à la ligne, vous ne pouvez plus modifier votre mot. Êtes-vous prêt ?* ».

Les images phonologiques des mots tests et contrôles étaient présentées dans un ordre aléatoire, défini au moment de la construction du test.

#### ➤ Cotation

Les productions étaient reprises dans le tableau de correction. On accordait un point pour chaque cible correctement écrite, et ce, même lorsque l'entièreté du mot n'était pas correcte.



## 1 Préambule

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de la version 0.14.1 de JASP. Ce logiciel gratuit a été créé par le département de méthodes psychologiques (*Psychological Methods*) de l'université d'Amsterdam. Il permet de réaliser différentes analyses statistiques.

Nous avons en premier lieu calculé les moyennes (indice de position) et écarts-types (indice de dispersion) pour chaque donnée récoltée.

Nous avons testé la normalité des données au moyen du test Shapiro – Wilk. Lorsque celles-ci étaient respectées, les moyennes des deux échantillons étaient comparées ( $\neq$ ,  $>$ , ou  $<$ ) au moyen d'une analyse de variance simple ou d'un test t de student (pour échantillons pairés ou indépendants). Si ce n'était pas le cas, des tests non paramétriques étaient effectués, tels que le test des rangs pour échantillons pairés ou le test de la somme des rangs de Wilcoxon.

De plus, lorsque c'était nécessaire, nous avons réalisé des analyses de variance simples – aussi connues sous le nom d'ANOVA – qui permet de comparer plusieurs groupes suivant différentes variables.

Notre seuil de signification (alpha) était fixé à 0.05. Cela signifie que l'on maintient à 5% le risque de rejeter à tort notre hypothèse nulle ( $H_0$ ) qui serait vraie.

Enfin, notons que nous n'avons pas souhaité comparer les données en fonction de la variable « genre ». En effet, certaines données montrent que les profils des individus dyslexiques ne diffèrent pas selon le sexe (Lefavrais, 2005).

## 4 Résultats

### 4.1 Tests d'appariement

Les tests d'appariement ont été réalisés dans le but de révéler les différences et les similitudes concernant les capacités de lecture et des processus qui y sont impliqués.

#### 4.1.1 Alouette (Lefavrais, 2005)

Une analyse de variance simple (ANOVA) a été effectuée pour vérifier l'existence d'une différence significative pour les scores obtenus par le groupe DL et le groupe NL.

##### ➤ Mots correctement lus par minute (MCLM)

L'analyse de variance simple effectuée sur les scores MCLM révèle une différence significative de la variable « groupe » ( $F(1, 30) = 61.38, p < .001$ ).

Tableau 09 :

**Moyennes et Ecart-types des scores MCLM obtenus par les groupes DL et NL au test de l'Alouette**

	DL (n=16)	NL (n=16)
MCLM	101.85 (15.79)	145.90 (16.02)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

##### ➤ Erreurs

L'analyse de variance simple effectuée sur les scores ERREURS révèle une différence significative de la variable « groupe » ( $F(1,30) = 55.2, p < .001$ ).

Tableau 10 :

**Moyennes et Ecart-types des scores ERREURS obtenus par les groupes DL et NL au test de l'Alouette**

	DL (n=16)	NL (n=16)
MCLM	12.5 (5.25)	2,38 (1,45)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

#### 4.1.2 Lecture de 60 mots et 60 non-mots (Poncelet, 1999)

##### ➤ Score

Une analyse de variance simple a été effectuée dans le but de comparer les différentes moyennes obtenues au test de Lecture de 60 mots et 60 non-mots par les différents groupes. Ainsi, nous constatons une différence significative entre le groupe DL et le groupe NL pour les tâches de lecture de mots irréguliers ( $F(1,30) = 4.485, p.004$ ) et de non-mots (1) et (2) (respectivement  $F(1,30)=4.067, p.053$  ;  $F(1,30)=8.257, p.007$ ). On ne relève pas de différence significative entre les deux groupes concernant la lecture de mots réguliers ( $F(1,30) = 0.067, p.797$ ).

Tableau 11 :

**Moyennes et Ecart-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de lecture de 60 mots et 60 non-mots**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Irréguliers	29.69 (0.60)	29.81 (0.40)
Réguliers	29.88 (0.62)	30.00 (1.83)
Non-mots (1)	26.06 (4.20)	28.44 (2.13)
Non-mots (2)	25.25 (4.28)	28.50 (1.46)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

##### ➤ Temps de lecture

Concernant les temps de lecture pour les différentes listes de mots et non-mots, les analyses de variance simple ont révélé une différence significative entre les groupes DL et NL concernant les mots irréguliers ( $F(1,30) = 6.307, p.018$ ), les mots réguliers ( $F(1,30)=6.307, p.018$ ) et les non-mots (respectivement  $F(1,30)=20.888, p<.001$  ; et  $F(1,30)=15.122, p<.001$ ).

Tableau 12 :

**Moyennes et Ecart-types des temps de lecture obtenus par les groupes DL et NL au test de lecture de 60 mots et 60 non-mots**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Irréguliers	20.82 (4.46)	16.82 (2.66)
Réguliers	18.37 (28.5)	15.64 (3.30)
Non-mots (1)	37.51 (8.53)	26.13 (5.13)
Non-mots (2)	49.43 (7.33)	40.00 (6.35)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

### 4.1.3 Discrimination phonémique (Attout et al., 2007)

Nous avons effectué une analyse de variance simple (ANOVA) sur les scores obtenus par les deux groupes au test de discrimination phonémique. Les résultats ne révèlent pas de différence significative entre le groupe NL et le groupe DL ( $F(1,30)=2.85$ ,  $p.102$ ).

Tableau 13 :

**Moyennes et Ecarts-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de Discrimination phonémique.**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Scores	48.63 (0.62)	49.69 (2.44)

*Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs*

### 4.1.4 Répétition de non-mots simples (Poncelet & Van der Linden, 2003)

La cotation du test de répétition de non-mots se fait selon trois mesures, c'est-à-dire (1) la longueur du dernier item correctement répété ; (2) le nombre d'items correctement répétés et (3) le nombre de syllabes correctement répétées.

Nous avons testé la différence entre les groupes NL et DL pour chacune de ces cotes au moyen d'analyse de variance simple (ANOVA). Les résultats ne révèlent pas de différence significative pour les trois scores (longueur  $fF(1,30)=3.049$ ,  $p.091$ ) ; Items ( $F(1,30)=2.54$ ,  $p.121$ ) ; Syllabes ( $F(1,30)=2.229$ ,  $p.146$ )).

Tableau 14 :

**Moyennes et Ecarts-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de répétition de non-mots simples.**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Longueur de l'empan (sur 8)	7.56 (0.63)	7.88 (0.34)
Nombre d'items (sur 21)	17.69 (1.74)	18.88 (2.42)
Nombre de syllabes (sur 105)	97.125 (7.6)	100.44 (4.59)

*Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs*

#### 4.1.5 Epreuve d'analyse de la position phonémique (Counet & Poncelet, 2001)

L'épreuve d'Analyse de la compréhension phonémique comptabilise deux notes, le score et le temps de réponse moyen. L'analyse statistique de variance simple (ANOVA) a révélé une différence significative pour ces deux notes (Score ( $F(1,30) = 15.322, p.001$ ) ; Temps ( $F(1,30) = 9.303, p.005$ )).

Tableau 15 :

**Moyennes et Ecart-types des scores et temps de réponse moyen obtenus par les groupes DL et NL au test de Compréhension phonémique.**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Score	19.69 (3.301)	23.19 (1.38)
Temps de réponse moyen	2.63 (0.54)	2 (0.38)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

#### 4.1.6 Dictée de 60 mots pour adultes (Martinez-Perez et al., 2009)

Une analyse de variance simple a été réalisée pour chaque sous-test de l'épreuve de dictée de 60 mots pour adultes ainsi que pour le score total. Celles-ci mettent en avant une différence significative entre le groupe DL et le groupe NL pour chacune des sous parties ( $Fq1 (F(1,30) = 7.67, p.010$ ) ;  $Fq 2 (F(1,30) = 19.23, p<.001$ ) :  $Fq 3 (F(1,30) = 7.7, p.009$ )) et donc pour le score total de l'épreuve ( $F(1,30) = 12.66, p.001$ ).

Tableau 16 :

**Moyennes et Ecart-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de Dictée de 60 mots pour adultes.**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Fréquence 1 (sur 20)	15.69 (3.74)	18.50 (1.59)
Fréquence 2 (sur 20)	15.88 (2.83)	19.25 (0.93)
Fréquence 3 (sur 20)	17.19 (2.07)	19.00 (1.59)
Total (sur 60)	48.81 (8.21)	56.69 (3.32)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

#### 4.1.7 Matrice progressive de Raven (Raven, 1998)

Rappelons qu'un de nos critères d'inclusion était d'obtenir un score standardisé supérieur à -2 écarts types au test de Raven. Ceci nous permettait d'exclure tout participant présentant un déficit au niveau de l'intelligence non verbale.

Effectuer une analyse de variance simple sur les scores obtenus à ce test nous permet de nous assurer que le niveau d'intelligence non verbale est égal dans les deux groupes. Celle-ci ne révèle effectivement aucune différence significative entre le groupe DL et le groupe NL ( $F(1,30)=0.304$ ,  $p.6$ ).

Tableau 17 :

**Moyennes et Ecart-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de Raven.**

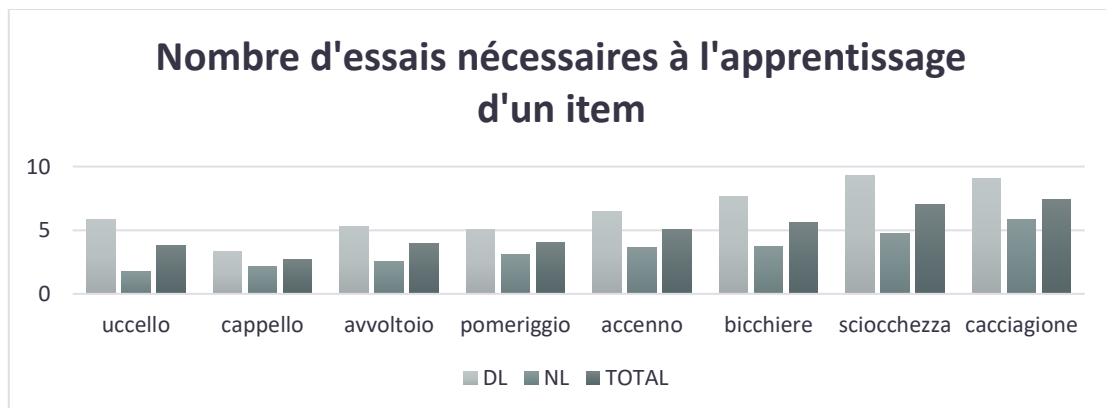
	DL (n=16)	NL (n=16)
Score	51.88 (2.58)	52.38 (2.55)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

## 4.2 Tâche d'apprentissage

### 4.2.1 Statistiques propres au test

Nous avons souhaité analyser les différents items proposés en terme statistique afin de voir si les items les mieux réussis sont identiques pour les deux groupes (voir tableau 17 et graphique 1) Pour qu'un item soit appris, on considère qu'il doit être réussi jusqu'à la fin de l'épreuve. Ainsi, si un mot est correctement écrit à l'essai 1, mal orthographié à l'essai 2 et 3, et réussi à l'essai 4 et pour le reste de l'épreuve, alors le score retenu pour cet item est de 4.



Graphique 1 : Nombre d'essais nécessaire à l'apprentissage d'un item à la tâche d'apprentissage, en fonction du groupe

Tableau 18 :

**Moyennes et Ecart-types du nombre de présentations requis pour l'apprentissage d'un item en fonction des groupes et pour la population totale.**

Items	DL	NL	POPULATION TOTALE
<i>Cappello</i>	3.31 (2.65)	2.13 (1.31)	2.72 (2.14)
<i>Uccello</i>	5.88 (2.80)	1.75 (0.93)	3.81 (2.93)
<i>Avvoltoio</i>	5.31 (3.07)	2.56 (1.97)	3.93 (2.9)
<i>Pomeriggio</i>	5.06 (3.38)	3.06 (1.77)	4.06 (2.86)
<i>Accenno</i>	6.5 (2.81)	3.63 (2.16)	5.06 (2.86)
<i>Bicchiera</i>	7.63 (2.99)	3.75 (2.57)	5.69 (3.37)
<i>Sciocchezza</i>	9.31 (2.18)	4.75 (2.46)	7.03 (3.25)
<i>Cacciagione</i>	9.06 (2.02)	5.81 (1.76)	7.44 (2.49)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

#### 4.2.2 Analyses statistiques entre les deux groupes

Rappelons que pour la correction du test d'apprentissage orthographique deux notes sont relevées : le nombre d'essais nécessaires pour apprendre la liste de mots ainsi que le nombre total d'items réussis.

##### ➤ Nombre d'essais

Pour obtenir la moyenne de nombre d'essais nécessaires pour apprendre la liste de huit mots italiens, nous avons dû attribuer, pour chaque participant, une cote correspondant au nombre d'essais nécessaires à l'apprentissage de la liste de mots<sup>10</sup>.

#### Analyses statistiques

Nous avons souhaité savoir si la vitesse d'apprentissage variait entre le groupe constitué de dyslexiques et celui constitué de participants normo-lecteurs. Nous avons entrepris de tester cette différence au moyen d'une analyse de variance simple (ANOVA) en confrontant les résultats obtenus par les membres des deux groupes.

Il s'avère qu'il existe une différence significative entre le groupe DL et le groupe NL ( $F(1,30) = 26.64, p < .001$ ). Cela signifie que le nombre d'essais nécessaires à l'apprentissage de la liste de huit mots est différent d'un groupe à l'autre.

<sup>10</sup> Pour plus d'informations, voir page 40.

Un test statistique supplémentaire a été réalisé pour déterminer quel était le groupe qui avait le plus besoin de présentations pour parvenir à un apprentissage total de la liste.

Notre hypothèse était la suivante :

Ho : DL = NL

Ha : DL > NL

Nous supposons que le nombre d'essais nécessaires sera plus important pour le groupe DL par rapport au groupe NL. Étant donné que la normalité n'est pas respectée, nous avons utilisé un test de la somme des rangs de Wilcoxon pour échantillons non paires. Les résultats nous conduisent à rejeter Ho : le groupe DL a effectivement besoin de plus d'essais pour parvenir à l'apprentissage complet de la liste ( $w=120.00$ ,  $p<.001$ ).

Tableau 19 :

**Statistiques descriptives du nombre d'essais nécessaires à l'apprentissage de la liste de mots obtenus par les groupes DL et NL au test d'apprentissage.**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Moyenne (Ecart-types)	9.69 (1.92)	6.06 (2.05)
Minimum	6	4
Maximum	11	11

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

➤ Nombre total d'items réussis

**Attribution d'une note du nombre total d'items réussis :**

Dans notre test d'apprentissage orthographique, nous avons comptabilisé le nombre total d'items réussis par participant afin de comparer les différents scores entre eux. Sachant que l'épreuve est arrêtée lorsque le participant obtient deux notes maximales consécutives, les essais suivants sont considérés comme réussis (pour des exemples, voir tableau 06).

**Analyses statistiques :**

Nous souhaitons savoir si le taux de réussite des items était différent entre le groupe composé de participants dyslexiques et celui composé de participants tout-venant. Ceci a été testé au moyen d'une analyse de variance simple (ANOVA). Les résultats révèlent une différence significative entre le groupe DL et NL ( $F_5(1,30) = 26.64$ ,  $p<.001$ ). En d'autres termes, le nombre d'items réussis diffère d'un groupe à l'autre.



Nous avons conduit un test statistique supplémentaire pour savoir quel était le groupe qui réalisait une meilleure performance. Notre hypothèse était la suivante :

Ho : DL = NL

Ha : NL > DL

En d'autres termes, notre hypothèse présupposait que les résultats du groupe NL étaient significativement meilleurs par rapport à ceux obtenus par le groupe DL. Au préalable, le test de Shapiro-Wilk a révélé que la normalité du test était violée ( $W=0.040$ ,  $p=0.475$ ). Nous avons donc entrepris le test non paramétrique de la somme des rangs de Wilcoxon pour échantillons non pairés. Les résultats tendent à rejeter Ho, c'est-à-dire que la performance du groupe NL est effectivement significativement supérieure à celle du groupe DL ( $W = 136.00$ ,  $p < .001$ ).

Tableau 20 :

**Moyennes et Ecart-types du nombre total d'items réussis obtenus par les groupes DL et NL au test d'apprentissage**

	DL (n=16)	NL (n=16)
Score (sur 80)	43.38 (14.29)	62.94 (9.66)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs

### 4.3 Tâche de dictée - transfert

#### Attribution d'une note :

La tâche de dictée nous permet de mesurer (1) l'apprentissage des graphies cibles dans les mots appris ; (2) leur transfert dans les mots contrôles.

Rappelons que le participant ne devait pas réécrire les mots proposés lors du test d'apprentissage de mots puisque les productions de son dernier essai étaient reprises comme telles.

Comme expliqué dans la partie traitant de la méthodologie, un point était accordé pour la production de la graphie cible, même lorsque le reste du mot était incorrect. Lorsqu'une graphie supplémentaire était accolée à la graphie cible, le point était accordé s'il s'agissait d'une voyelle – la prononciation de l'italien pouvant prêter à confusion – mais la cote était de zéro s'il s'agissait d'une consonne. Le tableau 07 reprend quelques exemples des erreurs les plus couramment rencontrées lors de la correction.

Trois notes ont été obtenues : une note pour le respect des graphies cibles pour chaque dernière production du test d'apprentissage (« graphies cibles – test »), une note pour le respect des graphies cibles pour les mots du test contrôle (« graphies cibles – contrôle ») et une note totale.

### Analyses statistiques :

Nous avons relevé, pour chacun des participants, les notes « graphies cibles test », « graphies cibles-contrôle » et « graphies cibles-total ». Le tableau 21 reprend les statistiques descriptives de chacune de ces notes, en fonction des groupes testés.

Tableau 21 :  
Moyennes et Ecart-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de dictée - transfert

	DL (n=16)	NL (n=16)
T graphies cibles test (sur 6)	5.88 (1.59)	6.94 (0.25)
T graphies cibles contrôle (sur 6)	2.75 (1.88)	4.5 (1.59)
T graphies cibles total (sur 12)	8.63 (2.78)	11.44 (1.67)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs  
T = Transfert

Nous voulions savoir s'il existait une différence significative entre les groupes NL et DL pour chacune des trois notes. Nous avons donc réalisé trois analyses de variance simples. Celles-ci révèlent des différences significatives pour les trois notes (« graphies cibles - test » ( $F(1,30) = 7.003, p.013$ ) ; « graphies cibles - contrôle » ( $F(1,30) = 8.077, p.008$ ) et « graphies cibles - total » ( $F(1,30) = 12.039, p.002$ ).

Nous voulions également savoir quel était le groupe qui obtenait de meilleurs résultats. Nous avons donc entrepris des test *t de student* sur échantillons indépendants. Nos trois hypothèses étaient identiques pour les trois notes :

Ho : DL = NL

Ha : NL > DL

En d'autres termes, notre hypothèse alternative était que le groupe constitué de normo-lecteurs obtenait – en moyenne – de meilleurs résultats par rapport au groupe constitué de participants dyslexiques.

Les résultats nous conduisent à rejeter l'hypothèse nulle : le groupe NL obtient des résultats significativement meilleurs par rapport au groupe DL (« graphies cibles - test » ( $t(30) = 2.65$ ,  $p.006$ ) ; « graphies cibles - contrôle » ( $t(30) = 2.84$ ,  $p.004$ ) et « graphies cibles - total » ( $t(30) = 3.47$   $p<.001$ ).

#### 4.4 Tache de dictée - maintien

Tableau 22 :  
Moyennes et Ecart-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de dictée - maintien

	DL (n=16)	NL (n=16)
M graphies cibles test (sur 6)	2.31 (1.45)	3.06 (1.61)
M graphies cibles contrôle (sur 6)	2.00 (1.75)	3.50 (1.41)
M graphies cibles total (sur 12)	4.31 (2.63)	6.56 (2.19)

Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs  
M = maintien

La tâche de dictée – maintien nous permet de mesurer la production des graphies cibles au cours d'une tâche de dictée reprenant les mêmes items que dans la tâche citée précédemment. Elle est proposée sept jours après la passation de la tâche de dictée – transfert. Le système de correction est le même que pour cette dernière. Un point est accordé pour chaque graphie respectée. Si un graphème supplémentaire est accolé à la graphie cible, on considère qu'il n'entrave pas la prononciation si c'est une voyelle – le point est donc accordé. En revanche, si le graphème supplémentaire est une consonne, la cote de zéro est attribuée à l'item. Des exemples de correction sont repris dans le tableau 08.

Comme pour la tâche de dictée – transfert, trois notes ont été calculées : une note pour le respect des graphies des mots tests, une note pour le respect des graphies des mots contrôles, et une note totale. Le tableau 22 reprend les statistiques descriptives de chacune de ces notes, en fonction du groupe donné.

### Analyses statistiques entre les groupes DL et NL :

Pour chacune des notes, nous souhaitions savoir s'il existait une différence entre le groupe NL et le groupe DL. Nous avons entrepris une analyse de variance simple (ANOVA) pour chacune d'elle. Il s'avère qu'il existe bien une différence significative concernant les notes « M graphies cibles - contrôle » ( $F(1,30) = 7.105, p.012$ ) et « M graphies cibles - total » ( $F(1,30) = 6.929, p.013$ ), mais nous ne parvenons pas à la même conclusion concernant la note de « M graphies cibles - test » ( $F(1,30) = 1.918, p.176$ , non rejet de  $H_0$ ).

Pour en savoir davantage sur la différence entre les deux groupes concernant les notes « M graphies cibles contrôle » et « M graphies cibles - total ». Nous avons réalisé un test t de student reprenant l'hypothèse suivante :

$H_0 : DL = NL$

$H_a : NL > DL$

C'est-à-dire que notre hypothèse était que le groupe constitué de Normo-lecteurs obtenait de meilleurs résultats par rapport à celui constitué de participants dyslexiques.

Les résultats montrent que pour les deux notes, les performances réalisées par le groupe NL sont significativement supérieures par rapport au groupe DL (« M graphies cibles – contrôle » ( $T(30) = 1.385, p.006$ ) ; « M graphies cibles – total » ( $T(30) = 2.632, p.007$ )). Cela signifie que les « graphies cibles – contrôle » ont été mieux produites lors du test de dictée – maintien, et que cela se répercute sur la note « graphies cibles – total ».

### Analyses statistiques J0 – J7 :

Étant donné que les items choisis pour les épreuves de la dictée-transfert et de la dictée-maintien sont identiques, nous pouvions analyser en termes statistiques l'évolution du temps J0 – correspondant à la tâche de dictée-transfert – au temps J+7 – correspondant à la tâche de dictée – maintien.

Le tableau 23 reprend les différentes moyennes obtenues par les deux groupes lors des deux épreuves.

Tableau 23 :

**Moyennes et Ecart-types des scores obtenus par les groupes DL et NL au test de dictée - maintien**

	DL (n=16)		NL (n=16)	
	J0	J+7	J0	J+7
Graphies cibles – test	5.88 (1.59)	2.31 (1.45)	6.94 (0.25)	3.06 (1.61)
Graphies cibles - contrôle	2.75 (1.88)	2.00 (1.75)	4.50 (1.59)	3.50 (1.41)
Graphies cibles – total	8.63 (2.78)	4.31 (2.63)	11.44 (1.67)	6.56 (2.19)

*Note : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs ;*

*J0 correspond aux notes obtenues lors de la tâche de dictée-transfert ;*

*J+7 correspond aux notes obtenues lors de la tâche de dictée-maintien.*

Nous avons comparé les moyennes « graphies cibles – test » entre elles au moyen d'une ANOVA à mesures répétées avec les variables groupes (DL / NL), types (GC test, GC contrôle et GC total) et temps (J0 et J+7). Les résultats montrent un effet significatif de la variable groupe [ $F(1,30) = 11.717, p.002$ ], un effet significatif de la variable temps [ $F(1,30)=143.486, p<.001$ ] et un effet significatif de la variable type [ $F(2,60) = 179.960, p<.001^{11}$ ]. On note des interactions entre la variable type et groupe [ $F(2,60) = 5.477, p.007$ ] et entre les variables temps et type [ $F(2,30) = 74.347, p<.001$ ]. Il existe également un effet entre la variable temps et groupe [ $F(1,30) = 143.486, p.469$ ]. Enfin, on ne relève pas d'interaction croisée entre les trois variables (type, temps, groupe) [ $F(2, 30) = 0.134, p.874$ ].

---

<sup>11</sup> Le test de Mauchly ayant révélé une sphéricité violée concernant la variable *Type*, les adaptations des degrés de liberté ont été réalisées en conséquence pour les tests la prenant en compte.

## Interprétation et discussion

Nous vous proposons à présent d'interpréter les résultats statistiques obtenus afin de répondre aux hypothèses posées en première partie de ce mémoire.

### 1 Tests d'appariement

Les tests d'appariement ont pour vocation de connaître davantage les échantillons testés et de voir dans quelle mesure ils correspondent à la population de référence.

Les matrices de Raven (Raven, 1998) étaient un test d'exclusion : toute note standardisée inférieure ou égale à -2 ET conduisait à l'exclusion du participant. Du reste, les résultats ne montrent aucune différence significative entre les deux groupes, ce qui permet de nous assurer que le niveau d'intelligence non verbale est identique de part et d'autre.

L'Alouette (Lefavrais, 2005) était un test d'inclusion, c'est-à-dire qu'il fallait obtenir un score standardisé inférieur ou égal à -2 ET (dans les cas de participants dyslexiques) ou supérieur à -2 ET (dans le cas d'un participant normo-lecteur) pour intégrer l'un ou l'autre groupe. Il est donc normal d'obtenir une différence significative entre les deux groupes.

Le test de discrimination phonémique (Attout et al., 2007) nous a permis de nous assurer que les participants différenciaient correctement les différents sons composant notre langue. On ne note pas de différence entre les deux groupes.

Les différences significatives observées entre les deux groupes pour les tests de Lecture de 60 mots et 60 non-mots (Poncellet, 1999), l'analyse phonémique (Counet & Poncellet, 2001) et la Dictée de 60 mots pour adulte (Martinez-Perez et al., 2009), confirment l'identité des deux profils de nos groupes. En effet, ces difficultés sont souvent rencontrées chez les individus dyslexiques (Cavalli & Colé, 2017).

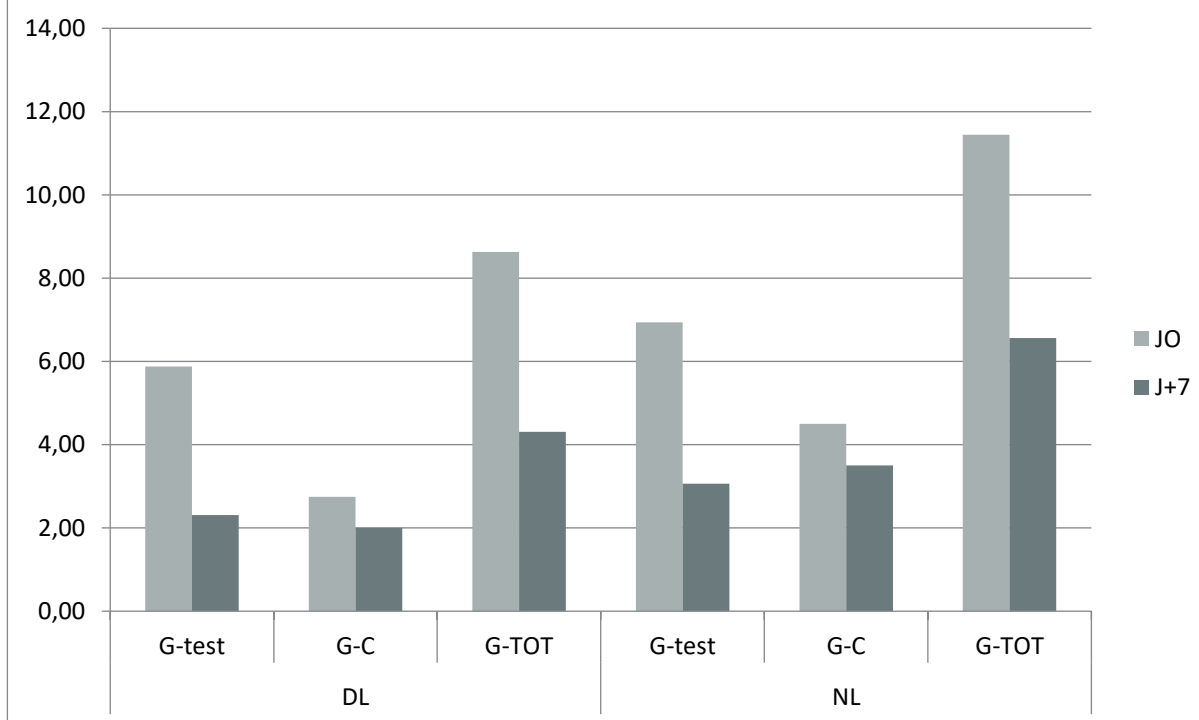
Dans la même idée, on notera cependant qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes concernant la répétition de non-mots simples (Poncellet & Van der Linden, 2003), ce qui est souvent le cas dans un profil de dyslexie. Pour rappel, nous avons décidé de ne pas présenter la seconde partie de l'épreuve (répétition de non-mots complexes) pour ne pas alourdir les séances de testing et ainsi éviter un éventuel effet de fatigue. Auquel cas, une différence aurait peut-être été décelée.

Pour conclure, le profil du groupe dyslexique semble correspondre aux profils relevés dans la littérature scientifique (Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003b). Il en est de même pour le profil du groupe tout-venant.

## 2 Réponses aux hypothèses

Afin d'illustrer les réponses aux hypothèses II et III posées en première partie de ce mémoire, nous avons créé un graphique 2 reprenant les différentes données récoltées lors de cette étude.

Graphique 2 :  
Histogramme des moyennes obtenues aux différentes notes, aux moments J0 et J+7, en fonction du groupe.



Notes : DL = Dyslexiques ; NL = Normo-Lecteurs ;  
J0 = Test dictée – transfert ;  
J+7 = Test dictée – maintien

### Interprétations du graphique :

Effet principal de la variable **groupe** sur le nombre d'items réussis à la tâche de dictée transfert,

Effet principal de la variable **groupe** sur le nombre d'items réussis à la tâche de dictée maintien,

Effet d'interaction entre la variable **groupe**, la variable **temps** (J0 et J+7) et la variable **type**.

Effet simple de la variable **graphies cibles** (test – contrôle – total) :

## 4.5 Hypothèse I

Notre première hypothèse était que les individus dyslexiques parvenaient plus difficilement à apprendre une nouvelle image orthographique d'un mot jusqu'alors inconnu. Pour tester ce principe, nous avons proposé à notre panel un test d'apprentissage de mots italiens. Pour rappel, il s'agissait d'une épreuve en deux temps – dans la première partie du test, les graphies et les images phonologiques des huit mots étaient présentées aux participants ; dans la seconde partie du test, il leur était demandé d'écrire, sous dictée, ces mêmes mots. La deuxième partie était répétée jusqu'à ce que le participant parvienne à deux essais réussis consécutifs (8/8). Deux notes lui étaient alors attribuées : (1) le nombre d'essais pour parvenir au premier des deux sans faute consécutifs ; (2) le nombre total d'items réussis pour la totalité de l'épreuve<sup>12</sup>.

Ainsi, nous avons entrepris de tester la différence entre les groupes concernant les deux notes obtenues à l'épreuve.

Les analyses statistiques indiquent que le groupe constitué de participants dyslexiques met significativement plus de temps à apprendre la liste de mots italiens. Ceci se traduit par un nombre d'essais plus important pour parvenir aux deux « sans-faute » consécutifs par rapport aux individus constituant le groupe NL. Il en est de même pour le nombre total d'items réussis (sur 80). En effet, les performances du groupe NL sont significativement meilleures par rapport au groupe DL.

Il semble donc que la population DL apprend plus lentement les images orthographiques des mots nouvellement présentés.

C'est également à cette conclusion que sont parvenus Poncelet, Schyns, & Majerus (2003). En effet, dans leur étude, les auteurs ont administré à un groupe NL et un groupe DL une tâche d'apprentissage explicite similaire à la nôtre. On demandait aux individus d'apprendre à écrire vingt-quatre pseudo-mots irréguliers en trois sessions (huit mots par liste). Les items étaient présentés aux participants, puis dictés. Un feedback instantané était donné : si la cible était correctement orthographiée, on dictait le mot suivant, si elle était mal écrite : l'image correcte (phonologique comme graphémique) était représentée. Le participant avait

---

<sup>12</sup> Pour plus d'information, voir page 43



six essais au maximum pour parvenir à deux sans faute consécutifs. Une des conclusions de cette étude démontrait que la population dyslexique avait significativement besoin de plus d'essais pour parvenir à l'apprentissage des images orthographiques correctes.

Par ailleurs, on constate que l'item le plus rapidement appris en général est le mot *cappello* (chapeau) qui est un mot consistant, c'est-à-dire que les décodages GP et PG correspondent aux règles de conversion. Cependant, on remarque qu'il diffère pour le type de groupe. En effet, le mot le plus rapidement appris pour la population dyslexique est *cappello*, mais *uccello* (oiseau) pour le groupe constitué de normo-lecteurs. Notons que ce mot contient une relation GP différent du français.

Le mot le plus difficilement retenu est *cacciagione* (gibié), tout groupe confondu.

Ces résultats peuvent paraître étonnant. En effet, étant donné que le *sciocchezza* comporte trois relations GP différent du français (contre une pour *cacciagione*), nous aurions pu penser que l'item le plus opaque aurait été retenu plus rapidement, comme le montre Hazard et al. (2020).

## 4.6 Hypothèse II

Notre seconde hypothèse était que l'apprentissage de ces nouvelles relations grapho-phonémiques se transférait moins aisément à l'écriture de nouveaux mots pour la population dyslexique par rapport à la population normo-lectrice. En effet, même si l'apprentissage des relations GP dans la tâche d'apprentissage est explicite, le transfert de ces dernières est bien implicite.

Cette hypothèse a été testée au moyen du test dictée – transfert<sup>13</sup> dans lequel le participant devait écrire des nouveaux mots italiens sous dictée. Ces nouveaux mots reprenaient les graphies cibles déjà présentes dans la tâche d'apprentissage de mots. Ainsi, nous pouvions observer si les graphies apprises lors de la tâche d'apprentissage figuraient dans les productions écrites de la tâche de dictée-transfert. Trois notes étaient alors accordées : (1) une note « transfert graphies cibles – test » ; (2) une note « transfert graphies cibles – contrôle » et (3) une note « transfert graphies cibles – total ».

---

<sup>13</sup> Pour plus d'informations, voir page 44

Les différentes analyses statistiques mettent en avant le fait que les individus dyslexiques issus de notre panel utilisent moins les règles de conversion grapho-phonémiques présentées lors du précédent test, et ce, pour les trois différentes notes. Ceci est visible sur le graphique 2. En effet, on constate un effet principal de la variable groupe sur le nombre d'items réussis lors de la tâche de dictée – transfert.

Toutefois, il est important de remarquer que cette différence significative en faveur du groupe NL ne signifie pas forcément que les individus dyslexiques ne transfèrent pas l'apprentissage des nouvelles relations GP. En effet, puisqu'une différence significative est également observée pour la note « transfert graphies cibles – test », qui est, rappelons-le, constituée des mots appris lors du test d'apprentissage, on ne peut pas affirmer qu'une différence significative observée sur la note « transfert graphies cibles – contrôle » soit le fruit d'une interaction croisée entre les deux groupes. Comme nous le verrons plus loin, une mesure du niveau initial des deux tâches pour chacun des groupes nous aiderait à mieux appréhender cette évolution.

Ces résultats peuvent être mis en parallèle des conclusions de Gombert (2003). En effet, celui-ci indiquait que pour parvenir à l'automatisation du décodage grapho-phonémique, et donc, à son utilisation dans un contexte différent de celui de l'apprentissage, l'individu doit pouvoir extraire les informations de manière implicite – de par le nombre de présentations d'une conversion GP donnée – et au moyen d'une extrapolation des connaissances acquises lors d'un apprentissage explicite. L'apprentissage implicite peut ici être mis en cause. Toutefois, dans le cas d'un traitement phonologique déficitaire – ce qui est le cas chez les individus dyslexiques adultes (White et al. (2006), repris par Cavalli & Colé, 2017) – la mise en lien d'une relation entre la présentation phonologique – les sons – et la présentation graphémique – les lettres – est plus difficile. Nos mesures d'appariement montraient d'ailleurs une différence significative entre les groupes NL et DL concernant la conscience phonologique (analyse de la position phonémique (Counet & Poncelet, 2001)) mais pas pour le traitement phonologique d'entrée (tâche de discrimination phonémique (Attout et al., 2007)).

#### 4.7 Hypothèse III

Notre troisième hypothèse était que l'apprentissage des nouvelles relations GP se dégradait plus rapidement pour la population DL par rapport à la population NL. En d'autres termes, nous

voulions savoir si les relations GP apprises de manière explicite lors de tâche d'apprentissage se maintenaient dans le temps, et si le transfert implicite de ces relations GP était encore possible 7 jours après l'apprentissage. Pour ce faire, nous avons proposé aux participants la tâche de dictée – maintien sept jours après la tâche d'apprentissage et de la passation du test dictée - transfert. Nous relevions les mêmes notes que précédemment, c'est-à-dire : (1) une note « maintien graphies cibles – test » ; (2) une note « maintien graphies cibles – contrôle » et (3) une note « maintien graphies cibles – total ».

À J+7, nous avons constaté que les graphies cibles étaient effectivement moins bien écrites par les participants DL comparativement aux participants NL. Cependant, dans la réponse à l'hypothèse II, nous avons vu que le transfert de l'apprentissage des graphies était également moindre pour le groupe DL par rapport au groupe NL.

D'autre part, nous avons observé que le taux de réponse se dégrade significativement d'un groupe à l'autre.

L'analyse de variance à mesure répétée nous a permis de mettre en avant un effet d'interaction (p.469) entre la variable groupe et la variable temps.

Nos observations rejoignent celles de Poncelet, Schyns, & Majerus (2003). En effet, comme décrit précédemment, ces auteurs ont analysé l'apprentissage implicite et explicite de formes orthographiques chez des participants NL et DL. Concernant la tâche d'apprentissage explicite, les résultats ont montré un effet d'interaction entre la variable groupe et la variable temps, c'est-à-dire que l'apprentissage de ces graphies se dégrade plus rapidement chez les individus dyslexiques.

## 5 Limites et perspectives

### 5.1 Limites

#### 5.1.1 Passation à distance

Comme décrit dans la partie traitant de la méthodologie<sup>14</sup>, nous avons tenté de neutraliser les variables externes secondaires à la passation à distance que nous a imposé la crise sanitaire.

---

<sup>14</sup> Voir page 30

Concernant les tests d'appariement, et plus particulièrement ceux d'inclusion (Alouette (Lefavrais, 2005)) et d'exclusion (Matrice de Raven (Raven, 1998)), nous avons dû faire en sorte de les adapter pour une passation à distance. Les réponses des candidats ont été comparées aux normes standardisées, alors que les conditions de passation n'étaient pas respectées. On ne peut donc pas affirmer avec certitude que les résultats auraient été identiques dans d'autres conditions. Il se peut donc que certains participants qui auraient été exclus dans d'autres circonstances aient été inclus dans l'étude, conduisant, par un effet boule de neige, à biaiser nos résultats.

D'autre part, nous avons tenté de contrôler un maximum de variables externes pour que chaque passation soit identique. Cependant, certaines d'entre-elles étaient impossibles à neutraliser. Ainsi, il se peut que l'environnement, la taille de l'écran, la fluidité de la connexion internet ainsi que la qualité audio diffèrent d'un participant à l'autre.

### 5.1.2 Écriture manuscrite vs. Écriture sur clavier

Notons qu'au moins une étude montre qu'il existe une différence de performance concernant l'écriture, selon qu'elle soit manuscrite ou tapée sur clavier. En effet, Chen, White, McCloskey, Soroui, & Chun (2011) ont demandé à leurs participants de 16 ans et plus de rédiger trois lettres à la main ou sur l'ordinateur. Les productions étaient ensuite analysées en termes de contenu, de format et de langage utilisé. Les participants devaient également répondre à un questionnaire anamnétique reprenant différentes informations telles que la profession ou encore la fréquence d'utilisation d'ordinateur. Une analyse supplémentaire a permis de montrer que les différences entre les performances manuscrites ou sur ordinateurs dépendaient de ces facteurs.

De plus, une autre étude a montré que l'apprentissage des représentations orthographiques correctes par une écriture (manuscrite ou sur ordinateur) systématique des items. Les participants étaient ensuite testés sur l'orthographe des graphies au moyen d'un questionnaire à choix multiples. Les résultats ont montré un apprentissage dans les deux modalités ainsi qu'une interaction entre les variables « ordinateur » et « pratique », c'est-à-dire que les compétences de frappes préexistantes sont positivement corrélées avec le succès de l'apprentissage des nouveaux mots (Ouellette & Tims, 2014).

Notons désormais que l'utilisation des ordinateurs et des claviers (via smartphone) a pris une place plus importante par rapport au moment de la première l'étude citée ci-dessus (2011). La crise sanitaire a accéléré cette tendance. De plus, nos participants étaient âgés de 19 à 27 ans et devaient être dotés d'un ordinateur pour pouvoir participer à l'étude. Il est donc peu probable que la passation virtuelle puisse avoir un effet négatif quant aux résultats que nous avons obtenus.

## 5.2 Perspectives futures

### 5.2.1 Mesure du niveau initial

Nous avons comparé les productions orthographiques des participants directement après la tâche d'apprentissage (J0 : tâche de dictée - transfert) et une semaine après (J+7 : tâche de dictée – maintien). Ceci nous a permis d'appréhender l'évolution des productions en comparant les scores obtenus entre les deux temps.

Il aurait été également intéressant de pouvoir examiner ces variations en testant les participants sur leurs productions orthographiques avant la tâche d'apprentissage. Ceci permettrait de mesurer le niveau initial des participants pour chaque liste et de mieux contrôler l'évolution des productions. Ainsi, nous aurions davantage de données pour comparer l'évolution des productions des graphies cibles dans les mots test et dans les mots transferts.

### 5.2.2 Comparaison âge de lecture

Dans ce mémoire, notre population se composait de deux groupes : l'un était constitué d'individus normo-lecteurs et l'autre d'individus dyslexiques. Chaque participant recruté avait un âge se situant entre 19 et 27 ans. En d'autres termes, les comparaisons ont été faites sur base de l'âge chronologique. Dans bon nombre d'études portant sur la lecture, il est courant de comparer les individus également sur base de leur âge de lecture, c'est-à-dire que les participants dyslexiques sont appariés en fonction du niveau de lecture (pour exemples Bosse et al., 2007; Brawn & Porter, 2018; Jiménez, Rodríguez, & Ramírez, 2009; Martin et al., 2010; Liliane Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003b). Dans une perspective future, il serait intéressant de proposer une comparaison avec les lecteurs typiques de même niveau lexical.

En effet, cette analyse permettrait de révéler si la trajectoire développementale des participants dyslexique est déviante ou si elle est simplement retardée.

### 5.2.3 Hypothèse visuo – attentionnelle : quid de l’empan VA ?

Comme nous l’avons vu dans la première partie de ce mémoire, Valdois et son équipe de recherche (M. L. Bosse et al., 2007) émettent l’hypothèse selon laquelle la dyslexie tiendrait son origine d’une défaillance au niveau de l’empan visuo-attentionnel (EVA), c’est-à-dire au rôle que l’attention joue dans le traitement des inputs visuels (Valdois, 2018). En lecture, plus précisément, l’EVA correspond au nombre d’éléments orthographiques pouvant être traités simultanément dans une séquence de lettres (Valdois, 2018). Or, un EVA déficitaire entraîne, selon l’auteur, un trouble de lecture de mots irréguliers et de pseudo-mots. Il n’est donc pas exclu que certaines performances déficitaires observées lors de notre étude soient dues à un EVA déficitaire. Il était d’ailleurs initialement prévu d’inclure une évaluation de l’EVA lors des tâches d’appariement. Cependant, la passation à distance ne permettait pas de contrôler le temps de présentation très bref de séquences de lettres (inférieur ou égal à 200 ms (Valdois, 2018)). Dès lors, il serait intéressant de reproduire cette étude en incluant un contrôle des capacités visuo-attentionnelles.

## Conclusion générale

L'apprentissage de la lecture, comme de l'écriture, n'est pas inné chez l'Homme. C'est le fruit d'un long processus d'apprentissage explicite que l'expérience et la confrontation à d'innombrables inputs écrits viennent renforcer. En effet, plus l'apprenant est confronté au code écrit, et mieux il le décodera (Nation et al., 1999). Cet effet a été mis en avant dans la théorie de l'auto-apprentissage (Share, 1995) qui postule que le recodage phonologique fonctionne comme un mécanisme automatique, permettant à l'apprenti lecteur et scripteur d'acquérir de manière autonome un stock lexical orthographique. Pour parvenir à l'automatisation du décodage, l'apprenti doit être capable d'extraire de lui-même certaines régularités de la langue, grâce à la rencontre de l'apprentissage explicite et des différents inputs écrits rencontrés (Gombert, 2003). Ainsi, le lecteur renforce l'apprentissage du système de conversion GP à mesure où il l'utilise grâce à la mise en place d'un apprentissage implicite.

Une défaillance au niveau des capacités d'apprentissage implicite serait à l'origine des déficits phonologiques observés chez les individus dyslexiques (Cavalli & Colé, 2017; Law, Vandermosten, et al., 2017; Ramus et al., 2003). Comme nous l'avons vu en introduction, plusieurs auteurs ont démontré que les participants dyslexiques obtenaient de moins bons résultats à des tâches d'apprentissage implicite, quelle que soit la modalité (Howard et al., 2006; Kahta & Schiff, 2019; Menghini et al., 2006). Cependant, ces résultats sont contestés par les conclusions d'autres études (Rüsseler et al., 2006; Samara & Caravolas, 2017; van Witteloostuijn et al., 2017).

Ainsi, dans ce présent mémoire, nous avons souhaité tester l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage implicite, qui permettrait d'extraire et de généraliser les codes de conversions grapho-phonémiques, serait défaillant chez les individus DL, expliquant les types d'erreurs souvent relevées (e.g. graphies contextuelles).

Pour ce faire, nous avons utilisé une tâche d'apprentissage explicite de huit mots italiens. Parce qu'il partage ces origines avec notre langue, l'italien présente beaucoup de similitudes avec le français. Les mots proposés contenaient une majorité de graphies reprenant les mêmes codes de conversions que les nôtres, ainsi que des graphies cibles dont les codes de conversion GP différaient de notre langue. Ces mots étaient présentés avec leur signification pour favoriser

leur apprentissage orthographique (Ouellette & Fraser, 2009). Deux notes étaient calculées : le nombre de passations nécessaires pour parvenir à l'apprentissage complet de la liste et le nombre total d'items réussis.

Une tâche de dictée – transfert était ensuite proposée aux participants. Celle-ci permettait de comptabiliser le nombre de graphies cibles correctement orthographiées dans la liste de mots-test et dans la liste de mots-contrôles. Cette dernière était constituée de huit autres mots italiens appariés sur la longueur et la position des graphies cibles. Trois notes étaient calculées en fonction de la production correcte des graphies cibles (test, contrôle, total).

Enfin, une tâche de dictée-maintien était administrée aux participants sept jours après. Celle-ci était identique en tout point à la tâche de dictée-transfert.

Après analyse des résultats, nous avons pu répondre à nos différentes hypothèses :

Notre première hypothèse était que le groupe DL, par rapport au groupe NL, parviendrait plus difficilement à acquérir de nouvelles relations grapho-phonémiques au moyen d'un apprentissage explicite. Cette hypothèse s'est avérée. En effet, les DL ont besoin d'un nombre de présentations significativement plus important pour parvenir à l'apprentissage explicite de huit non-mots. De plus, le nombre total d'items réussis est significativement plus élevé dans le groupe NL.

Notre seconde hypothèse était que le groupe DL, par rapport au groupe NL, parviendrait plus difficilement à transférer inconsciemment les nouvelles relations grapho-phonémiques apprises explicitement lors de la précédente tâche. Ce transfert serait la preuve d'une certaine automatisation du décodage et s'apparenterait donc à l'apprentissage implicite des relations GP spécifiques.

Les résultats montrent que le transfert des graphies cibles est significativement inférieur pour le groupe DL par rapport au groupe NL.

Notre troisième hypothèse était que les apprentissages – explicites comme implicites – se dégradent plus rapidement pour le groupe DL que pour le groupe NL. Nos analyses montrent qu'après sept jours, les participants DL produisaient plus d'erreurs de production de graphies cibles, que ce soit pour les mots issus de la liste d'apprentissage explicite que pour les mots transferts.



Nos conclusions vont dans le sens d'un apprentissage implicite défaillant pour les individus dyslexiques et rejoignent certains auteurs. En effet, d'une part, les participants DL présentent plus de difficultés à apprendre de nouvelles relations grapho-phonémiques. D'autre part, ils ne parviennent pas à transférer ces apprentissages de manière inconsciente à d'autres mots, contrairement aux individus NL.

Ainsi, il est possible que les déficits phonologiques observés chez la majorité d'individus dyslexiques (Ramus et al., 2003; White et al., 2003) aient pour origine une défaillance au niveau de l'apprentissage implicite de ces régularités. En d'autres termes, lorsqu'un normo-lecteur est confronté plusieurs fois à une relation grapho-phonémique qu'il ne connaît pas, il est capable de l'intégrer et de la transférer à un autre contexte en la généralisant. Ceci se fera à moindre mesure chez les individus dyslexiques, expliquant, de ce fait, les erreurs phonologiques à l'écrit comme en lecture (e.g. graphies contextuelles).

Il serait intéressant de répliquer cette étude sur une jeune population pour savoir à quel âge se met en place l'apprentissage implicite des relations grapho-phonémiques. Ainsi, nous pourrions savoir quels facteurs l'influencent et si cette capacité est prédictive des habiletés de lecture et d'orthographe. Auquel cas, à long terme, elle pourrait permettre de dresser le profil de lecture et intégrer les prises en charge des troubles d'apprentissages de la lecture. Dans la même idée, nous pourrions proposer ces tâches à une population de mauvais lecteurs : si l'apprentissage implicite n'apparaît pas déficitaire, alors cette capacité pourrait n'être impactée que chez les dyslexiques. Une telle information nous permettrait d'élaborer une tâche discriminante pour le diagnostic de la dyslexie.

## Bibliographie

- Attout, A., Nicolay, A. ., & Poncelet, M. (2007). Tâche de discrimination phonémique. *Université de Liège : Test Non Publié*.
- Boivin, M.-C., & Pinsonneault, R. (2018). Les erreurs de syntaxe, d'orthographe grammaticale et d'orthographe lexicale des élèves québécois en contexte de production écrite. *Canadian Journal of Applied Linguistics*, 21(1), 43–70. <https://doi.org/10.7202/1050810ar>
- Bosse, M. L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104(2), 198–230. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.05.009>
- Bosse, M. line, Chaves, N., Largy, P., & Valdois, S. (2015). Orthographic learning during reading: The role of whole-word visual processing. *Journal of Research in Reading*, 38(2), 141–158. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2012.01551.x>
- Bousquet, S., Cogis, D., Ducard, D., Massonnet, J., & Jaffre, J.-P. (1999). Acquisition de l'orthographe et modes cognitifs. *Revue Française de Pédagogie*, 126(1), 23–37. <https://doi.org/10.3406/rfp.1999.1092>
- Bowey, J. A., & Muller, D. (2005). Phonological recoding and rapid orthographic learning in third-graders' silent reading: A critical test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92(3), 203–219. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.06.005>
- Brawn, G., & Porter, M. (2018). Adaptive Functioning in Williams Syndrome: A Systematic Review. *International Journal of Disability, Development and Education*, 65(2), 123–147. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2017.1353680>
- Brin, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (1997). *Dictionnaire d'Orthophonie* (Ortho édit).
- Bucci, M. P. (2019). La dyslexie : où en est la recherche ? *Neurophysiologie Clinique*, 49(3), 253. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.01.011>
- Casalis, S., Bois Parriaud, F., Cavalli, E., Chaix, Y., Colé, P., Leloup, G., ... Zoubrinetsky, R. (2017).

*Les dyslexies* (Elsevier M).

- Cavalli, E., & Colé, P. (2017). Les dyslexies chez l'adulte. In S. Casalis (Ed.), *Les dyslexies* (Elsevier Ma, pp. 23–43).
- Cavalli, E., Colé, P., Leloup, G., Poracchia-George, F., Sprenger-Charolles, L., & El Ahmadi, A. (2018). Screening for Dyslexia in French-Speaking University Students: An Evaluation of the Detection Accuracy of the Alouette Test. *Journal of Learning Disabilities, 51*(3), 268–282. <https://doi.org/10.1177/0022219417704637>
- Chen, J., White, S., McCloskey, M., Soroui, J., & Chun, Y. (2011). Effects of computer versus paper administration of an adult functional writing assessment. *Assessing Writing, 16*(1), 49–71. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2010.11.001>
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud. *Psychological Review, 100*(4), 589–608.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review, 108*(1), 204–256. <https://doi.org/10.1037//0033-295x.108.1.204>
- Content, A., Mousty, P., & Radeau, M. (1990). Brulex : un base de donnée lexicale informatisée pour le français écrit et parlé. *L'Année Psychologique, 90*, 551–566.
- Counet, N., & Poncelet, M. (2001). Tâche d'analyse de la position phonémique. *Université de Liège : Test Non Publié*.
- Demont, E., & Gombert, J.-E. (2004). L' apprentissage de la lecture : évolution des procédures et apprentissage implicite. *Presse Universitaire de France "Enfance," 56*, 245 à 257.
- Frith, U. (1985). Surface dyslexia. In J. . Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia* (pp. 301–330). Hove.
- Gentaz, E., Sprenger-Charolles, L., Theurel, A., & Colé, P. (2013). Reading comprehension in a large cohort of French first graders from low socio-economic status families: A 7-month longitudinal study. *PLoS ONE, 8*(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078608>

- Goigoux, R., & Cèbe, S. (2006). *Apprendre à Lire à l'École* (Retz). Paris.
- Gola-Asmussen, C., Lequette, C., Pouget G., Rouyer, C., & Zorman, M. (2010). *ECLA-16+. Evaluation des compétences en lecture chez l'adulte de plus de 16 ans.* (2010), 1–63.
- Gombert, J.-E. (2003). Implicit and Explicit Learning to Read : Implication as for Subtypes of Dyslexia. *Current Psychology Letters*, 1(10, Vol. 1, 2003). <https://doi.org/10.4000/cpl.202>
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*.
- Habib, M. (2018). Dyslexie : comprendre les bases cérébrales des troubles d'apprentissage. In *La constellation des Dys* (2e ed., pp. 147–179). De Boek Supérieur.
- Hasbrouck, J., & Tindal, G. A. (2006). Oral Reading Fluency Norms: A Valuable Assessment Tool for Reading Teachers. *The Reading Teacher*, 59(7), 636–644. <https://doi.org/10.1598/rt.59.7.3>
- Hazard, M. C., De Cara, B., Chanquoy, L., & Negro, I. (2020). Influence of orthographic consistency and lexical frequency characteristics on the nature of “misspellings” in French: Developmental profiles in grades 2 to 9. *Psychologie Française*, 65(3), 225–241. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2019.06.001>
- Howard, J. H., Howard, D. V., Japikse, K. C., & Eden, G. F. (2006). Dyslexics are impaired on implicit higher-order sequence learning, but not on implicit spatial context learning. *Neuropsychologia*, 44(7), 1131–1144. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.10.015>
- Inserm. (2007). Dyslexie Dysorthographie Dyscalculie. *Institut National de La Santé et de La Recherche Médicale INSERM*, 43(104), 1350–1360. <https://doi.org/10.1177/0091270003258666>
- Jiménez, J. E., Rodríguez, C., & Ramírez, G. (2009). Spanish developmental dyslexia: Prevalence, cognitive profile, and home literacy experiences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(2), 167–185. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.02.004>

- Kahta, S., & Schiff, R. (2019). Deficits in statistical learning of auditory sequences among adults with dyslexia. *Dyslexia*, 25(2), 142–157. <https://doi.org/10.1002/dys.1618>
- Karen, H. (2007). *Introduction à la psychologie* (3e ed.). Psychologie en direct - De Boek.
- Law, J. M., Vandermosten, M., Ghesquière, P., & Wouters, J. (2017). Predicting future reading problems based on pre-reading auditory measures: A longitudinal study of children with a familial risk of dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 8(FEB). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00124>
- Law, J. M., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2017). The influences and outcomes of phonological awareness: a study of MA, PA and auditory processing in pre-readers with a family risk of dyslexia. *Developmental Science*, 20(5). <https://doi.org/10.1111/desc.12453>
- Lee, S. M. K., & Tong, X. (2020). Spelling in developmental dyslexia in Chinese: Evidence of deficits in statistical learning and over-reliance on phonology. *Cognitive Neuropsychology*, 37(7–8), 494–510. <https://doi.org/10.1080/02643294.2020.1765754>
- Lefavrais, P. (2005). Alouette - R : Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie. *ECPA*.
- Leloup, G. (2017). Les différentes approches dans les prises en charge orthophoniques. In S. Casalis (Ed.), *Les dyslexies* (pp. 207–226). Elsevier Masson SAS.
- Majerus, S., & Poncelet, M. (2017). Dyslexie et déficits de la mémoire à court terme/de travail: Implications pour la remédiation. *ANAE - Approche Neuropsychologique Des Apprentissages Chez l'Enfant*, 29(148), 295–302.
- Martin, J., Colé, P., Leuwers, C., Casalis, S., Zorman, M., & Sprenger-Charolles, L. (2010). Reading in French-speaking adults with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 60(2), 238–264. <https://doi.org/10.1007/s11881-010-0043-8>
- Martinez-Perez, T., Schyns, T., & Poncelet, M. (2009). Tâche de dictée de 60 mots pour adultes. *Université de Liège : Test Non Publié*.
- Martinez-Perez Treacy, Dor Oriane, & Maillart Christelle. (2015). Préciser, argumenter et évaluer les objectifs thérapeutiques pour améliorer la prise en charge orthophonique.

*Rééducation Orthophonique*, 261, 63–89.

- Martinez Perez, T., Majerus, S., & Poncelet, M. (2012). The contribution of short-term memory for serial order to early reading acquisition: Evidence from a longitudinal study. In *Journal of Experimental Child Psychology* (Vol. 111). <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.11.007>
- Menghini, D., Hagberg, G. E., Caltagirone, C., Petrosini, L., & Vicari, S. (2006). Implicit learning deficits in dyslexic adults: An fMRI study. *NeuroImage*, 33(4), 1218–1226. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.08.024>
- Nation, K., Angell, P., Castles, A., Bousquet, S., Cogis, D., Ducard, D., ... Majerus, S. (1999). L'acquisition/apprentissage de l'orthographe. *Journal of Experimental Child Psychology*, 126(1), 141–158. <https://doi.org/10.3406/rfp.1999.1092>
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., & Dean, P. (2001). Developmental dyslexia: The cerebellar deficit hypothesis. *Trends in Neurosciences*, 24(9), 508–511. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(00\)01896-8](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(00)01896-8)
- Nithart, C., Demont, E., Majerus, S., Leybaert, J., Poncelet, M., & Metz-Lutz, M. N. (2009). Reading disabilities in SLI and dyslexia result from distinct phonological impairments. *Developmental Neuropsychology*, 34(3), 296–311. <https://doi.org/10.1080/87565640902801841>
- Ouellette, G., & Fraser, J. R. (2009). What exactly is a yait anyway: The role of semantics in orthographic learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104(2), 239–251. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.05.001>
- Ouellette, G., & Tims, T. (2014). The write way to spell: Printing vs. typing effects on orthographic learning. *Frontiers in Psychology*, 5(FEB), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00117>
- Paquier, P. (2017). Le cervelet : de la parole au langage. *Revue Neurologique*, 173, S184. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2017.01.357>
- Peereman, R., & Content, A. (1999). LEXOP: A lexical database providing orthography-phonology statistics for French monosyllabic words. *Behavior Research Methods*,

*Instruments, and Computers*, 31(2), 376–379. <https://doi.org/10.3758/BF03207735>

Poncelet. (1999). Tâche de lecture de 60 mots et 60 non-mots. *Université de Liège : Test Non Publié*.

Poncelet, M. (n.d.). Tâche d'apprentissage explicite de conversions grapho-phonologiques de mots italiens. *Université de Liège : Test Non Publié*.

Poncelet, M., Schyns, T., & Majerus, S. (2003). Further evidence for persisting difficulties in orthographic learning in highly educated adults with a history of developmental dyslexia. *Brain and Language*, 87(1), 145–146. [https://doi.org/10.1016/s0093-934x\(03\)00241-4](https://doi.org/10.1016/s0093-934x(03)00241-4)

Poncelet, M., & Van der Linden, M. (2003). L'évaluation du stock phonologique de la mémoire de travail : élaboration d'une épreuve de répétition de non-mots pour population francophone. *Revue de Neuropsychologie*, 13(3), 377–307.

Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841–865. <https://doi.org/10.1093/brain/awg076>

Rapp, B., Epstein, C., & Tainturier, M. J. (2002). The integration of information across lexical and sublexical processes in spelling. *Cognitive Neuropsychology*, 19(1), 1–29. <https://doi.org/10.1080/0264329014300060>

Raven, J. (1998). *PM - Matrices Progressives de Raven*.

Rüsseler, J., Gerth, I., & Münte, T. (2006). Implicit learning is intact in adult developmental dyslexic readers: Evidence from the serial reaction time task and artificial grammar learning. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(5), 808–827. <https://doi.org/10.1080/13803390591001007>

Samara, A., & Caravolas, M. (2017). Artificial Grammar Learning in Dyslexic and Nondyslexic Adults: Implications for Orthographic Learning. *Scientific Studies of Reading*, 21(1), 76–97. <https://doi.org/10.1080/10888438.2016.1262865>

Schelstraete, M.-A. (2011). *Traitement du langage oral chez l'enfant* (E. Masson, Ed.).

- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151–218. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)00645-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)00645-2)
- Siffrein-blanc, J., & George, F. (2010). L'orthographe lexicale. *Développements*, 4, 27–36. Retrieved from <https://doi.org/10.3917/devel.004.0027>
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Béchenec, D., & Kipffer-Piquard, A. (2005). French normative data on reading and related skills from EVALEC, a new computerized battery of tests (end Grade 1, Grade 2, Grade 3, and Grade 4). *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 55(3), 157–186. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2004.11.002>
- Sprenger-Charolles, Liliane, & Casalis, S. (2017). Les mécanismes de lecture chez les enfants dyslexiques : apport des études francophones à la littérature internationale. In S. Casalis (Ed.), *Les dyslexies* (Elsevier M, pp. 3–22).
- Sprenger-Charolles, Liliane, & Serniclaes, W. (2003a). *Acquisition de la lecture et de l'écriture et dyslexie : revue de la littérature*.
- Sprenger-Charolles, Liliane, & Serniclaes, W. (2003b). Reliability of Phonological and Surface Subtypes in Developmental Dyslexia: A Review of Five Multiple Cases Studies. *Current Psychology Letters*, 1(10, Vol. 1, 2003). <https://doi.org/10.4000/cpl.248>
- Szmalec, A. (2017). Mémoire et apprentissages chez les personnes dyslexiques. In S. Casalis (Ed.), *Les dyslexies* (pp. 45–62). Elsevier Masson SAS.
- Thibault, M.-P., Lenfant, M., & Helloin, M.-C. (2012). *Exalang 8-11*. Motus.
- Valdois, S. (2018). Les troubles visuels en contexte dyslexique : existe-t-il des dyslexies d'origines visuelle ? In S. Casalis (Ed.), *Les dyslexies* (pp. 87–110). Elsevier.
- van Witteloostuijn, M., Boersma, P., Wijnen, F., & Rispens, J. (2017). Visual artificial grammar learning in dyslexia: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 70(October 2016), 126–137. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.09.006>
- Wagner, R. F., & Ph, D. (2016). *Rudolf Berlin : Originator of the Term Dyslexia Author ( s ) : Rudolph F . Wagner Source : Bulletin of the Orton Society , Vol . 23 ( 1973 ) , pp . 57-63*



*Published by: Springer Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/23769538> 5 . Rudolf Berlin : Originato. 23(1973), 57–63.*

West, G., Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2021). Is a procedural learning deficit a causal risk factor for developmental language disorder or dyslexia? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 57(5), 749–770. <https://doi.org/10.1037/dev0001172>

White, S., Milne, E., Rosen, S., Hansen, P., Swettenham, J., Frith, U., & Ramus, F. (2003). Sensorimotor processing in dyslexia: A multiple case study of dyslexic children. *Child Development*, 3, 237–256.

Woollams, A. M., Lambon Ralph, M. A., Plaut, D. C., & Patterson, K. (2010). SD-Squared Revisited: Reply to Coltheart, Tree, and Saunders (2010). *Psychological Review*, 117(1), 273–281. <https://doi.org/10.1037/a0017641>

## Résumé

Depuis ces vingt dernières années, différentes études testent la possibilité d'un apprentissage implicite déficitaire chez les individus dyslexiques. Les résultats sont toutefois mitigés (van Witteloostuijn et al., 2017). Or, il est désormais connu que des troubles phonologiques sont observés chez la majorité des dyslexiques, enfants (White et al., 2003) comme adultes (Ramus et al., 2003). Cependant, la théorie de l'auto-apprentissage (Share, 1995) postule que la constitution d'un stock lexical orthographique se fait à partir du codage et recodage phonologique des mots. La lecture automatique serait donc le résultat d'apprentissage explicite et d'expositions répétées aux images orthographiques.

Nous avons testé l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage implicite, qui permettrait d'extraire et de généraliser les codes de conversions grapho-phonémiques, serait défaillant chez les individus DL.

Pour ce faire, nous avons testé 32 participants (16 dyslexiques (DL) et 16 normo-lecteurs(NL)) étudiant à l'université de Liège et ayant validé au moins une année.

À partir d'une tâche d'apprentissage explicite de huit mots italiens où certaines séquences ne suivaient pas les codes de conversion grapho-phonémique de notre langue (graphies irrégulières), les participants devaient écrire sous dictée d'autres mots contenant ces graphies. Nous mesurons si les graphies apprises précédemment de manière explicite étaient transférées et généralisées (= apprentissage implicite) à un contexte différent le jour de l'apprentissage (J0) et sept jours après (J+7).

Nos résultats montrent en premier lieu que l'apprentissage explicite des mots est plus difficile pour le DL. Ensuite, le groupe DL parviendrait plus difficilement à transférer inconsciemment les nouvelles relations grapho-phonémiques à J0. Enfin, nos analyses montrent qu'à J+7, les participants DL produisaient plus d'erreurs de production de graphies cibles, que ce soit pour les mots issus de la liste d'apprentissage explicite que pour les mots transferts.

Nos conclusions vont dans le sens d'un apprentissage implicite défaillant pour les individus dyslexiques qui interférerait sur la généralisation des relations grapho-phonémiques.