Apprentissage de l'orthographe lexicale et rappel de l'ordre sériel

Virginie Herbet, Charlotte Wagenaar

▶ **To cite this version:**

Virginie Herbet, Charlotte Wagenaar. Apprentissage de l'orthographe lexicale et rappel de l'ordre sériel. Sciences cognitives. 2013. dumas-00873474

HAL Id: dumas-00873474

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00873474

Submitted on 2 Nov 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ACADEMIE DE PARIS

UNIVERSITE PARIS VI PIERRE ET MARIE CURIE

MEMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

APPRENTISSAGE DE L'ORTHOGRAPHE LEXICALE ET RAPPEL DE L'ORDRE SERIEL

Directeur de mémoire : Michel FAYOL

Année universitaire : 2012-2013

Virginie HERBET
Née le 02 juin 1989

Charlotte WAGENAAR
Née le 31 octobre 1989

ACADEMIE DE PARIS

UNIVERSITE PARIS VI PIERRE ET MARIE CURIE

MEMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

APPRENTISSAGE DE L'ORTHOGRAPHE LEXICALE ET RAPPEL DE L'ORDRE SERIEL

Directeur de mémoire : Michel FAYOL

Année universitaire : 2012-2013

Virginie HERBET
Née le 02 juin 1989

Charlotte WAGENAAR
Née le 31 octobre 1989

Remerciements

Nous tenons à remercier ici :

Le Pr Michel Fayol, notre directeur de mémoire, qui nous a proposé cette recherche, et guidé avec beaucoup de bienveillance et de courtoisie tout au long de cette démarche.

Notre rapporteur, le Pr Sébastien Pacton, pour sa disponibilité et son intérêt.

Les directeurs des établissements et les professeurs des écoles : Lucie, Ivy, Alexandra, Laurence et Anne, qui ont su perturber leurs emplois du temps déjà bien remplis pour nous permettre d'intervenir auprès des enfants.

Tous les enfants qui ont participé à cette étude avec enthousiasme et application, ainsi que leurs parents.

Nos maîtres de stage qui nous ont transmis leurs connaissances et expériences avec dévouement : Blanche, Pascale, Sophie, Sylvie et Christine, Jessica, Stéphanie, Sylvie, Valérie, et tout particulièrement Ludovic, pour la rapidité et la pertinence de sa relecture.

Bernadette et Céline, orthophonistes, pour leurs conseils et leur générosité.

Enfin, nous remercions vivement nos proches, qui nous ont soutenues, encouragées, aidées... et supportées, au cours de cette aventure : Alain, Nicole et Jean-Christophe, Brand, Nadège et Pierre.

Sommaire

INTRODUCTION **1**

PARTIE THEORIQUE **3**
I- De la complexité d'orthographier les mots en français **3**
1. L'inconsistance du système (VH) **3**
1.1. La consistance orthographique : définition **3**
1.2. Les différents systèmes **3**
1.3. Le système français **4**
2. Orthographier : modèles et stratégies **4**
2.1. Le modèle expert à deux voies de Caramazza (1991) (VH) **4**
2.1.1. Le système sémantique 5
2.1.2. Les lexiques 6
2.1.3. Les buffers 6
2.1.4. La voie lexicale ou voie d'adressage. 7
2.1.5. La voie phonologique ou voie d'assemblage. 7
2.1.6. La voie lexicale directe (non sémantique) selon Morton et Ellis 7
2. 2. Les stratégies en production orthographique (CW) **8**
2. 2. 1. La conversion phonème-graphème 8
2. 2. 2. La récupération en mémoire 8
2. 2. 3. Le recours à l'analogie. 9
2. 2. 4. Le recours aux règles. 9
3. Apprendre à orthographier (CW) **10**
3.1. Les modèles développementaux **10**
3. 1. 1. Le modèle par stades de Frith (1985) 10
3. 1. 2. Le modèle à niveaux d'Ehri (1991) 11
3. 1. 3. Le modèle de la double fondation de Seymour (1994) 12
3. 1. 4. Le modèle connexionniste de Coltheart (1993) 12
3. 1. 5. Le modèle d'auto-apprentissage de Share (1995, 1999) 12
3. 1. 6. L'apprentissage explicite de l'orthographe 13
3. 2. Le développement du lexique orthographique **14**
3. 2. 1. Le lexique orthographique en questions 14
3. 2. 2. L'effet de fréquence 15
3. 2. 3. L'effet de l'âge d'acquisition 15
3. 2. 4. L'effet d'analogie 15
3. 2. 5. L'effet de consistance 16
3. 2. 6. L'effet de la régularité graphotactique 16

II- De la diversité des compétences et des capacités individuelles **17**
1. Typologie des erreurs en orthographe lexicale (CW) **17**
1. 1. Les erreurs de conversion **17**
1. 2. Les erreurs d'usage **17**
1. 3. Les erreurs de dérivation **18**
1. 4. Les erreurs des experts **18**
2. Les compétences et les capacités mobilisées pour orthographier (VH) **18**
2. 1. Les compétences linguistiques **19**
2. 1. 1. Les compétences phonologiques 19
2. 1. 2. Les compétences phonographiques 19
2. 1. 3. Les compétences graphotactiques 20
2. 1. 4. Les compétences lexicales 20

2.1.5. Les compétences morphologiques. 21
2.1.6. Les compétences sémantiques. 22
2.2. Les capacités cognitives 22
2.2.1. Les capacités visuo-attentionnelles 22
2.2.2. Les capacités attentionnelles. 23
2.2.3. Les fonctions exécutives. 24
2.2.4. Les capacités mnésiques 24
3. Modélisations de la mémoire à court terme et influence sur l'apprentissage orthographique (CW et VH)....25
3.1. Le modèle sériel selon Atkinson et Shiffrin, 1968....25
3.2. Le modèle de Baddeley 1974, 1986, 2000....25
3.2.1. La boucle phonologique. 26
3.2.2. Le calepin visuo-spatial. 27
3.2.3. L'administrateur central. 27
3.2.4. L'intégration du buffer épisodique 27
3.3. La mémoire à court terme verbale. 28
3.3.1. Les liens entre mémoire à court terme et langage 28
3.3.2. Les modèles explicatifs 30
3.3.2.1. Le modèle de Dell (3 niveaux d'activation) 30
3.3.2.2. Le modèle de N.Martin et Saffran, 1992 (décours temporel) 30
3.3.2.3. Le modèle de R.C. Martin, Lesch et Bartha (3 buffers) 31
3.4. La dissociation de l'item et de l'ordre au sein de la mémoire à court terme verbale (S. Majerus) 31
3.4.1. Dissociation des deux processus 31
3.4.2. Données neuro-anatomiques 32
3.4.3 Interaction des deux composantes 32
3.4.4 Rôle de l'attention sélective 32
3.4.5. Lien entre rétention de l'ordre sériel et capacités linguistiques 33
3.4.5.1. Rétention de l'ordre sériel et niveau de vocabulaire 33
3.4.5.2. Rétention de l'ordre sériel et décodage en lecture 34
3.4.5.3. Rétention de l'ordre sériel et production orthographique 36

PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHESES....37

PARTIE PRATIQUE 39
I- Méthodologie 39
1. Population....39
1.1. Descriptif 39
1.2. Critères d'exclusion 39
1.3. Critères d'inclusion 40
2. Matériel....40
2.1. Épreuve d'apprentissage orthographique implicite 40
2.1.1. Les textes 40
2.1.2. Les pseudo-mots 41
2.1.3. Les exercices 42
2.1.4. La dictée 42
2.1.5. Le QCM, test de reconnaissance différée 42
2.2. Épreuve de lecture 42
2.3. Épreuve d'orthographe....42
2.4. Dominos 42
2.5. Évaluation de la mémoire à court terme 43
2.5.1. Évaluation "classique" de l'empan de chiffres endroit 43

2.5.2. Évaluation de la rétention de l'information "item" 43
2.5.3. Évaluation de la rétention sérielle immédiate 43
3. Procédure....43
3.1. Cadre des passations....43
3.2. Les épreuves collectives....43
3.2.1. L'épreuve d'apprentissage orthographique implicite....44
3.2.1.1. La répartition des enfants....44
3.2.1.2. La lecture des textes et le rappel immédiat....44
3.2.1.3. La dictée....45
3.2.1.4. La reconnaissance différée....45
3.2.1.5 Cotation des épreuves comprenant les pseudo-mots....45
3.2.2. L'épreuve d'orthographe de la BELEC....46
3.2.3. L'épreuve de lecture du Lobrot....46
3.2.4. L'épreuve des dominos....46
3.3. Les épreuves individuelles....47
3.3.1. Épreuve d'empan endroit....47
3.3.2. Épreuve de rétention de l'information phonologique....48
3.3.3. Épreuve de rétention de l'ordre....48

II- Résultats et analyse....49
1. Résultats et analyse des performances....49
1.1 Objectif de l'étude....49
1.2. Résultats de l'apprentissage orthographique....51
1.2.1. Analyse globale des performances de HT dans les 3 conditions....51
1.2.2. Analyse détaillée des erreurs selon la localisation du H....51
1.3. Aperçu global des performances à l'ensemble des épreuves....55
1.4. Cotations des épreuves de mémoire à court terme....55
1.4.1. L'épreuve d'empans de chiffres....56
1.4.2. L'épreuve de rappel sériel immédiat....56
1.5. Corrélations entre les épreuves....57
2. Analyse des différentes conditions et corrélations....60
2.1. Condition de production immédiate....60
2.2. Condition de dictée, production différée....63
2.3. Condition de QCM, jugement orthographique....66

III- Études de profils....68
1. Comparaison des meilleures et des plus faibles performances....68
1.1. Etude des profils associés....71
2.1.1 HT+RSI+....71
2.1.2 Profil HT-RSI-....71
1.2. Etude des profils dissociés.....72
2.1.1 Profil HT+nonRSI+....72
2.1.2 Profil RSI+nonHT+....73
2.1.3 Profil HT-nonRSI-....73
2.1.4 Profil RSI-nonHT-....74
2.1.5 Profil HT+RSI-....74
2. Etudes de cas individuels....75
2.1. 1er cas : Noémie 9 ans et 5 mois, scolarisée à Jean Moulin....75
2.1.1. Apprentissage orthographique....75
2.1.2. Mémoire à court terme....76
2.1.3. Performances générales....76
2.1.4. Conclusion du cas....76

2.2. 2ème cas : Laura 8 ans et 7 mois, scolarisée à l'Immaculée conception classe n°1 76
2.2.1. Apprentissage orthographique 76
2.2.2. Mémoire à court terme 77
2.2.3. Performances générales 77
2.2.4. Conclusion du cas 77
2.3. 3ème cas : Grégoire 8 ans et 8 mois, scolarisé à l'Hermitage 77
2.3.1. Apprentissage orthographique 77
2.3.2. Mémoire à court terme 78
2.3.3. Performances générales 78
2.3.4. Conclusion du cas 78
2.4. 4ème cas : Anthony, 9 ans et 2 mois, scolarisé à l'Immaculée Conception classe n°2.....78
2.4.1. Apprentissage orthographique 79
2.4.2. Mémoire à court terme 79
2.4.3. Performances générales 79
2.4.4. Conclusion du cas 79
2.5. 5ème cas : Carmen, 8 ans et 6 mois, scolarisée à Saint Pierre de Chaillot 79
2.5.1. Apprentissage orthographique 80
2.5.2. Mémoire à court terme 80
2.5.3. Performances générales 80
2.5.4. Conclusion du cas 80
2.6. 6ème cas : Rachid, 8 ans et 7 mois, scolarisé à Saint Pierre de Chaillot.....81
2.6.1. Apprentissage orthographique 81
2.6.2. Mémoire à court terme verbale 81
2.6.3. Performances générales 82
2.6.4. Conclusion du cas 82
2.7. 7 ème cas : Oriane 8 ans et 6 mois, scolarisée à l'Immaculée Conception classe n°2.....82
2.7.1. Apprentissage orthographique 82
2.7.2. Mémoire à court terme verbale 83
2.7.3. Performances générales 83
2.7.4. Conclusion du cas 83
2.8. Étude comparée des cas de Yacine, 9 ans et 7 mois, scolarisé à Jean Moulin, et Anaïs, 9 ans et 3 mois, scolarisée à L'Hermitage, tous deux suivis en orthophonie pour trouble du langage écri…….....83
2.8.1. Apprentissage orthographique 84
2.8.2. Mémoire à court terme verbale 84
2.8.3. Performances générales 85
2.8.4. Conclusion des deux cas 85
2.9. Conclusion générale des études de cas 85

IV- Discussion.....86
1. Rappel de notre étude.....86
1.1 Objectif de notre étude.....86
1.2 Modèles de référence 86
1.3 Moyens utilisés 87
2. Réponses aux hypothèses 87
2.1. Hypothèse 1 87
2.2. Hypothèse 2 89
2.3. Hypothèse 3 90
2.4. Hypothèse 4 91

2.5. Hypothèse 5 92
2.6. Hypothèse 6 93
3. Limites de notre étude 94
3.1. Biais méthodologiques 94
3.2. Épreuves manquantes 95
4. Ouverture 96
4.1. Perspective longitudinale 96
4.2. Renouvellement des graphies étudiées 96
4.3. Comparaison avec une population dyslexique-dysorthographique 96
5. Perspectives pour l'exercice de l'orthophonie 97
5.1. Dans l'évaluation 97
5.2. Dans la rééducation 98

CONCLUSION 99

BIBLIOGRAPHIE 101

LISTE DES ANNEXES 111

INTRODUCTION

Les recherches menées en psycholinguistique se sont en premier lieu intéressées aux mécanismes de lecture, puis bien plus récemment, dans les années 80, aux mécanismes de transcription. En français, l'orthographe s'avère plus complexe et plus exigeante en termes de ressources déployées que le décodage des mots écrits. Tous les locuteurs d'une langue sont amenés, quand ils sont en âge d'apprendre et de maîtriser le langage écrit, à produire à leur tour de l'orthographe. Les psycholinguistes s'emploient à analyser les mécanismes cognitifs nécessaires à sa maîtrise, et à comprendre dans quelle mesure la production orthographique résiste à certains enfants lors de l'apprentissage ou même parfois aux adultes experts. En effet, compte tenu de la complexité du système orthographique français, les capacités nécessaires à la transcription ne peuvent se résumer à la maîtrise des conversions phonèmes-graphèmes. Lorsque les individus ne réussissent pas, significativement par rapport à la moyenne de leur classe d'âge, à acquérir et fixer à long terme l'orthographe des mots, un diagnostic de dysorthographie peut être évoqué par un orthophoniste. Les études réalisées cherchent encore à connaître les facteurs explicatifs de ces difficultés orthographiques spécifiques que rencontrent ces individus, afin de pouvoir leur proposer une remédiation appropriée à leurs déficits et à leur profil.

Nous nous intéressons, dans le cadre de ce mémoire, à la production orthographique lexicale. Cette dernière se rapporte à la forme des mots isolés, sans prendre en compte l'orthographe grammaticale inhérente à transcription dès lors qu'elle concerne un énoncé de taille supérieure au mot.

Les études sur l'orthographe lexicale sont nécessaires pour comprendre les processus d'apprentissage, dans la mesure où dans notre système les capacités morphologiques peuvent se développer lorsque l'orthographe lexicale est maîtrisée. Les différentes recherches effectuées jusqu'à présent ont cherché à découvrir la part d'influence, sur la production orthographique, des compétences phonologiques et du décodage, ou de la connaissance des lettres. Plus récemment, les auteurs se sont intéressés à l'impact de la mémoire à court terme verbale sur la production écrite, dans la mesure où elle est considérée comme un des éléments pré-requis pour l'accès au langage écrit. Cependant, certaines modélisations récentes suggèrent que la mémoire à court terme verbale recouvre deux dimensions distinctes: la capacité de rétention de l'item et celle de rétention de l'ordre des items présentés. Dans les

études menées jusqu'à présent sur le rôle de la mémoire à court terme dans la production écrite, les auteurs ne distinguaient pas ces deux dimensions. Les études de Steve Majerus, ces dernières années, ont révélé que les capacités de rétention de l'ordre sériel du matériel phonologique ont une influence sur l'acquisition lexicale et sur les capacités de décodage en lecture, contrairement aux capacités de rétention de l'item qui correspondent au lien avec le système langagier.

Forte de cette démarche, notre présente étude cherche à évaluer l'impact de la rétention de l'ordre dans l'acquisition implicite de l'orthographe lexicale. Nous chercherons à connaître quels sont les facteurs linguistiques ou cognitifs qui interviennent et qui expliquent les performances orthographiques.

PARTIE THEORIQUE

I- De la complexité d'orthographier les mots en français

1. L'inconsistance du système (VH)

1.1. La consistance orthographique : définition

« La consistance du système orthographique d'une langue renvoie au degré d'incertitude rencontré soit à l'écriture d'une association phonème-graphème, soit à la lecture d'une association graphème-phonème » (Lété, 2008) [57]. On la rencontre dans le sens phonie-graphie pour une tâche de production orthographique et dans le sens graphie-phonie pour la lecture. Le degré de consistance dans un des sens est indépendant du second.

La consistance orthographique d'un mot est élevée si à un phonème correspond un unique graphème et réciproquement. En revanche, elle est moindre si à un des phonèmes peuvent correspondre plusieurs graphèmes ou à un des graphèmes plusieurs phonèmes.

Un système idéal serait donc composé d'un même nombre de phonèmes et de graphèmes de telle sorte qu'à un phonème corresponde un seul graphème et qu'à un graphème corresponde un seul phonème. Les consistantes seraient univoques dans les deux sens. Dans un tel système l'apprentissage du langage écrit serait simplifié pour les apprenants.

1.2. Les différents systèmes

Les consistances orthographiques ou phonologiques sont différentes selon les langues bien que celles-ci puissent partager le même code alphabétique. C'est ainsi que l'italien, l'anglais l'espagnol et le français utilisent le même alphabet alors que leurs degrés de consistance sont différents.

Ainsi ces quatre différents systèmes peuvent être regroupés deux à deux:

- d'une part, l'espagnol et l'italien, dans lesquels toutes les lettres se prononcent et s'écrivent. Dans la majorité des cas, un phonème ne correspond qu'à un seul graphème et inversement. On appelle ces systèmes orthographiques des systèmes transparents, consistants ou réguliers.
- d'autre part, l'anglais et le français où, à l'inverse, il peut exister pour certains graphèmes plusieurs phonèmes correspondants, ou aucun correspondant phonologique. Par exemple, en français le graphème "c" peut selon le contexte se prononcer /s/ ou /k/ ou ne pas se prononcer dans certains mots lorsqu'il est en position finale ("banc"). De même, dans ces systèmes

orthographiques, certains phonèmes peuvent se transcrire par plusieurs graphèmes. C'est le cas du phonème /e/ qui peut se transcrire, entre autres formes : é, er, ez, et, … De tels systèmes sont dits opaques, inconsistants ou irréguliers (Jaffré, 2008) [50].

1.3. Le système français

Le système linguistique français comporte environ 36 phonèmes (16 voyelles, 17 consonnes et 3 semi-voyelles) mais les locuteurs peuvent proposer des variantes de productions augmentant ou diminuant ce nombre. En parallèle, on compte 130 à 175 graphèmes (Jaffré, 2008) [51]. Il existe donc une importante asymétrie entre le nombre de phonèmes et de graphèmes. La consistance est plus faible dans le sens phonie-graphie (production orthographique, 67%) qu'elle ne l'est en lecture (sens graphie-phonie, 94%) (Catach, 1984 [18], Sprenger-Charolles, 2003 [106]). À un même phonème peuvent correspondre plusieurs graphies concurrentes, ce qui explique la complexité de l'orthographe lexicale à laquelle il faut rajouter les marques morphosyntaxiques dont la plupart ne sont pas perceptibles à l'oral et viennent complexifier encore notre orthographe. Kreiner (1996) [54] évoque le terme de polygraphie, qu'il décrit comme "le fait pour un mot d'avoir potentiellement plusieurs orthographes possibles au sein d'un système orthographique". Cette polygraphie est illustrée par l'étude de Ziegler et al. (1996) [119] dans laquelle il démontre qu'un mot monosyllabique, en français, compte en moyenne 3,67 possibilités d'écriture.

Le français est donc un système complexe. Quelles sont les stratégies dont dispose le scripteur pour orthographier ?

2. Orthographier : modèles et stratégies

Les approches psycholinguistique et neuropsychologique permettent de modéliser le fonctionnement du langage et son traitement cognitif, dont les processus nécessaires à la production écrite. Des modèles ont été réalisés par l'observation de patients adultes cérébrolésés.

2.1. Le modèle expert à deux voies de Caramazza (1991) (VH)

L'observation de patients cérébrolésés par Shallice (1981) [103] et par Beauvois et Dérouesné (1981) [7] a révélé l'existence de doubles dissociations qui ont conduit à l'élaboration des modèles à deux voies de traitement pour la lecture et l'écriture adultes. (Alegria et Mousty, 1996 [2]; Foulin, 1997 [39]; Rapp et al, 2002 [92]; Zésiger, 2000 [116]; Fayol, 2008 [33]). Nous ne nous intéressons ici qu'à la production écrite. Ces modèles postulent l'existence de

deux procédures de traitement : une voie phonologique, dite voie indirecte ou d'assemblage ou plus récemment voie sub-lexicale et une voie lexicale, appelée également voie directe ou d'adressage, que nous détaillerons plus loin. Les premiers schémas proposés par Morton (1980) [77] et Ellis (1982) [28] ont permis de conceptualiser ces modèles à double voie.
Caramazza (1991) [17] les a affinés pour la transcription et Coltheart et al. (1993) [22] pour la lecture. Ce sont les modèles les plus couramment utilisés en neuropsychologie.
Ils postulent en premier lieu l'existence d'un lexique interne et d'un système sémantique (annexe 1).

2.1.1. Le système sémantique

Le système sémantique est le module central du système langagier et lexical. Il traite les mots selon leur signification. Samson (2001) [98] le décrit comme "le système représentant en mémoire l'ensemble de nos connaissances conceptuelles à propos du monde. Ces connaissances incluent diverses propriétés conceptuelles associées à un objet ou à un événement telles que : la catégorie d'appartenance d'un objet, ses caractéristiques sensorielles, sa fonction, ses relations avec d'autres objets ou événements et les connaissances encyclopédiques que l'on a acquises à propos d'un objet ou d'un événement". En ce sens, c'est un sous-système de la mémoire à long terme qui stocke les connaissances résultant des acquisitions et apprentissages explicites mais aussi implicites, concernant le monde physique, biologique, social ou psychologique.
L'organisation de ce système est sujet à controverse. Certains auteurs, notamment Collins et Quillian (1969) [20] postulent un répertoire hiérarchisé, sous forme de nœuds sémantiques dont chacun représente un concept. D'autres auteurs, dont Rosch (1976) [96], décrivent trois niveaux différents au sein du système sémantique: un niveau de base ou l'item cible partage le plus grand nombre d'attributs (pomme), un niveau super-ordonné (fruit dans cet exemple) et un niveau sous-ordonné contenant les différentes variétés possibles de la cible (dans cet exemple : golden...). Elle distingue alors deux dimensions dans ce système: une dimension verticale représentant les liens d'inclusion catégorielle et une dimension horizontale qui correspond à la distinction entre des mots de même niveau partageant des caractéristiques communes (tigre et lion).
Enfin, certains auteurs refusent une conception du système sémantique hiérarchisée ou en réseaux. Ils avancent la théorie d'une association de concepts selon leurs attributs communs et leurs similarités conceptuelles. Plus ces caractéristiques sont nombreuses, plus l'association sémantique est forte et plus les concepts sont proches. Dans leur conception, l'activation des

concepts dépend de la transmission de l'activation de concepts en concepts, et l'intensité d'activation est corrélée à la force du lien associatif.

2.1.2. Les lexiques

Le système lexical comporte plusieurs lexiques connectés directement au système sémantique. Les lexiques se distinguent par leur nature : phonologique ou orthographique ; ainsi que par leur traitement: lexiques phonologiques d'entrée ou de sortie et lexiques orthographiques d'entrée ou de sortie.

Les lexiques phonologiques renferment la séquence phonémique, propre à chaque mot. Ils sont activés après l'analyse acoustique et phonétique d'un mot de la langue pour le lexique d'entrée, et lors de la formulation orale d'un mot pour le lexique de sortie.

Les lexiques orthographiques renferment la séquence graphémique des mots de la langue. Le lexique d'entrée est activé à la lecture d'un mot alors que le lexique de sortie l'est à la production écrite d'un mot lu (copie) ou entendu (dictée).

Ainsi décrit, le modèle de Caramazza et Hillis permet de décrire de nombreuses atteintes possibles dans les diverses modalités ou tâches cognitives.

Cependant, certains chercheurs postulent l'existence d'un lexique unique regroupant les informations phonologiques et orthographiques du fait que fréquemment les troubles en lecture sont associés à des troubles en écriture présentant de fortes similitudes (Fayol, 2008) [33].

2.1.3. Les buffers

Les buffers ou systèmes de mémoire tampon sont des processus périphériques en aval des lexiques de sortie. Ils permettent de maintenir en mémoire à court terme les informations phonologiques ou orthographiques, le temps de leur traitement et de la mise en place des patterns articulatoires ou graphomoteurs correspondants, et le temps de la planification de ces patterns en vue de leur réalisation orale ou écrite.

Les modèles de transcription sont construits, dans leur majorité, à partir d'une tâche de dictée. Deux voies distinctes sont décrites: l'une fait intervenir le système sémantique, l'autre non.

Les deux voies partagent en commun l'étape initiale d'un traitement acoustique et phonétique du mot entendu.

2.1.4. La voie lexicale ou voie d'adressage.

La procédure lexicale appelée également voie d'adressage correspond à l'activation de la représentation orthographique à partir du système sémantique. Elle est utilisée pour les mots connus, dont la représentation orthographique est stockée dans le lexique mental. En revanche, elle ne peut être utilisée pour les mots nouveaux, inconnus ou pour les non-mots car ceux-ci ne possèdent pas de représentation dans le lexique interne. Cette procédure est efficiente pour la transcription des mots familiers et des mots irréguliers à l'orthographe inconsistante, pour lesquels les conversions phonèmes-graphèmes sont inefficaces. Grâce à cette procédure, le scripteur récupère directement dans son lexique interne la forme orthographique du mot à transcrire.

2.1.5. La voie phonologique ou voie d'assemblage.

La procédure phonologique, voie d'assemblage ou encore voie indirecte, correspond à l'utilisation des conversions phonèmes-graphèmes. Après maintien de la forme phonologique dans le buffer phonologique et segmentation phonémique du mot, chaque phonème est converti sous forme graphémique selon les probabilités d'association phonie-graphie les plus élevées (Rapp et al., 2002 [92]) puis l'ensemble de ces graphèmes obtenus sont assemblés tout en étant maintenus dans le buffer graphémique au cours de leur transcription écrite.

Cette procédure est utilisable pour tous les mots, mais elle est longue et coûteuse. Elle est utilisée notamment pour les non-mots et les mots nouveaux. Toutefois, cette procédure est efficace pour les mots réguliers, qui respectent les conversions phonèmes-graphèmes et ne l'est pas pour les mots irréguliers ou ambigus. Elle est sensible à l'effet de régularité orthographique et à l'effet de longueur (Sprenger-Charolles et al., 1998 [109]). Si elle est utilisée pour un mot irrégulier, elle aboutit à une orthographe phonologiquement plausible mais pas nécessairement correcte.

Actuellement, on parle de voie sub-lexicale car cette voie prend en considération des unités inférieures au mot.

2.1.6. La voie lexicale directe (non sémantique) selon Morton et Ellis

Morton (1980) [77] et Ellis (1982) [28] ajoutent à ces modèles à deux voies une troisième voie, la voie lexicale directe qui suggère un traitement direct entre le lexique phonologique d'entrée et le lexique orthographique de sortie pour l'écriture. Le transcodage s'effectue alors sans passer par le système sémantique. Cette voie est utilisable pour les mots ambigus,

irréguliers et réguliers connus, mais ne l'est pas pour les non-mots ou les mots nouveaux, dans la mesure où ceux-ci n'existent pas dans le lexique interne du scripteur.

2. 2. Les stratégies en production orthographique (CW)

Comme le suggère le modèle vu précédemment, diverses stratégies s'offrent aux scripteurs pour orthographier un mot. Le recours à l'une ou à l'autre de ces stratégies dépend du degré de familiarité avec le mot cible. Un scripteur qui a recours à de nombreuses stratégies et est capable d'utiliser l'une ou l'autre avec discernement a de fortes chances d'aboutir à une production orthographique correcte (Fayol, 2008) [33].

2. 2. 1. La conversion phonème-graphème

Le scripteur débutant est sans cesse confronté à des mots dont l'orthographe lui est inconnue. Il a donc massivement recours à la stratégie phonographique en se basant sur sa connaissance explicite des correspondances phonèmes-graphèmes. Cette stratégie est également une stratégie de secours pour l'adulte qui rencontre des mots inconnus tels que les noms propres. Elle correspond à la voie d'assemblage du modèle de Caramazza (1991) [17] et suppose le maintien en mémoire de la forme phonologique du mot, son découpage en phonèmes, puis la conversion des phonèmes en graphèmes et la vérification par relecture. Si cette stratégie permet toujours d'aboutir à une forme phonologiquement correcte du mot, elle est insuffisante à elle seule pour transcrire sans erreur le français, du fait de l'inconsistance du système, et est source d'erreurs de "régularisation" (Sprenger-Charolles, Siegel et al., 1998) [109]. De plus, elle nécessite une forme phonologique claire, est coûteuse en temps, en attention et en capacité de mémoire. Plus le mot est long et plus le risque d'erreur est élevé. Ce n'est donc pas la stratégie la plus fréquemment employée par les experts.

2. 2. 2. La récupération en mémoire

Cette stratégie s'applique aux mots familiers. Pour qu'elle puisse être employée, la forme orthographique du mot doit avoir été stockée au préalable dans le lexique mental et stabilisée par des expositions répétées. Elle permet de transcrire correctement la majorité des mots français, lorsque la stratégie phonographique n'est pas efficiente ("femme", "monsieur"). Les travaux de Sénéchal et al. (2006) [100] montrent que cette procédure devient rapidement, pour le scripteur, la plus utilisée et la plus efficace, car elle demande un effort cognitif moindre. Cependant, sa fiabilité et son efficacité restent corrélées à la qualité et à la stabilité de la forme orthographique stockée. Certaines expériences montrent en effet la dégradation des

représentations orthographiques par l'exposition à des formes erronées (Fayol, 2008 [32], Rey et al. 2005 [93]), même chez les bons orthographieurs, ce qui pourrait inciter à proposer aux débutants un apprentissage préférentiellement sans erreurs.

2. 2. 3. Le recours à l'analogie.

Cette stratégie consiste à se référer, consciemment ou inconsciemment (Nation et Hulme, 1996) [79], à une forme orthographique connue pour en produire une nouvelle qui entretient avec la première une relation de ressemblance. Cette ressemblance peut être formelle, on parle alors d'analogie orthographique (Zésiger, 2000) [116] : elle consiste à recourir de façon simultanée aux représentations lexicales et à la conversion phonème-graphème (par exemple, le pseudo-mot /dato/ peut être transcrit "dateau" par ressemblance formelle avec "bateau") ; ou sémantique, on parle alors d'analogie morphologique, lorsque le scripteur s'appuie sur les mots de la même famille pour orthographier le mot nouveau. Cependant, compte tenu de l'irrégularité du français, cette procédure n'est pas toujours fiable (le mot "cauchemar" ne prend pas de -d final malgré l'analogie morphologique avec le verbe "cauchemarder"). Le recours à l'analogie est employé par les meilleurs orthographieurs, car il s'agit d'une stratégie mixte qui nécessite des processus de conversion phonème-graphème efficaces et un lexique orthographique fourni.

2. 2. 4. Le recours aux règles.

Le scripteur peut se baser sur les règles qu'il a explicitement apprises si celles-ci sont maîtrisées. Par exemple, le son /on/ se transcrit "om" devant un "b", un "p" ou un "m". Cependant, le coût attentionnel de cette procédure est élevé et elle ne peut garantir une orthographe correcte en français, car peu de règles n'acceptent aucune exception.

Aucune stratégie ne peut donc à elle seule assurer une orthographe correcte. Cependant, la variété des procédures utilisées peut diminuer les risques d'erreurs et caractérise les bons orthographieurs. Les modèles d'acquisition du langage écrit chez l'enfant expliquent comment les scripteurs débutants développent ces stratégies pour orthographier les mots.

3. Apprendre à orthographier (CW)

3.1. Les modèles développementaux

3. 1. 1. Le modèle par stades de Frith (1985)

Malgré certaines remises en cause, le modèle proposé par Frith en 1985 [41] demeure la référence dans la conceptualisation du développement du langage écrit. Il apporte la vision d'un développement conjoint et interactif de la lecture et de l'écriture, qui s'enrichissent mutuellement en passant par trois stades successifs :

- Le stade logographique

L'enfant futur lecteur développe des stratégies non linguistiques pour identifier les mots : il se base à la fois sur des indices externes, présents dans l'environnement (par exemple, en identifiant le nom d'une célèbre marque de sodas grâce à sa calligraphie blanche sur fond rouge) et des indices internes qui sont les traits saillants des lettres (comme le point du "i"). Les mots sont traités comme des images par un système pictural sémantique (Morton, 1980) [77]. Peu à peu, l'enfant prend également en compte la forme globale du mot, sa longueur, sa première lettre ou une combinaison particulière tel un doublon consonantique. Ainsi, il est capable de reconnaître les noms de marques ou les prénoms de ses camarades de maternelle. En parallèle, il peut, vers 3 ans, produire des formes graphiques qui imitent l'écriture, et commence à écrire son prénom vers 4 ans. Ce stade est considéré par certains comme optionnel, voire inexistant, dans l'apprentissage de la lecture (Alegria et Morais, 1996) [1] et de l'écriture (Goswami et Bryant 1990) [46]. Selon ces auteurs, il ne précède pas nécessairement l'entrée dans la stratégie alphabétique.

- Le stade alphabétique

L'apprenti lecteur apprend ici la procédure d'assemblage du modèle à deux voies. Il s'appuie sur sa connaissance de l'alphabet et des règles de correspondance graphème-phonème, acquises par un enseignement explicite, mais aussi sur sa conscience phonologique, indispensable pour segmenter les mots en syllabes puis en phonèmes. Au début, l'enfant confond le nom de la lettre et le phonème associé, ce qui donne lieu à des orthographes phonographiques de type "BB" pour "bébé" (Fayol, 2008) [32].

Ce stade fait consensus pour la plupart des auteurs, qui s'accordent à reconnaître que l'apprentissage de la lecture passe nécessairement par la médiation phonologique et la découverte du principe alphabétique. Cependant cette stratégie s'avère rapidement insuffisante en français pour lire ou écrire les mots irréguliers et inconsistants, ce qui amène l'apprenti lecteur à l'abandonner au profit de la stratégie orthographique.

- Le stade orthographique

Cette stratégie correspond à la procédure d'adressage du modèle à deux voies : le lecteur devenu expert n'a plus recours à la médiation phonologique mais traite directement les morphèmes, unités signifiantes du mot. Ce procédé vaut pour les mots connus ou partiellement connus ; pour les mots qui n'ont jamais été rencontrés, la segmentation en unités sub-lexicales (phonèmes) intervient encore, mais de moins en moins. L'enfant devient ainsi capable de lire et d'orthographier des mots irréguliers.

Dans le modèle de Frith, le caractère strictement séquentiel des stades a fait l'objet de remises en questions. Beaucoup d'auteurs considèrent que les enfants n'abandonnent pas une procédure pour passer à la suivante, mais continuent à utiliser toutes les procédures et les alternent en fonction du contexte orthographique. Lété et al. (2008) [57], dans une étude allant du CP au CM2, ont mis en évidence la coexistence des stratégies alphabétique et orthographique à tous les niveaux scolaires. La procédure orthographique existerait même dès le CP pour les mots monosyllabiques.

3. 1. 2. Le modèle à niveaux d'Ehri (1991)

Ehri (1991) [27] renouvelle le modèle de Frith en le centrant sur la connaissance du système alphabétique que possède l'enfant à un niveau donné ; elle définit ainsi quatre niveaux :

- Le niveau pré-alphabétique

Il correspond au stade logographique de Frith, mais Ehri le considère comme optionnel ; à ce niveau l'enfant s'appuie sur les traits visuels saillants des mots. Il n'a pas encore connaissance du système alphabétique.

- Le niveau alphabétique partiel

Les connaissances du système alphabétique sont incomplètes. L'enfant ne peut transcrire tous les sons et peut donc confondre un mot nouveau avec un mot connu, ou n'orthographier que les sons qu'il sait transcrire dans un mot. La lecture et l'écriture par analogie ne sont pas encore possibles.

- Le niveau alphabétique complet

L'enfant segmente les mots en phonèmes et les transcrit grâce à sa connaissance des conversions phonème-graphème. Il peut écrire des formes phonologiques plausibles de mots non connus. Il commence à se constituer un stock de mots en mémoire, dont il se sert pour déchiffrer des mots nouveaux ; ce sont les débuts de la lecture par analogie.

- Le niveau alphabétique consolidé

À ce niveau, l'enfant appréhende les mots par des unités plus larges que les lettres : syllabes ou affixes. L'aisance dans le décodage lui permet de se former de nouvelles représentations orthographiques et d'intérioriser les régularités graphotactiques de la langue.

3. 1. 3. Le modèle de la double fondation de Seymour (1994)

Seymour (1994 [101], 1996 [102]) remet en cause le caractère successif des modèles comme ceux de Frith et d'Ehri et postule l'émergence simultanée des différents processus d'identification des mots : les stratégies logographique (traitement global) et alphabétique (traitement analytique) se développent en parallèle pendant les étapes précoces de l'acquisition et participent conjointement à l'élaboration du lexique orthographique. Le système orthographique mature est ainsi issu de la fusion des deux processus antérieurs, et gagne en complexité avec l'intégration de nouvelles formes.

3. 1. 4. Le modèle connexionniste de Coltheart (1993)

Issu de simulations par ordinateur et révisé par Coltheart et al. en 1993 [22], le modèle connexionniste postule, à l'inverse des autres, la déduction des règles de correspondance graphème-phonème à partir de l'identification des mots lus globalement. L'apprentissage des règles se fait donc par généralisation à partir du lexique acquis lors des expériences de lecture. Ce modèle est contesté car il n'explique pas l'acquisition de l'écriture (alors que les autres auteurs la traitent en parallèle de la lecture) et ne rend pas compte du rôle des compétences phonologiques dans l'acquisition de la lecture. Mais il présente l'intérêt de décrire une acquisition de la lecture autonome, par généralisation, et met en avant/soulève la question de l'apprentissage.

3. 1. 5. Le modèle d'auto-apprentissage de Share (1995, 1999)

Le modèle d'auto apprentissage ou *self-teaching* de Share est celui qui rend le mieux compte de l'apprentissage. Share a cherché à mettre en évidence l'influence du décodage phonologique dans l'apprentissage de la lecture. Par différentes études menées en hébreu auprès de jeunes lecteurs en 1995 [104] et 1999 [105] il montre que le recodage phonologique que l'enfant opère pour identifier un mot inconnu a un rôle d'auto-apprentissage. Cela permet à l'enfant d'acquérir seul les représentations orthographiques précises nécessaires à la lecture et à l'orthographe expertes. Chaque décodage réussi pour un mot nouveau permet l'acquisition des caractéristiques orthographiques. D'après Share (1999) [105], il suffit de peu

d'expositions (4 voire moins) à un mot nouveau pour en acquérir la représentation orthographique. La reconnaissance des mots dépend de la fréquence d'exposition et du succès dans leur identification.

Share a montré que le self-teaching apparaît très précocement, dès le début de la lecture, si trois facteurs sont présents : la connaissance des correspondances graphème-phonème, la présence d'une sensibilité phonologique minimale et la capacité à utiliser l'information contextuelle pour déterminer la prononciation exacte à partir d'un décodage partiel. Share a mené son étude en hébreu, langue transparente pour laquelle le décodage est immédiat et sans ambiguïté, mais les résultats ont été confirmés en anglais (Cunningham, Perry, et al., 2002, [24]; Cunningham, 2006 [25]).

Une majorité de représentations orthographiques seraient en réalité apprises implicitement, puisque le nombre de mots que l'on peut apprendre explicitement ne peut concerner qu'une infime partie de la totalité du lexique constituant la langue.

3. 1. 6. L'apprentissage explicite de l'orthographe

Enfin, chez les enfants scolarisés, l'apprentissage implicite mis en évidence par Share se double d'un apprentissage explicite où les connaissances scolaires à acquérir sont verbalisées en vue d'être connues, comprises et appliquées. Il requiert la participation de l'apprenant et la mobilisation de son attention et de sa mémoire. C'est par ce moyen que les enfants prennent conscience que la chaîne parlée peut se décomposer en phonèmes et acquièrent la capacité de décoder qui leur servira à apprendre seuls des mots nouveaux (Fayol, 2010) [34].

D'après Zesiger, Schelstraete et al., (2006)[117] tout apprentissage explicite requiert trois étapes :

- L'étape déclarative qui consiste à exposer explicitement à l'enfant ce qu'il doit faire ;
- L'étape de transition où les connaissances déclaratives se consolident avec la pratique ;
- L'étape procédurale où les processus sont automatisés, la vitesse d'exécution augmente et le nombre d'erreurs diminue.

Ces étapes se retrouvent dans l'apprentissage des conversions graphème-phonème et phonème-graphème, ainsi que plus tard, dans l'acquisition de l'orthographe grammaticale. En revanche, l'orthographe lexicale, par son caractère non exhaustif, peut moins systématiquement faire l'objet d'un apprentissage explicite ; il est néanmoins possible par l'apprentissage de listes de mots, de la morphologie et des régularités graphotactiques. Cet apprentissage explicite de l'orthographe lexicale est particulièrement indiqué dans le cas des

faibles décodeurs qui ne peuvent pas apprendre implicitement les formes orthographiques par recodage phonologique.

3. 2. Le développement du lexique orthographique

Au cours du chapitre précédent, nous avons évoqué à de nombreuses reprises la constitution du lexique orthographique chez les scripteurs débutants. Nous allons maintenant aborder ce point en détails.

3. 2. 1. Le lexique orthographique en questions

- Comment le définir ?

Le lexique orthographique peut se définir comme une composante de la mémoire à long terme qui contient l'ensemble des représentations orthographiques des mots connus par un individu (Estienne, 2002) [29]. Les représentations orthographiques sont utilisées dans la procédure d'adressage et comprennent toutes les informations orthographiques du mot (Campolini, Van Hovell et al., 2000) [16].

- Existe-t-il ?

L'existence même de ce lexique est remise en cause par le fait que les bons comme les plus faibles en orthographe sont sensibles à la présentation de formes erronées et que leurs performances orthographiques peuvent se dégrader. De plus, les lecteurs sont parfois capables de lire des mots sans toujours savoir les écrire. (Fayol, 2008 [33]). Nous considérons ici que ce lexique existe, même s'il est possible de s'interroger sur sa stabilité et son évolution dans le temps.

- Comment est-il organisé ?

Deux conceptions principales s'opposent sur l'organisation du lexique orthographique. La conception classique postulée par Coltheart (2004) [21] veut que l'ensemble des informations orthographiques (écriture), phonologiques (prononciation) et sémantiques soient classées dans des lexiques distincts ; tandis que selon d'autres conceptions (McClelland et al., 1986) [76], la représentation d'un mot serait issue d'un ensemble de connexions entre ces unités.

La question de l'autonomie des représentations orthographiques par rapport aux données phonologiques est également soulevée par l'existence de dissociations écrit/oral chez des patients atteints de lésions neurologiques (Rapp et al.,1997) [91]. On considère maintenant que l'encodage orthographique se fait grâce à la médiation phonologique (Bonin, 2005) [8], mais qu'une fois la représentation orthographique stockée, la dénomination écrite est indépendante de la voie phonologique et donc de la modalité orale.

- Comment se constitue-t-il ?

Différentes variables expliquent la formation du lexique orthographique chez l'enfant, et influencent la vitesse d'accès et la précision de leurs représentations orthographiques. Nous les détaillons ci-dessous.

3. 2. 2. L'effet de fréquence

La fréquence d'occurrence d'un mot est une mesure objective qui permet d'estimer le nombre de fois qu'un lecteur/scripteur a rencontré un mot donné (Ferrand, 2007) [36]. Pour le français, elle est répertoriée dans la base de données *Lexique* (New, Pallier et al., 2004) [80]. L'effet de fréquence est un phénomène très étudié et robuste, dont l'importance théorique et empirique est peu contestée. Il se traduit par une meilleure reconnaissance, significativement plus rapide et plus précise, des mots de haute fréquence, que des mots de basse fréquence d'occurrence (Ferrand et Grainger, 2003) [37], à l'oral comme à l'écrit. Martinet et al. (2004) [72], ont mené une étude auprès d'enfants de CP, en évaluant l'apprentissage de mots irréguliers fréquents et peu fréquents, à deux moments de l'année, janvier et juin. Les résultats ont montré que les mots irréguliers fréquents étaient mieux orthographiés aux deux sessions. L'effet de fréquence est donc précoce puisqu'il intervient dès la première année d'apprentissage.

3. 2. 3. L'effet de l'âge d'acquisition

L'âge d'acquisition d'un mot renvoie à l'âge auquel ce mot est acquis dans sa forme orale ou écrite. De nombreuses études, citées par Bonin et al. (2007) [9], montrent que les mots acquis précocement sont orthographiés avec plus de précision que les mots acquis plus tardivement.
Cependant, certains arguments remettent en question la pertinence de l'âge d'acquisition comme facteur : les mots acquis précocement sont également des mots fréquents, il donc est difficile d'isoler l'effet de l'âge d'acquisition de l'effet de fréquence; et du reste l'âge d'acquisition est souvent évalué par des estimations adultes, qui sont des mesures subjectives (Zevin et Seidenberg, 2002) [118].

3. 2. 4. L'effet d'analogie

L'analogie consiste à utiliser l'orthographe d'un mot référent, connu par l'enfant, pour orthographier un mot nouveau (Fayol, 2008) [33]. Pour y arriver, l'enfant combine ses connaissances phonologiques et ses connaissances lexicales (la forme orthographique du mot référent). Une étude de Martinet et al. (2004) [72] montre des effets d'analogie dès le CE1, où les enfants s'appuient sur leurs connaissances orthographiques pour orthographier des pseudo-

mots voisins phonologiques des mots qu'ils connaissent (par exemple, /diro/ est orthographié "dirop" par analogie avec "sirop"). Cet effet est également organisateur du lexique orthographique, et présent dès trois mois d'apprentissage de l'écrit.

3. 2. 5. L'effet de consistance

Dans notre premier chapitre, nous avons vu qu'un mot est consistant s'il existe une correspondance univoque entre ses unités orales (phonèmes) et écrites (graphèmes). Les mots consistants ("table") sont mieux orthographiés que les mots inconsistants ("oignon"). De plus, pour écrire un mot inconsistant, le temps de latence avant l'écriture du mot et le temps de l'écriture elle-même sont allongés (Lété, Peereman et al., 2008) [58].

Pour expliquer ce phénomène, Rapp et al. (2002) [92] avancent l'hypothèse que lors de la transcription d'un mot inconsistant, les représentations lexicale et sous-lexicale du mot entrent en compétition.

Cependant, selon Bonin et al. (2008) [10], l'effet de consistance aurait tendance à s'atténuer en fonction d'une part, de la localisation de l'inconsistance dans le mot et d'autre part, du contexte sémantique.

3. 2. 6. L'effet de la régularité graphotactique

Des études fondées sur la gémination des consonnes rapportent également un effet des propriétés statistiques des formes orthographiques sur la transciption des mots. Ainsi, Pacton et al. (2001) [85], ont montré que des enfants de CP choisissaient plus volontiers des pseudo-mots avec des consonnes fréquemment géminées en français (pp, mm) que des pseudo-mots avec consonne rarement géminée (dd). Les enfants se montrent également sensibles à la position du doublet consonantique dans le mot ("fommir" est plus sélectionné que "ffomir").

En fonction de ces facteurs et de leurs interactions, un mot sera susceptible d'être stocké dans le lexique, et transcrit avec plus ou moins de rapidité et de précision. Mais, outre les caractéristiques des mots eux-mêmes, ce sont les caractéristiques des usagers de ce système, leurs compétences et leurs capacités, qui définiront leur capacité à apprendre et orthographier correctement les mots nouveaux.

II- De la diversité des compétences et des capacités individuelles

1. Typologie des erreurs en orthographe lexicale (CW)

Comme nous l'avons vu précédemment, l'orthographe du français est un système inconsistant et complexe. Ses usagers, tenus de s'adapter à ce système, ont recours à des stratégies diverses, mais demeurent faillibles. La fréquence et la diversité des erreurs orthographiques permettent de mieux appréhender les mécanismes de la production orthographique, de comprendre les connaissances et les compétences qui préviennent leur apparition, et d'envisager les remédiations spécifiques susceptibles d'être mises en place (Fayol, 2008) [32]. Nous ne nous intéressons pas, ici, aux erreurs d'ordre grammatical.

1. 1. Les erreurs de conversion

Il s'agit d'erreurs phonographiques qui modifient la forme sonore du mot, par une transgression des règles de correspondance phonème-graphème. Elles peuvent découler d'une omission de lettre ("cocodile" pour "crocodile"), d'un ajout ("crocrodile"), d'une inversion ("corcodile") ou d'une substitution, le plus souvent par une lettre visuellement proche ("crocobile"). Dans tous les cas le mot ne peut se relire conformément à la forme orale conventionnelle.

1. 2. Les erreurs d'usage

Elles concernent les transcriptions qui respectent la forme phonologique attendue pour le mot, mais pas son orthographe conventionnelle, en raison d'une substitution de graphème ("corbo" pour "corbeau"), de la simplification d'une consonne géminée ("carote" pour "carotte"), de l'ajout, l'omission ou la substitution d'une lettre muette ("té" pour "thé").

Ces erreurs surviennent lorsque le mot n'appartient pas au lexique orthographique de l'usager, qui ne peut donc restituer sa forme graphique conventionnelle, ou en raison d'une mauvaise connaissance des règles orthographiques générales (le phonème /on/ se transcrit par le graphème "om" devant "b", "p", "m") ou graphotactiques (très souvent à la fin des mots, le phonème /o/ est transcrit par le graphème "eau").

1. 3. Les erreurs de dérivation

Il s'agit d'erreurs orthographiques d'usage qui apparaissent lorsque les propriétés de la morphologie dérivationnelle ne sont pas respectées. En français, la plupart des mots ont une orthographe qui respecte les règles de la morphologie dérivationnelle ; on peut donc inférer leurs lettres muettes à partir de leurs affixes. Par exemple, le "d" final de "bavard" se justifie par les dérivations "bavarder" ou "bavardage". Néanmoins, beaucoup d'erreurs proviennent du fait que certains mots ne suivent pas ces conventions : par exemple, "numéro" ne prend pas de "t" final alors que "numéroter" pourrait le justifier (Fayol, 2008) [32].

1. 4. Les erreurs des experts

Les types d'erreurs précédemment cités se rencontrent principalement chez le scripteur débutant et tendent à diminuer avec l'expérience et l'accroissement du lexique orthographique. Cependant, dans le système français, il existe des "zones à risques" (Fayol, 2008) [32], propices à la survenue d'erreurs, même pour le scripteur expert. On peut y regrouper :

- Les erreurs d'homophones, lorsqu'un mot est remplacé par un autre mot du lexique ayant la même forme sonore, induisant, en plus de l'erreur orthographique, une ambiguité sémantique ("verre", "vert", "ver", "vers", "vair").
- Les erreurs portant sur les signes diacritiques (accents, cédilles, trémas, traits d'union), plus discrètes mais très fréquentes, qui consistent souvent à omettre ces signes.
- Les erreurs portant sur l'omission de doubles consonnes quand celles-ci ne modifient pas la prononciation du mot.
- Ainsi qu'un certain nombre de mots "résistants" dont la forme orthographique fait défaut à la majorité des scripteurs pour des raisons encore incertaines.

Enfin, les "zones à risques" ne sont pas seulement propres à des mots en particulier, mais aussi à des contextes de fatigue, d'anxiété ou d'attention divisée propices à la survenue des erreurs. Elles sont aussi extrêmement hétérogènes et fonction des compétences et des capacités spécifiques de chaque scripteur.

2. Les compétences et les capacités mobilisées pour orthographier (VH)

Si les termes "compétence" et "capacité" sont couramment admis comme synonymes, une compétence renvoie à ce que l'on sait faire tandis qu'une capacité concerne ce que l'on peut faire. Nous distinguons ici ces deux notions par le fait que les premières sont le fruit d'un apprentissage culturel tandis que les secondes se développent naturellement, mais cette

opposition peut être nuancée (dans le cas de la conscience phonologique dont nous allons parler par exemple).

2. 1. Les compétences linguistiques

Issues d'un apprentissage implicite ou explicite, plusieurs compétences spécifiquement linguistiques sont nécessaires à la maîtrise de l'orthographe, et permettent de prédire ou d'expliquer les performances d'un individu.

2. 1. 1. Les compétences phonologiques

La conscience phonologique est primordiale pour l'établissement de la stratégie alphabétique ou voie d'assemblage. Elle correspond à la capacité à segmenter la parole, à ne plus percevoir la chaîne parlée comme un flot continu mais comme la succession de phonèmes. La conscience phonologique se traduit par la capacité à distinguer et manipuler les unités infralexicales comme les rimes et les syllabes, puis ensuite les phonèmes entre 5 et 7 ans, sous l'effet d'un apprentissage explicite. Elle peut être évaluée par des exercices de segmentation, d'élision ou de fusion phonémiques. Son importance dans l'acquisition de la lecture (Gombert, 1990) [45] et dans celle de l'orthographe lexicale (Bosman et Van Orden, 1997 [12], Pacton, 2008 [82]) est primordiale et fait consensus.

De nombreuses études ont montré l'existence d'une corrélation entre performances orthographiques et capacité d'analyse phonologique (Treiman, 1993 [112], Sprenger Charolles et al., 1995 [107]), confirmée par le fait que les erreurs orthographiques sont le plus souvent phonologiquement plausibles (Sprenger Charolles et al., 2003 [108]).

Les capacités de conscience phonologique ont également une valeur prédictive sur les performances orthographiques, selon Cataldo et Ellis (1988) [19], Plaza et Cohen (2007) [87], Conners et al. (2011) [23].

De surcroît, selon Sprenger Charolles, Lacert et al. (1995) [107], en favorisant la mise en place d'une voie d'assemblage efficace, les compétences phonologiques facilitent l'émergence de la voie d'adressage.

2. 1. 2. Les compétences phonographiques

Il s'agit de la capacité à associer un son à un graphème (lettre ou groupe de lettres), qui émerge lorsque l'enfant prend conscience du lien entre les unités sonores du langage oral et les unités graphiques du langage écrit. Cette capacité découle de l'apprentissage du "son" de la lettre (Foulin, 2005) [40] et du développement de la conscience phonologique (Share, 1999)

[105]. Elle est la base de la maîtrise du principe alphabétique, et le fruit d'un apprentissage explicite des correspondances graphème-phonème et phonème-graphème.

Dans des systèmes inconsistants comme le français et l'anglais, les compétences phonographiques seules ne peuvent conduire à transcrire la forme conventionnelle de tous les mots, mais permettent de produire une orthographe phonologiquement plausible pour tous les mots, connus, inconnus ou logatomes.

En lecture, elles permettent la pratique du déchiffrage, qui induit l'apprentissage implicite des formes orthographiques (Share, 1995 [104], 1999 [105]).

2. 1. 3. Les compétences graphotactiques

Quand l'enfant garde implicitement en mémoire des formes orthographiques, les compétences phonologiques et phonographiques se doublent de compétences graphotactiques, qui s'appliquent aux unités infralexicales (plus larges que le graphème) et correspondent à la connaissance des combinaisons de lettres fréquentes dans une langue donnée (Jaffré et Fayol, 2005) [52]. Au contact répété avec l'écrit, l'apprenti lecteur acquiert une connaissance implicite des options orthographiques les plus probables (par exemple, la combinaison *-eau* pour transcrire le phonème /*o*/ à la fin d'un substantif) et s'en sert lorsqu'il transcrit un mot nouveau. Pacton et al. (2005) [84] ont mis en évidence que certaines régularités graphotactiques influencent les choix des élèves dès le CE1.

La combinaison des compétences phonographiques et graphotactiques permet la production d'une orthographe très souvent proche de la cible et presque fonctionnelle. Cependant, elles ne sont pas suffisantes dans un système aussi inconsistant que le français.

2. 1. 4. Les compétences lexicales

En fréquentant régulièrement l'écrit, les enfants se rendent compte que la transcription par voie phonologique, associée à la connaissance des régularités graphotactiques, ne peut suffire. Ils commencent à se constituer un lexique orthographique, dès la première année d'apprentissage de la lecture de manière implicite (Share 1995 [104], 1999 [105]) et explicite. Ce dernier est indispensable pour une langue aussi peu consistante que le français, et d'autant plus nécessaire que le niveau de performance est faible (Fayol, 2008 [33]).

Toutefois, des compétences lexicales solides ne suffisent pas pour transcrire l'ensemble des mots français ; certains mots difficiles "résistent" et posent problème à tous, même aux très bons orthographieurs (Fayol, 2008 [32]).

D’autre part, beaucoup de questions subsistent par l’existence des différences interindividuelles dans la maîtrise du lexique orthographique, à compétences phonologiques égales. Les points abordés dans les chapitres suivants apportent des éléments de réponse.

2.1.5. Les compétences morphologiques.

Le terme “morphologie” renvoie à deux aspects car il recouvre à la fois la morphologie dérivationnelle et la morphologie flexionnelle.

La morphologie dérivationnelle correspond à l’extraction et l’utilisation de régularités orthographiques qui permettent de transcrire un mot en se référant à des mots de la même famille pour pouvoir en déduire l’orthographe correcte.

Dans un système orthographique aussi complexe que le français, les compétences phonologiques et lexicales ne suffisent pas pour produire l’orthographe correcte des mots. La morphologie dérivationnelle permet dans un très grand nombre de cas d’expliquer la graphie finale muette des mots, (par exemple le -d final muet de “bavard” s’explique par le verbe “bavarder”) (Fayol, 2008) [33] . Les données actuelles suggèrent que l’apprentissage de ces connaissances est lent et tardif et qu’il est dépend d’un enseignement explicite (Pacton et al., 2005) [84]. De plus, ces régularités ne sont pas validées pour l’ensemble du lexique, au vu des nombreuses exceptions qui existent.

La morphologie flexionnelle, quant à elle, correspond à la transcription des marques du genre et du nombre pour les déterminants, noms et adjectifs, ainsi que les désinences verbales. La majorité de ces marques ne sont pas audibles à l’oral, ce qui rend leur transcription complexe.

Ces compétences en morphologie flexionnelle nécessitent alors un apprentissage explicite. D’après Fayol et al. (1999) [35] l’entrainement répété permettrait d’automatiser et de rendre plus rapide l’utilisation de ces règles. Toutefois, l’apprentissage de la morphosyntaxe est lent. Le repérage des formes et l’évocation des règles d’accords sont possibles pour la majorité des enfants, et ce dès leur première année d’enseignement, mais leur utilisation est plus tardive. En CE2, l’utilisation des marques plurielles -s et -nt n’est toujours pas systématique ni adéquate (-nt pour un nom ou un adjectif ou -s pour un verbe) (Fayol, 2008) [32]. En définitive, l’application des règles d’accord demeure très dépendante du degré d’attention du scripteur, même adulte (Fayol, 1995 [30]; Largy et al., 1996 [55]).

2.1.6. Les compétences sémantiques.

Dans le système français, en regard de l'opacité du système et de l'absence de marques morphologiques audibles, l'utilisation des compétences sémantiques est parfois la seule manière d'orthographier, voire même de segmenter correctement un mot ou une phrase entière. L'utilisation du sens et du contexte permet de lever les ambiguïtés éventuelles, notamment dans le cas de phrases holorimes ou d'homophonie. Par exemple, dans la phrase /sEtélEvparl/ seul le contexte et le sens peuvent permettre de choisir entre la forme "cet/cette élève parle" et "sept élèves parlent" (Pothier, 2003) [90]. De même, les compétences sémantiques sont nécessaires lorsqu'un mot possède un ou plusieurs homophones hétérographes dont chacune des formes renvoie à un sens propre. Dans ces deux cas, la compréhension linguistique est alors requise pour orthographier. De ce fait, elle ajoute un coût cognitif supplémentaire à la tâche de transcription.

2.2. Les capacités cognitives

Les compétences linguistiques sont nécessaires mais non suffisantes à la production écrite, qu'elles soient lexicales ou morphologiques. Des capacités cognitives plus générales et variées entrent alors en jeu dans cette tâche.

2.2.1. Les capacités visuo-attentionnelles

Les auteurs s'accordent pour dire que le recodage phonologique ne peut rendre compte à lui seul de l'acquisition des connaissances orthographiques (Share, 1999) [105]. Selon Cunningham et al. (2002) [24], le degré d'exposition à l'écrit pourrait expliquer les différences individuelles dans l'acquisition des connaissances.

Pour Bosse (2005) [13], le niveau de décodage ou les compétences phonologiques ne permettent pas d'expliquer les variations interindividuelles dans l'acquisition de l'orthographe lexicale, mais un processus visuo-attentionnel spécifique favoriserait le traitement simultané de toutes les lettres d'un mot. Bosse émet l'hypothèse d'un lien entre les performances en orthographe lexicale et des capacités de traitement visuo-attentionnel, lien qui associerait une unité-mot visuelle à une unité-mot auditive issue du décodage. L'étude qu'elle a menée sur plus de 400 enfants de primaire a confirmé que la capacité à traiter simultanément l'ensemble des lettres d'une séquence est un facteur explicatif des performances en lecture et en dictée, du CP au CM2. L'acquisition des connaissances lexicales orthographiques dépendrait donc de deux capacités cognitives indépendantes : les capacités de traitement phonologique pour le

décodage et les capacités de traitement visuo-attentionnel pour la mémorisation de la représentation du mot.

2.2.2. Les capacités attentionnelles.

L'attention est un état de réceptivité cognitive, au cours duquel l'individu se rend disponible pour recevoir et traiter une information captée à l'aide de ses sens. Elle permet également d'engager un traitement par sélection d'une information ou d'une stratégie, sur laquelle le système agira en priorité. Selon, le modèle attentionnel de Van Zomeren et Brouwer (1994) [114] l'attention peut être décomposée en deux grands domaines: la sélectivité et l'intensité.
La sélectivité a pour rôle d'établir un choix de traitement, il s'agit alors de sélectionner les informations pertinentes parmi un ensemble d'informations qui devront être ignorées et inhibées. En ce sens la sélectivité regroupe l'attention focalisée ou attention sélective, qui est la capacité à se concentrer sur une cible et à ignorer les distracteurs, et l'attention divisée qui permet de réaliser deux tâches simultanément en partageant les ressources en plusieurs cibles. De fait, la sélectivité recouvre également la notion de changement d'orientation attentionnelle ou flexibilité, qui dépend des processus d'inhibition et donc de fonctions exécutives plus générales.
La seconde dimension de l'attention dans ce modèle correspond à l'intensité, c'est à dire le niveau d'attention déployé. On distingue alors l'alerte de l'attention soutenue. L'alerte correspond à un éveil global de l'organisme sensible aux variations biologiques. L'alerte phasique permet d'augmenter le niveau d'attention en réponse à un stimulus connu. Enfin, au dernier niveau d'intensité on distingue l'attention soutenue de la vigilance selon la fréquence des stimuli, l'une et l'autre s'effectuant sur des durées plus importantes.

En ce qui concerne l'orthographe, l'attention est nécessaire à deux niveaux.
- D'une part elle intervient lors de l'apprentissage. Nissen et Bullemar (1987) [81] ont mis en évidence qu'une situation d'attention focalisée est propice à l'apprentissage, contrairement à une situation où l'on demande au sujet d'effectuer une tâche concurrente qui ne le rend plus disponible pour traiter la cible de l'apprentissage.
- D'autre part, l'acte d'orthographier requiert en lui-même un fort degré de contrôle et d'attention afin de coordonner l'ensemble des processus linguistiques inhérents à la tâche de transcription.

Ces processus nécessitent une concentration et un effort volontaire du sujet, ainsi que la focalisation sur les cibles tout en inhibant les distracteurs. De telles capacités de flexibilité mentale sont à la limite des fonctions attentionnelles et exécutives.

2.2.3. Les fonctions exécutives.

Les fonctions exécutives regroupent un ensemble de processus qui visent l'adaptation du sujet à son environnement, et à des situations nouvelles ou complexes. Pour Van der Linden et al. (2000) [113] : "les fonctions exécutives commencent là où la tâche requiert la mise en œuvre de processus contrôlés" c'est à dire dès qu'au sein des activités réalisables de manière routinière, le répertoire des habiletés et réflexes appris ne suffit plus et ne permet pas d'affronter adéquatement une situation. Le sujet doit se désengager de ses habitudes pour produire des comportements nouveaux adaptés et dont il doit contrôler l'adéquation. Ces fonctions se distinguent donc des routines automatisées, et permettent la gestion des situations inhabituelles, complexes ou conflictuelles.

Elles incluent des processus comme l'inhibition d'une réponse ou d'un comportement automatique inadaptés, l'initiation de comportements nouveaux, la génération d'hypothèses, la déduction de règles, la flexibilité cognitive, la prise de décision…

Dès qu'une activité cognitive nécessite l'intervention d'un ou plusieurs de ces processus, on peut dire qu'elle est de nature exécutive. Ainsi l'orthographe doit être considérée comme une activité où interviennent les fonctions exécutives, dans les premières années d'apprentissage comme à un degré d'expertise plus avancé. Ainsi, la complexité ne constitue pas un critère pertinent pour définir une tâche exécutive, mais au contraire, sa fréquence de réalisation.

2.2.4. Les capacités mnésiques

La mémoire de travail est une composante cognitive qui permet le maintien en mémoire et le traitement d'informations visuelles et/ou verbales. Il existe, à ce jour, plusieurs modèles de la mémoire de travail mais c'est le modèle d'Alan Baddeley (1974 [6], 2000 [5]) qui sert de référence et intègre notamment la mémoire à court terme et les capacités attentionnelles et exécutives. La mémoire de travail est impliquée dans toutes les activités cognitives qui nécessitent des ressources mentales, dans les tâches qui sollicitent un traitement mental des informations à retenir momentanément en mémoire à court terme. En parallèle, la mémoire à court terme est également nécessaire et essentielle pour le traitement orthographique. En effet, sa conception théorique a été récemment remaniée et s'avère essentielle pour les apprentissages langagiers.

On envisage alors facilement que la production orthographique, qui requiert de telles capacités, met en jeu également la mémoire de travail et la mémoire à court terme : pour pouvoir écrire un mot et plus encore une phrase sous dictée, il faut être capable de mémoriser le segment de parole et de le transcrire au fur et à mesure par les différentes stratégies à disposition du scripteur, en réalisant les accords nécessaires. Nous allons, dans le chapitre qui suit, étudier ces aspects avec plus de détails.

3. Modélisations de la mémoire à court terme et influence sur l'apprentissage orthographique (VH et CW)

3.1. Le modèle sériel selon Atkinson et Shiffrin, 1968

Un des premiers modèles de la mémoire à court terme est celui de Atkinson et Shiffirn en 1968 [3]. Ces derniers mettent en évidence une distinction entre la mémoire à court terme et la mémoire à long terme ; cette distinction explique les effets de primauté (les premiers items de la liste redonnés, effet de la mémoire à long terme) et de récence (les derniers items de la liste redonnés, effet de la mémoire à court terme).

Par l'observation de patients souffrant du syndrome de Korsakoff, les auteurs postulent un traitement sériel de l'information où un passage en mémoire à court terme est obligatoire avant d'être encodé en mémoire à long terme. Cette théorie est remise en cause par l'étude de patients présentant une dissociation inverse: une mémoire à long terme préservée mais une mémoire à court terme déficitaire, ce qui a permis l'émergence du concept de mémoire de travail.

3.2. Le modèle de Baddeley 1974, 1986, 2000

La mémoire à court terme est envisagée au sein d'un système plus vaste dans le modèle de mémoire de travail d'Alan Baddeley de 1974 [6], révisé en 1986[4] puis en 2000 [5]. Ce modèle est le plus couramment utilisé en neuropsychologie et fait référence dans le domaine. Il se compose de trois éléments: une boucle phonologique pour le traitement des informations verbales, le calepin visuo-spatial pour les informations visuelles et l'administrateur central qui supervise et coordonne les éléments issus de ces deux systèmes esclaves. (annexe 2)

La mémoire de travail correspond à un système à capacité limitée qui permet le maintien temporaire et la manipulation de l'information au cours de la réalisation de diverses tâches cognitives telles que la compréhension, le raisonnement, la résolution de problèmes,

l'apprentissage… Cet ensemble gère à la fois des opérations de stockage et de traitement pendant la réalisation des activités cognitives complexes

3.2.1. La boucle phonologique.

La boucle phonologique permet de traiter une information verbale sur entrée auditive. Elle est elle-même composée de deux éléments: le stock phonologique et la récapitulation articulatoire. Après analyse auditive et traitement phonologique, l'information verbale est maintenue au sein du stock phonologique à très court terme, stockage passif d'une durée inférieure à 2 secondes et réactivée par un processus de récapitulation articulatoire ou autorépétition subvocale qui auto-entretient son maintien à court terme.

L'existence de la boucle phonologique et de ses deux composants est démontrée par la présence de plusieurs effets:

- un effet de similarité phonologique: l'empan est meilleur pour des mots dont la forme phonologique est éloignée que pour des mots dont la forme phonologique se ressemble: "roi, voie, mois, doigt" est plus difficile à retenir que "bar, mont, clé, toux". Cet effet est robuste et est associé au bon fonctionnement du stock phonologique.

- un effet de longueur : on observe un meilleur empan pour les mots courts que pour les mots longs : la série "mer, pot, lys, roue" est alors plus facile que la série "kangourou, pantalon, cacahuète, confiture". Cet effet caractérise l'utilisation efficiente de la récapitulation articulatoire. Cependant cet effet n'est pas toujours observable car la récapitulation articulatoire n'est pas utilisée chez tous les sujets dans des tâches de mémoire à court terme verbale.

- un effet de suppression articulatoire: lorsqu'on demande au sujet de répéter une même syllabe au moment de la présentation de la série à mémoriser, on supprime la récapitulation articulatoire, et donc la réactivation de la trace dans le stock phonologique; on observe alors une disparition de l'effet de longueur sans empêcher l'effet de similarité phonologique.

Chez les adultes, la boucle phonologique permet également de mémoriser une information visuelle en effectuant un recodage phonologique de cette dernière. Dans ce cas, un effet de longueur et de similarité phonologique s'observent mais si on contraint le sujet à une suppression articulatoire, ces deux effets disparaissent.

3.2.2. Le calepin visuo-spatial.

Le calepin visuo-spatial se compose lui aussi de deux éléments et permet le traitement de l'information visuelle et de l'information spatiale. Il permet également de traiter les informations visuo-spatiales selon leur modalité statique ou dynamique. On ne connaît pas encore très bien le fonctionnement de ce calepin. Ainsi, certains auteurs postulent, par analogie à la boucle phonologique, un mécanisme de mémorisation à très court terme et un mécanisme de rafraîchissement de l'information (Logie,1995) [59].

3.2.3. L'administrateur central.

L'administrateur central est la composante la plus importante du modèle. Il a pour rôle de superviser et de coordonner les informations en provenance des deux systèmes, et permet également le passage de l'information en mémoire à long terme. Ce système inclut le contrôle et la planification en lien avec les ressources attentionnelles. Par ces différentes fonctions, l'administrateur central s'apparente au concept des fonctions exécutives et du système attentionnel.

En 1986, Baddeley modifie son modèle initial et attribue à l'administrateur central quatre capacités de base : [4]

- **attention sélective** : focalisation attentionnelle par sélection de l'information pertinente et inhibition des informations interférentes ou non pertinentes.

- **attention divisée** : partage de l'attention pour la coordination de plusieurs activités concurrentes, notamment la coordination des deux systèmes esclaves

- **shifting attentionnel** (flexibilité) : alternance entre les stratégies de traitement, qui suppose obligatoirement l'inhibition du processus en cours

- **capacité à activer et à récupérer des informations en mémoire à long terme.**

3.2.4. L'intégration du buffer épisodique

Pour répondre aux nouvelles interrogations concernant l'influence des connaissances langagières sur les processus mnésiques à long terme, Baddeley, en 2000 [5], instaure un nouveau composant dans son modèle : le buffer épisodique. Ce dernier est conçu comme un système de stockage temporaire, également à capacité limitée, qui permet le maintien, le regroupement et la manipulation d'informations issues des systèmes esclaves, mais aussi de la mémoire à long terme. Il se nomme buffer "épisodique" car il stocke des épisodes dans lesquels l'information est intégrée dans l'espace et dans le temps.

À l'instar des deux systèmes esclaves, il est sous le contrôle de l'administrateur central, sans lien direct avec la boucle phonologique ou le calepin visuo-spatial, car selon l'hypothèse de Baddeley, les transformations des informations visuo-spatiales ou phonologiques en des informations multimodales dépendent de l'administrateur central. Cet aspect est hypothétique et n'a pas encore été démontré. (annexe 3)

3.3. La mémoire à court terme verbale.

Le modèle de Baddeley perdure car il explique de manière cohérente un ensemble d'observations mais toutefois il ne rend pas compte de l'influence des capacités linguistiques sur la récupération des informations en mémoire à long terme.

Faisant suite au modèle de Baddeley, d'autres modèles théoriques sont venus enrichir la conception de la mémoire à court terme, notamment dans la modalité verbale. La distinction entre mémoire de travail et mémoire à court terme ne fait pas consensus chez tous les auteurs; nous retenons et détaillons ici l'hypothèse d'une mémoire à court terme verbale alternative à celle de la boucle phonologique décrite précédemment. Cette boucle phonologique ne peut plus être considérée indépendamment du système langagier car les connaissances langagières constituent un facteur primordial de la mémoire à court terme.

3.3.1. Les liens entre mémoire à court terme et langage

Dans le domaine de la mémoire à court terme verbale, les compétences linguistiques et les capacités mnésiques s'entrecroisent. En effet, différents auteurs relèvent des arguments en faveur d'une interaction entre la mémoire à court terme verbale et les représentations langagières stockées dans la mémoire à long terme du sujet.

Différents effets démontrent une influence de la nature du matériel linguistique utilisé sur les performances aux épreuves d'empan verbal, épreuves qui permettent d'évaluer la qualité de la mémoire à court terme:

- L'effet d'imagerie/de concrétude

Un empan de mots à degré d'imagerie élevé ("soleil, pneu, stylo") est supérieur à un empan de mots à degré d'imagerie faible ("gain, morale, service")

- L'effet de fréquence lexicale

Quand les listes sont constituées de mots d'usage fréquent, l'empan est meilleur que pour des listes constituées de mots peu fréquents.

- L’effet de lexicalité

L’empan est meilleur pour des listes constituées de mots que pour des listes constituées par des non-mots. Par exemple, il est plus facile de retenir « mer ; voile ; carte ; flûte » que « monr, roil, keurt, flunte » (sans différence de complexité phonologique ou de longueur). Cet effet est le plus important des effets observés sur des rappels de listes de mots. En effet, chez les adolescents, l’empan de mots avoisine les cinq mots mais ne dépasse pas trois pour les non-mots sans ressemblance avec des mots existants (Majerus, Van der Linden 2003 [67]). Ces mesures reflètent l’activation interne du lexique, soit de façon stabilisée en mémoire à court terme, soit par un feed-back entre des traces en mémoire à court terme et le système langagier (Hulme et al. 1991 [48], Martin et Saffran 1992 [70], Martin et al. 1994 [71], Schweickert, 1993 [99]).

- L’effet de fréquence phonotactique

Nous avons vu précédemment que dans une langue donnée, les phonèmes ont des fréquences d’association variables. Certains phonèmes sont très associés par la langue et d’autres beaucoup moins. Il est possible de construire des non-mots selon les règles fréquentes d’association des phonèmes (non-mots de fréquence phonotactique élevée) ou de construire des non-mots avec des phonèmes associés entre eux dont la fréquence d’association dans la langue est peu élevée (non-mots de fréquence phonotactique faible). Des expériences ont vérifié que l’empan est meilleur pour des listes constituées de non-mots fabriqués de fréquence phonotactique élevée que pour des listes constituées de non-mots de fréquence phonotactique faible. Cette différence est constante car retrouvée à 4, 6 et 8 ans, chez les adolescents de 13 à 16 ans et chez les adultes de 20 à 22 ans (Majerus et Van den Linden, 2003 [67]). Cet effet a un impact moindre que celui de l’effet de lexicalité mais reste consistant (Gathercole, et al. 1999 [43], Majerus et al. 2004 [68], Thom et al. 2005 [110]).

- L’effet du voisinage phonologique.

Il arrive que certains mots de la langue partagent de nombreux phonèmes, et ne diffèrent entre eux que par un seul ou peu de phonèmes. On considère que les mots presque similaires, qui ne diffèrent que par un seul phonème sont des voisins phonologiques. Les auteurs s’intéressent maintenant à l’effet de ce voisinage phonologique sur la mémoire à court terme. Les études sont encore peu nombreuses mais il semble que les mots ayant peu de voisins phonologiques sont mieux rappelés que les mots qui en possèdent plusieurs (Goh et Pisoni 2003 [44], Hulme et al. 1997 [49], Roodenrys et al. 1994 [95], Walker et Hulme, 1999 [115]). On ne connaît pas encore l’amplitude et la robustesse de cet effet.

L'ensemble de ces effets décrits témoigne de l'influence fondamentale des connaissances langagières sur les tâches d'empan, et donc sur les processus de mémoire à court terme.
Tous ces effets sont robustes et de même amplitude en fonction des différents âges étudiés : on les observe de 4 ans à l'âge adulte (Gathercole et al. 1999 [43], Majerus et Van der Linden 2003 [67], Majerus et al. 2004 [68], Pickering et Gathercole 2001 [86], Roodenrys et al. 1993 [94]).
Certains auteurs ont proposé des modèles cherchant à expliquer les liens qui existent entre le système langagier et le système mnésique.

3.3.2. Les modèles explicatifs

3.3.2.1. Le modèle de Dell (3 niveaux d'activation)

En 1986 [26], Dell propose pour la mémoire à court terme un modèle d'activation interactive de la production des mots, basé sur les connaissances langagières stockées en mémoire à long terme. Dans ces connaissances langagières, il postule trois niveaux de représentation : phonologique, lexicale et sémantique. Les différentes représentations activent également des items phonologiquement proches, ainsi un mot, même déformé, peut être convenablement reconnu et activé dans le système langagier. Par exemple, le mot « kart » active les phonèmes entendus. Sur la base de cette représentation phonologique sont activées des connaissances lexicales : carte, quatre, carton, trac. Ces mots activent à leur tour des connaissances sémantiques, qui peuvent en retour activer des connaissances lexicales (par exemple, "carton" ayant activé "matière", peut lui-même activer "papier", "plastique", "bois").

3.3.2.2. Le modèle de N.Martin et Saffran, 1992 (décours temporel)

En 1992 [70], Martin et Saffran reprennent le modèle de Dell pour expliquer la compréhension et la répétition des mots chez les sujets normaux selon un décours temporel. Il s'agit d'un modèle comprenant différents nœuds, avec activation successive des nœuds phonologiques, lexicaux, puis sémantiques à partir de l'input auditif. Les nœuds phonologiques se dégradent en premier ; de fait, selon ce modèle, un déficit de la mémoire à court terme verbale s'explique par une vitesse de dégradation de l'activation trop élevée, qui engendre donc des erreurs en compréhension ou en répétition. D'après ce modèle, la mémoire à court terme verbale est un phénomène résultant de l'activation temporaire des différentes représentations langagières et de la dégradation dans le temps de cette activation. Il est étayé par la clinique de certains patients aphasiques dont les productions, riches en paraphasies sémantiques, sont caractérisées par un effet d'imagerie mais rencontrent de grandes difficultés pour répéter des non-mots, ce

qui atteste de la dégradation de l'activation de leurs nœuds phonologiques et de la persistance de l'activation des nœuds sémantiques.

3.3.2.3. Le modèle de R.C. Martin, Lesch et Bartha (3 buffers)

En 1999 [69], R.C Martin et al. reprennent le modèle précédent en distinguant deux niveaux de représentations phonologiques : les représentations phonologiques d'entrée et les représentations phonologiques de sortie, qui disposent de deux buffers dédiés et distincts. Entre ces deux mémoires-tampons, un buffer lexico-sémantique permet de stocker les informations lexicales, et est activé soit par les représentations phonologiques, soit par le niveau sémantique. Cette hypothèse est développée suite à l'observation de patients qui présentent de bonnes performances en désignation, sollicitant le traitement au niveau du buffer d'entrée, mais ont des difficultés à dénommer et à produire les mots, attestant d'une atteinte au niveau de la sortie.

L'intérêt et la nouveauté de ce modèle résulte dans le postulat d'un stockage dans la mémoire à court terme verbale, et l'introduction de la notion de l'ordre dans la rétention des informations. En effet, le rôle premier des buffers est de maintenir l'information active et de permettre le stockage de l'ordre des items d'une liste lors d'une épreuve de répétition. Cette composante sérielle inhérente à la mémoire à court terme confirme l'existence de celle-ci face à la mémoire à court terme contenant l'ensemble des représentations langagières.

Dans une tâche d'empan de chiffres ou d'une liste de mots d'une part il faut mémoriser les items mais aussi être capable de les redonner dans l'ordre. Cette conception justifie alors pleinement l'existence de la mémoire à court terme en association des représentations linguistiques. La mémoire à court terme correspond alors à la spécificité de traitement et de mémorisation de l'ordre sériel, alors que la mémorisation de l'item correspond à l'activation du système linguistique.

3.4. La dissociation de l'item et de l'ordre au sein de la mémoire à court terme verbale (S. Majerus)

3.4.1. Dissociation des deux processus

Cette distinction entre l'information item et l'information ordre sériel est au centre de plusieurs études récentes. Ces dernières montrent l'importance de cette distinction afin de comprendre les processus inhérents aux tâches classiques d'empan qui permettent d'évaluer la mémoire verbale à court terme. Ainsi, les effets décrits précédemment sont les plus importants

pour l'information "item" (comptée par le nombre d'erreurs sur les items eux-mêmes lors d'une épreuve d'empan verbal) alors qu'ils n'interviennent pas pour l'information "ordre" (mesurée par le nombre d'items de la liste répétés dans une position sérielle incorrecte). (Nairne et Kelley 2004 [78], Poirier et Saint Aubin 1995 [88] et 1996 [89], Saint Aubin et Poirier, 1999 [97]). Ces études et observations prouvent alors que les connaissances langagières influencent le rappel de l'information "item" mais non celle de l'ordre de présentation. Donc, si la mémoire à court terme conserve une spécificité par rapport au système langagier, c'est par cette capacité de stockage de l'information sérielle.

3.4.2. Données neuro-anatomiques

Ces hypothèses sont confirmées par les données issues de l'imagerie cérébrale (Majerus et al., 2006 [65], 2010 [61]) où le maintien de l'information "item" active les régions temporales supérieures, moyennes et inférieures qui sont le siège du traitement langagier alors que le maintien de l'information "ordre sériel" active d'autres régions dont la partie antérieure du sillon intrapariétal droit. L'information concernant l'ordre sériel génère donc une activation d'un circuit cérébral spécifique, indépendant du circuit dédié au traitement langagier. D'un point de vue développemental, les quelques travaux qui existent à ce jour ont révélé que la capacité d'encoder l'information "ordre sériel" augmente avec l'âge chez l'enfant.

3.4.3 Interaction des deux composantes

Sur ces nouvelles bases théoriques, de nouveaux modèles de la mémoire à court terme verbale remplacent le modèle initial de la boucle phonologique. Ces modèles proposent deux composantes en interaction : le système langagier d'une part, qui est activé pour la rétention de l'information "item" et un second processus d'autre part, qui traite de l'information "ordre sériel" grâce à un encodage temporel, contextuel ou positionnel. Ces deux composantes sont fortement associées puisque le système encode l'ordre dans lequel les items sont activés dans le système langagier et les réactive dans leur ordre de présentation lors de la phase de rappel (Brown et al. 2000 [14], Burgess et Hitch 2006 [15], Gupta 2003 [47]).

3.4.4 Rôle de l'attention sélective

Des études ont montré que dans une tâche d'empan les capacités attentionnelles sont requises même lorsque la tâche est un rappel simple identique à la présentation, sans aucun traitement cognitif supplémentaire. Majerus, Heiligenstein et al. en 2009 [62] ont montré que des tâches d'attention sélective expliquaient plus de 30% de la variance des performances à une tâche

d'empan chez des enfants de 6-7 ans. Ces résultats suggèrent que l'attention sélective est un facteur important dans les performances aux tâches de mémoire à court terme verbale. Chez l'adulte Todd et al. (2005) [111] et Fougnie et Marois (2007) [38] obtiennent des résultats similaires objectivant que plus la tâche est difficile, plus les capacités attentionnelles sont monopolisées par la tâche, et moins elles sont disponibles pour traiter une nouvelle information extérieure.

À partir de ces données attentionnelles nécessaires au contrôle des informations à mémoriser, un nouveau modèle émerge et devra être développé (Majerus et al 2009 [62], Majerus 2010 [60]) : le modèle A-O-STM (Attention, Order Short-term memory activation model). Il intègre à la fois les interactions avec le système langagier, les capacités attentionnelles, et le traitement de l'ordre sériel, tout en s'appuyant sur les localisations corticales spécifiques à chaque module (annexe 4).

Ce modèle intègre l'attention sélective et la place au centre du système de telle sorte qu'elle interagit d'une part avec le système langagier pour permettre l'encodage et le maintien de l'information "item" et d'autre part avec le système assurant le traitement de l'ordre sériel afin d'encoder et de maintenir l'information "ordre".

De plus, ce modèle suppose un lien bidirectionnel entre le système langagier et le traitement de l'ordre sériel qui assure l'activation de l'item au sein du système langagier ainsi que sa position dans la présentation. Ce même lien met en évidence l'importance du traitement sériel lors de l'apprentissage de nouvelles formes, ou séquences, verbales qui confortent et stabilisent par confrontations successives la forme phonologique du nouvel item.

Toutefois ce modèle reste incomplet, S. Majerus explique "qu'il fait encore l'impasse sur au moins un autre processus intervenant également lors de la mémorisation : la sensibilité à l'interférence".

3.4.5. Lien entre rétention de l'ordre sériel et capacités linguistiques

3.4.5.1. Rétention de l'ordre sériel et niveau de vocabulaire

La mémoire à court terme verbale demeure distincte du système langagier par sa spécificité de rétention de l'ordre sériel. Des études développementales récentes ont cherché à explorer le lien entre la mémoire à court terme et le niveau de vocabulaire et plus précisément, un lien causal entre la composante "ordre sériel" et le niveau de vocabulaire.

En parallèle, certains modèles théoriques récents postulent que la capacité à stocker et traiter l'ordre des phonèmes détermine la vitesse d'apprentissage à long terme de nouvelles

séquences verbales, construites par un nouvel agencement d'unités verbales connues, les phonèmes, puisque leur nombre est fini au sein d'un système langagier donné et que l'ordre d'agencement de ces phonèmes peut être quasiment infini (Gupta 2003 [47], Majerus et al, 2009 [62])

Plusieurs études ont mis en évidence la corrélation significative entre le rappel de l'information de l'ordre sériel et le niveau de vocabulaire chez des enfants de 6 et 7 ans, qui n'est pas aussi solide pour le niveau de vocabulaire et l'information "item" (Majerus,et al. 2006 [64]) , Majerus et al, 2009 [62]). De plus, les performances de rappel de l'ordre chez des enfants de 4 ans prédisent leur niveau de vocabulaire à 5 ans, et non le rappel de l'information "item" (Leclercq et Majerus 2010 [56]). Des résultats similaires ont été obtenus chez des adultes : ceux qui présentent les capacités de rappel de l'ordre sériel sont ceux qui apprennent un nouveau vocabulaire le plus rapidement. (Majerus, et al. 2006, [63]; Majerus, Poncelet, et al. 2008 [65]).

La mémoire à court terme, dans sa capacité à traiter l'ordre, apparaît donc comme un facteur important pour l'acquisition de nouvelles représentations phonologiques car le maintien de l'ordre des phonèmes d'un mot permet sa réactivation et son rafraîchissement au sein du système lexical pour le mémoriser et l'intégrer à long terme.

3.4.5.2. Rétention de l'ordre sériel et décodage en lecture

L'acquisition de la lecture est expliquée en partie, et depuis plusieurs années par les capacités de mémoire à court terme de l'enfant (Gathercole et al, 1993 [42]). Mais cette capacité de mémoire à court terme ainsi que l'acquisition de la lecture sont toutes deux liées aux compétences phonologiques qu'elles mobilisent. Il convient donc d'explorer les performances en lecture à travers la distinction entre information item et information ordre en mémoire à court terme. Le maintien de l'ordre des phonèmes est nécessaire lors du décodage phonologique d'un mot lu afin de stocker temporairement le résultat des conversions graphème-phonème successives. La répétition du décodage au fur et à mesure des expositions favorise la création d'une nouvelle représentation orthographique qui est particulièrement nécessaire pour les mots irréguliers de la langue.

Martinez-Perez et al. en 2011 [73] ont réalisé une étude longitudinale auprès d'enfants en dernière année de maternelle puis en fin de première année d'apprentissage du langage écrit. Les résultats confirment que la capacité à rappeler l'ordre des items, et non le rappel des items, permet de prédire la performance en lecture un an plus tard. Le stockage de l'ordre en mémoire à court terme tient une place spécifique dans le processus de décodage du langage

écrit, et joue un rôle causal dans l'acquisition de la lecture (tout comme la conscience phonologique.)

Pour comprendre l'influence de la mémoire à court terme sérielle, les auteurs se sont également intéressés à une population de dyslexiques. En effet, il est avéré que les dyslexiques présentent des difficultés phonologiques et un déficit en mémoire à court terme. S'il existe un déficit spécifique alors il doit être objectivé tant dans la modalité item, lié au déficit phonologique, que dans la modalité ordre, lié à la spécificité de la mémoire à court terme. Les résultats de cette étude, (Martinez-Perez et al., 2012 [74]) auprès de 22 enfants dyslexiques de 10 ans, appariés à 22 sujets contrôles en âge et 22 autres en niveau de lecture, montrent que les dyslexiques ont des scores équivalents aux sujets contrôles en niveau de lecture, mais plus faibles que les contrôles en âge pour l'épreuve "item", alors que dans le cas de l'épreuve "ordre", les dyslexiques ont des scores plus faibles que les enfants contrôles en niveau de lecture qui eux-mêmes ont des scores inférieurs à ceux des contrôles en âge. Ainsi ces résultats objectivent que les dyslexiques présentent un déficit sévère en mémoire sérielle, sans lien avec leurs difficultés phonologiques associées.

Enfin, ces mêmes auteurs, en 2012 (Martinez-Perez et al., 2012 [75]), ont cherché à établir les prédicteurs des performances en lecture chez 127 enfants de niveau CM1. Leurs résultats révèlent que la mémoire à court terme pour l'information item est corrélée aux processus phonologiques, et que la mémoire à court terme pour l'information "ordre" est une capacité indépendante de ces mêmes processus. De plus, les performances en mémoire sérielle à court terme prédisent les performances en lecture indépendamment des processus phonologiques et de la mémoire à court terme pour l'item. Les capacités phonologiques et de mémoire à court terme communément admises pour être prédictives des capacités en lecture sont toujours d'actualité, à la lumière de la distinction au sein de la mémoire à court terme entre les informations item et ordre. La mémoire "item" s'avère corrélée aux capacités phonologiques et, dans le même temps, la mémoire sérielle se révèle être une compétence indépendante et spécifique qui intervient dans les compétences de décodage chez les enfants de CM1.

Les auteurs avancent que la mémoire sérielle intervient dans l'acquisition de la procédure de lecture de décodage ou voie d'assemblage, et moins dans celle de la procédure lexicale ou d'adressage.

Ces différentes études ont montré que la mémoire sérielle fait partie des facteurs prédictifs pour l'acquisition de la lecture, mais on peut se demander quelle est son influence dans l'élaboration des représentations orthographiques.

3.4.5.3. Rétention de l'ordre sériel et production orthographique

Selon les études réalisées par Martinez, Majerus et al., 2012 [73], la contribution de la mémoire sérielle à court terme (information "ordre") aux capacités de décodage permet de prédire l'acquisition des représentations orthographiques. Ainsi, lors du décodage de nouvelles formes phonologiques, l'ordre des phonèmes caractéristique d'un mot nouveau est stocké par la mémoire sérielle à court terme, permettant la réactivation de l'ordre de ses phonèmes constitutifs. Il y a de fortes probabilités pour que cette nouvelle séquence de phonèmes soit associée à un nouveau nœud lexical, aboutissant à la création d'une nouvelle représentation phonologique (Gupta, 2003 [47] ; Jarrold et al., 2009 [53]; Leclercq & Majerus, 2010 [56]; Majerus, Poncelet, et al., 2008 [66]).

Par analogie aux théories d'acquisition de la lecture, un processus similaire de réactivation de l'ordre permettrait à une nouvelle forme écrite d'être stabilisée en une nouvelle représentation orthographique via le recodage de la nouvelle représentation phonologique. Lorsque l'association entre les formes phonologique et orthographique est consolidée, la voie directe ou d'adressage devient fonctionnelle pour ce nouveau mot.

Ainsi, théoriquement, la capacité à retenir l'ordre sériel jouerait un rôle dans les premières étapes de la création des représentations orthographiques. L'étude de Martinez, Majerus, et al. (2012) [73] utilise une tâche de lecture de pseudo-mots et n'offre donc pas la possibilité de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse; pour la tester, il est nécessaire d'utiliser une tâche d'apprentissage orthographique de pseudo-mots sur le principe des études de Share (1995 [104], 1999 [105]), afin de déterminer si l'acquisition des représentations orthographiques peut être prédite par la capacité de rétention de l'ordre sériel.

PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHESES

S. Majerus et ses collaborateurs distinguent deux processus indépendants de la mémoire à court terme : l'un traite spécifiquement de l'information item, et est corrélé aux représentations phonologiques et donc au système langagier, le second concerne spécifiquement l'information ordre et est spécifique de la mémoire à court terme. Cette distinction s'avère essentielle et permet d'expliquer les liens entre mémoire à court terme et les capacités linguistiques telles que l'apprentissage lexical ou le décodage en lecture.

En effet, une étude longitudinale menée par Martinez et al. (2012) [73] auprès d'enfants en dernière année de maternelle puis en fin de première année d'apprentissage du langage écrit confirme que la capacité à rappeler l'ordre des items, et non le rappel des items, permet de prédire la performance en lecture un an plus tard. Le stockage de l'ordre en mémoire à court terme tient une place spécifique dans le processus de décodage du langage écrit, et s'avère être une capacité prédictive de l'acquisition de la lecture. Un mécanisme semblable serait à l'œuvre dans l'acquisition des formes orthographiques, mais il n'a pas été validé à ce jour par la littérature.

Le modèle de l'apprentissage implicite de Jorm et Share postule que les représentations orthographiques nécessaires à la reconnaissance des mots se développent grâce à l'encodage phonologique en associant les graphèmes à des sons.
De nombreuses études montrent cependant que des processus phonologiques efficaces sont une condition nécessaire mais non suffisante à l'apprentissage orthographique, notamment dans les systèmes alphabétiques inconsistants.

Nous avons réalisé une étude sur 95 élèves de CE2 à qui nous avons proposé un ensemble d'épreuves portant sur trois domaines distincts : l'apprentissage orthographique implicite, la mémoire à court terme verbale, certaines compétences linguistiques et cognitives générales.

Dans un premier temps, nous avons mesuré l'apprentissage implicite de l'orthographe de mots nouveaux, que nous avons mis en relation avec les compétences testées dans les autres domaines : mémoire à court terme verbale divisée en rappel de l'item et rappel de l'ordre, compréhension en lecture, orthographe lexicale, raisonnement perceptif, pour déterminer à quelles compétences est corrélé cet apprentissage orthographique.

Puis, nous avons effectué une analyse détaillée de l'apprentissage orthographique selon différentes conditions : rappel immédiat, rappel différé, reconnaissance différée, et selon la régularité statistique des combinaisons de lettres comportant un H muet; en lien avec les compétences apparues précédemment comme significativement corrélées

Enfin, nous avons cherché si les élèves qui apprennent le mieux l'orthographe ont également un bon rappel de l'ordre sériel. De même, nous avons voulu savoir si les élèves les plus faibles en apprentissage orthographique ont un rappel de l'ordre sériel faible. Nous avons cherché à identifier des profils associés ou dissociés et à mener une analyse qualitative des productions au travers de cas particuliers.
À l'aide de ce protocole, nous souhaiterions apporter une réponse aux hypothèses suivantes :

1) Il existe un apprentissage implicite de l'orthographe des pseudo-mots rencontrés à plusieurs reprises dans une tâche de lecture
2) L'apprentissage implicite de l'orthographe peut être prédit par d'autres compétences linguistiques ou cognitives, et en particulier par la capacité de rappel sériel immédiat.
3) Les connaissances orthographiques antérieures ont un lien avec l'apprentissage de configurations de lettres fréquentes
4) La capacité de rappel de l'ordre sériel entretient un lien avec l'apprentissage de configurations de lettres rares.
5) L'apprentissage de configurations de lettres respectant la simple conversion phonème-graphème est indépendant des connaissances orthographiques antérieures et de la capacité de rappel de l'ordre sériel.
6) Il existe un lien entre la nature des erreurs observées et les capacités de rappel sériel et les compétences linguistiques.

PARTIE PRATIQUE

I- Méthodologie

1. Population

1.1. Descriptif

La population initiale de cette étude est composée de 95 enfants scolarisés en classe de CE2 pour l'année 2011-2012. Ces enfants sont issus de cinq classes de CE2 appartenant à quatre établissements : l'école élémentaire privée sous contrat Saint-Pierre-de-Chaillot (Paris 8ème), l'école élémentaire publique de l'Hermitage (Pontoise, 95), l'école élémentaire publique Jean Moulin (Pontoise, 95), l'école élémentaire privée sous contrat l'Immaculée Conception (Elbeuf, 76) selon la répartition suivante :

Classe	Nombre d'enfants
Saint-Pierre-de-Chaillot	20
L'Hermitage	24
Jean Moulin	15
Immaculée Conception (classe 1)	23
Immaculée Conception (classe 2)	13
TOTAL	95

Les évaluations ont été soumises au consentement des parents de chaque enfant, après accord du Rectorat, du directeur de l'établissement et entente avec le professeur des écoles en charge de la classe (annexe 5).

1.2. Critères d'exclusion

Nous avons retiré de l'étude les enfants dont les parents ne souhaitaient pas la participation, les enfants absents lors de l'une des épreuves, les enfants n'appartenant pas à la classe d'âge attendue pour un élève de CE2 et les enfants suivis en orthophonie au moment de l'étude.
Certains enfants remplissent plusieurs de ces critères. Dans le tableau ci-après ils n'apparaissent qu'une fois.

Critère d'exclusion	Filles	Garçons	Total
Élève non autorisé	0	1	1
Absence à une épreuve	4	6	10
Élève avec 1 an de retard	1	1	2
Élève avec 1 an d'avance	3	0	3
Élève suivi en orthophonie	1	1	2
Total des élèves exclus	9	9	18

1.3. Critères d'inclusion

Ont été retenus les enfants nés en 2003, bénéficiant d'une autorisation parentale, présents à toutes les épreuves et non suivis en orthophonie au moment de l'étude. Ces critères concernent 77 enfants de la population initiale.

	Filles	Garçons	Total
Élèves inclus	40	37	77

Ci-dessous, les caractéristiques des âges des 77 enfants inclus :

	Moyenne	Déviation Standard	Minimum	Maximum
Âge (en mois)	107,55	3,90	102	113

2. Matériel

2.1. Épreuve d'apprentissage orthographique implicite

2.1.1. Les textes

Le matériel de passation nous a été fourni par notre directeur de mémoire, et est commun à plusieurs mémoires d'orthophonie antérieurs.

Il regroupe six textes inspirés des contes de la mythologie grecque (annexes 9, 10, 11, 12, 13 et 14).

	Résumé du texte	Mythe grec référentiel
Texte 1	Un général rusé trompe le roi des Dieux en recouvrant des os avec de la graisse.	Prométhée et Zeus
Texte 2	Des monstres marins dévorent des marins.	Ulysse au gouffre de Charybde et Scylla
Texte 3	Pour fuir une île, un inventeur se fabrique des ailes qu'il colle avec de la cire.	Dédale et son fils Icare

Texte 4	Un musicien se rend aux Enfers pour récupérer sa femme.	Orphée aux Enfers
Texte 5	Un navigateur combat un géant à un oeil.	Ulysse et le cyclope Polyphème
Texte 6	Un prince décide de combattre un dragon pour récupérer une toison d'or	Jason et la Toison d'Or

2.1.2. Les pseudo-mots

Afin d'évaluer l'apprentissage orthographique implicite de mots dont nous maîtrisons les paramètres, nous avons inclus des pseudo-mots dans chacun des six textes proposés, à la place du nom du héros.

Les six pseudo-mots générés sont des mots trisyllabiques, contenant deux consonnes cibles situées à l'attaque de la 2ème et de la 3ème syllabe. Ces consonnes cibles ont été choisies en fonction de la fréquence de leur occurrence dans les bigrammes consonantiques avec *h* final en français (annexe 3). L'une de ces consonnes est donc un *t* ou un *r*, deux consonnes fréquemment suivies de *h* en français, et l'autre est un *b* ou un *d*, deux consonnes rarement suivies de *h* en français. Ces consonnes sont situées dans la syllabe 2 pour une première forme de chaque pseudo-mot (F1) et dans la syllabe 3 pour une seconde forme de chaque pseudo-mot (F2) afin de prévenir un éventuel effet de la position de la lettre dans le mot sur les résultats (Pacton et al., sous presse) [83].

En outre, à chaque forme phonologique de ces pseudo-mots correspondent trois orthographes possibles: une version sans *h* (SH), une version avec un bigramme *h* fréquent (HF) et une version avec un bigramme *h* rare (HR).

Ainsi, chacun des six pseudo-mots initiaux se décline en deux formes donnant lieu à trois versions chacune, soit six versions.

	F1 SH	F1 HF	F1 HR	F2 SH	F2 HF	F2 HR
PM 1	Fidorus	Fidorhus	Fidhorus	Firodus	Firhodus	Firodhus
PM 2	Vaditou	Vadithou	Vadhitou	Vatidou	Vathidou	Vatidhou
PM 3	Nobari	Nobarhi	Nobhari	Norabi	Norhabi	Norabhi
PM 4	Cobaté	Cobathé	Cobhaté	Cotabé	Cothabé	Cotabhé
PM 5	Rubétor	Rubéthor	Rubhétor	Rutébor	Ruthébor	Rutébhor
PM 6	Madéron	Madérhon	Madhéron	Marédon	Marhédon	Marédhon

Chacun de ces pseudo-mots apparaît quatre fois dans un texte.

2.1.3. Les exercices

Chaque texte est présenté au recto d'une page et associé à trois exercices de compréhension imprimés au verso de cette même page :

1 Un choix de titre parmi trois propositions ;
2 Une épreuve de complétion de phrases avec cinq mots du texte à restituer pour reconstruire un résumé. Nous analyserons uniquement le premier mot qui correspond au nom du héros en rappel immédiat ;
3 Une épreuve de compréhension avec deux questions à réponse ouverte.

2.1.4. La dictée

Une couleur est attribuée à chaque forme phonologique, ce qui permet aux enfants de ne pas se tromper de forme malgré le caractère collectif de la dictée (annexe 15).

2.1.5. Le QCM, test de reconnaissance différée

Chacun des pseudo-mots fait l'objet d'un choix orthographique parmi quatre propositions dont la bonne réponse : la forme SF, la forme HF, la forme HR et une forme phonologiquement incorrecte correspondant à un voisin visuel de la forme SH (annexe 16).

2.2. Épreuve de lecture

Nous avons utilisé l'épreuve de lecture silencieuse (L3) du Lobrot. (annexe 18)

2.3. Épreuve d'orthographe

Nous avons utilisé l'épreuve d'orthographe de la BELEC (ORTHO 3) (annexes 19 et 20)

2.4. Dominos

L'épreuve D70 (Kourovsky, 1970) est constituée de 44 séries de dominos. Nous n'en avons retenu que les 18 premières pour nous adapter à notre population composée de CE2 (annexe 17).

2.5. Évaluation de la mémoire à court terme

2.5.1. Évaluation "classique" de l'empan de chiffres endroit

Nous avons utilisé 32 séquences de chiffres de plus en plus longues, avec 4 séquences par longueur. Les longueurs des séquences vont de 2 à 9 chiffres. Les séquences de chiffres sont randomisées de sorte qu'aucune suite logique ne permette leur rétention (annexe 21).

2.5.2. Évaluation de la rétention de l'information "item"

Nous avons élaboré 30 logatomes monosyllabiques de structure CVC, en veillant à respecter les règles phonotactiques du français ainsi qu'une variété des consonnes et des voyelles employées (annexe 22).

2.5.3. Évaluation de la rétention sérielle immédiate

Pour cette évaluation, nous avons retenu 11 noms d'animaux (loup, chien, chat, singe, lion, ours, coq, vache, tigre, âne, mouche) en fonction de leur fréquence lexicale et de l'âge précoce de leur acquisition (selon le répertoire *Manulex*).

Ces 11 mots ont servi à constituer 40 séquences de mots de plus en plus longues, avec 4 séquences par longueur. Les longueurs des séquences vont de 2 à 11 mots. Les mots sont randomisés dans chaque séquence (annexe 23).

Chacun des animaux est dessiné en couleur et placé sur une carte plastifiée (10x7cm). Un support en forme de frise numérique avec les chiffres dans l'ordre croissant de la gauche vers la droite est utilisé pour positionner les cartes au cours de l'épreuve.

3. Procédure

3.1. Cadre des passations

Les passations collectives et individuelles se sont déroulées avec chacune des cinq classes aux mois de juin et juillet 2012. Les épreuves collectives ont eu lieu dans les classes des élèves. Les enseignantes étaient présentes, mais ne sont pas intervenues. Les épreuves individuelles ont eu lieu dans les salles de bibliothèque, dans la classe même lors des récréations ou dans des dépendances attenantes aux classes.

3.2. Les épreuves collectives

Une semaine, découpée en huit séances de 30 minutes, est nécessaire à l'évaluation collective de chaque classe, qui inclut l'épreuve d'apprentissage orthographique avec les six textes, le test de la BELEC, le test du Lobrot, et les dominos. Une neuvième séance d'une demi-heure

est réalisée le lundi suivant pour évaluer l'apprentissage de l'orthographe des pseudo-mots insérés dans les textes, par une dictée de ces pseudo-mots et une épreuve de reconnaissance visuelle à choix multiple.

Le planning des séances est décidé selon les disponibilités et le programme de l'enseignante, en suivant autant que possible un rythme d'une séance de 30 minutes par demi-journée de classe.

Pour ces épreuves, les enfants sont à leurs places habituelles. Les deux examinatrices sont présentes dans la classe, ce qui permet à l'une d'expliquer les consignes et à l'autre de s'assurer qu'elles sont comprises et respectées.

3.2.1. L'épreuve d'apprentissage orthographique implicite

3.2.1.1. La répartition des enfants

Notre objectif était que chaque enfant, après lecture des 6 textes, ait rencontré 6 pseudo-mots dont deux SH, deux HF et deux HR.

Nous avons donc créé 6 groupes en répartissant les mots dans les textes de la façon suivante :

	Texte 1	Texte 2	Texte 3	Texte 4	Texte 5	Texte 6
Groupe 1	Fidhorus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Rutébhor	Madérhon
Groupe 2	Firodhus	Vadhitou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron
Groupe 3	Firhodus	Vatidhou	Nobhari	Cobaté	Rubéthor	Marédon
Groupe 4	Fidorhus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron
Groupe 5	Fidorus	Vadithou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Marédhon
Groupe 6	Firodus	Vaditou	Nobarhi	Cotabhé	Rubhétor	Marhédon

Les enfants sont répartis dans ces 6 groupes de manière aléatoire, en veillant toutefois à respecter un équilibre entre les sexes et les classes (annexe 6).

Ainsi, chaque enfant voit une seule orthographe pour un pseudo-mot donné.

3.2.1.2. La lecture des textes et le rappel immédiat

Nous informons les enfants qu'ils vont travailler toute la semaine sur des contes issus de la mythologie grecque. Nous leur expliquons qu'il est très important de lire attentivement les textes pour répondre du mieux qu'ils peuvent aux questions qui leur seront posées tout de suite après. Ils sont informés que l'épreuve n'est pas notée. À aucun moment nous ne leur parlons

d'orthographe. Il s'agit, pour eux, d'une épreuve de compréhension de texte, et de ce fait ils doivent prêter attention aux détails du texte.

La première séance débute avec un texte exemple (annexe 8) lu collectivement à l'oral, et dont les questions sont traitées avec les conseils et commentaires de l'examinatrice. Les enfants sont informés que chacune des séances suivantes se déroulera selon le même protocole, mais qu'ils devront lire puis répondre aux questions "*en silence*". Dans chaque séance, une vingtaine de minutes est accordée à la lecture de chaque texte. Puis, après un décompte collectif, les élèves retournent leur feuille en même temps, sans possibilité de retour au texte. Ils ont à présent une dizaine de minutes pour accomplir les trois exercices : choix du titre, complétion du résumé lacunaire et questions de compréhension. Lors de la complétion du résumé, nous relevons leur restitution du nom du héros qu'ils viennent de lire.

Pour minimiser le risque de copie sur un camarade, deux enfants voisins ne sont pas dans le même groupe et sont donc avertis qu'ils rencontrent des pseudo-mots différents.

3.2.1.3. La dictée

Pour évaluer l'apprentissage implicite de l'orthographe avec délai, nous réalisons une épreuve de dictée des 6 pseudo-mots rencontrés la semaine précédente. Pour rendre la dictée plus aisée, chaque forme phonologique de pseudo-mots est associée à une couleur, ce qui permet à chaque enfant de savoir que le pseudo-mot dicté correspond à celui qu'il a rencontré.

L'épreuve dure environ 15 minutes.

3.2.1.4. La reconnaissance différée

Après l'épreuve de dictée, nous demandons aux enfants de choisir les pseudo-mots qu'ils ont rencontrés dans chacun des textes parmi un ensemble de 4 propositions. Les propositions correspondent à la forme sans H, à la forme avec H fréquent, à la forme H rare et à une forme phonologiquement incorrecte, visuellement proche de la forme sans H.

L'épreuve dure environ 5 à 7 minutes.

3.2.1.5 Cotation des épreuves comprenant les pseudo-mots

En ce qui concerne les pseudo-mots, on compte 1 point par bonne réponse pour tout pseudo-mot phonologiquement correct, dont le H est correctement placé. On obtient donc un score sur 2 pour les formes SH, un score sur 2 pour les HF et un score sur 2 pour les HR, pour chacune des 3 épreuves: rappel immédiat, dictée et reconnaissance visuelle. (annexe 24)

3.2.2. L'épreuve d'orthographe de la BELEC

L'épreuve consiste à compléter les phrases à trous que dicte l'examinatrice.

38 phrases lacunaires sont à compléter à raison de un à trois mots par phrase. Les enfants sont prévenus que certains mots pourront leur être inconnus et qu'ils devront essayer de les écrire malgré cette difficulté. L'examinatrice lit l'ensemble de la phrase au groupe. Elle répète ensuite les mots manquants. Au besoin, l'examinatrice explique le vocabulaire inconnu.

La passation dure de 20 à 25 minutes selon les classes.

Cette épreuve permet d'évaluer certaines graphies particulières, regroupées en 4 catégories:

- les graphies consistantes acontextuelles *(ca**f**é, **tr**ain, **ch**ambre...)*
- les graphies consistantes contextuelles *(no**m**bre, **gu**ignol...)*
- les graphies inconsistantes contextuelles *(**s**ilence, **c**igale, **qu**atre...)*
- les graphies dérivables par la morphologie *(gra**s**, hau**t**...)*

Une note sur 101 est attribuée à l'épreuve d'orthographe de la BELEC, en additionnant 29 graphies consistantes acontextuelles, 12 graphies consistantes contextuelles, 36 graphies inconsistantes contextuelles et 24 graphies dérivables par la morphologie.

3.2.3. L'épreuve de lecture du Lobrot

L'épreuve L3 de la batterie Orlec de Lobrot (1988), est une épreuve de lecture silencieuse comprenant 36 phrases lacunaires pour lesquelles l'enfant doit choisir un mot parmi 5 propositions, donnant ainsi du sens à la phrase. Quatre phrases d'exemple sont lues collectivement pour commencer. Il est ensuite demandé aux enfants de les faire seuls, silencieusement et dans le temps imparti. Le temps accordé pour cette épreuve chronométrée est de 8 minutes maximum.

Cette épreuve teste à la fois le décodage et la compréhension de lecture. Elle utilise des distracteurs phonologiques et sémantiques. Elle permet donc d'obtenir un aperçu de la compréhension et de la vitesse de lecture.

Une note sur 36 est attribuée à l'épreuve de lecture du Lobrot, en comptant 1 point par mot correctement choisi et attestant de la compréhension de la phrase lue.

3.2.4. L'épreuve des dominos

Les enfants découvrent un feuillet avec 18 séries de dominos. Pour chaque série, ils doivent compléter les deux cases du domino vide par des chiffres entre 0 et 6. Le raisonnement attendu

peut être arithmétique, numérique, spatial ou mixte. Il s'agit d'un test visant à une évaluation rapide de l'intelligence générale non verbale et des capacités de raisonnement.
Avant le début de la passation, quatre exemples sont effectués collectivement avec proposition des enfants devant le groupe classe et conseils et corrections par l'examinatrice.
L'épreuve dure environ 15 minutes.

Une note sur 18 est attribuée à l'épreuve des dominos, en comptant 1 point par domino manquant correctement complété.

3.3. Les épreuves individuelles

Pour cette épreuve, l'enfant et l'examinatrice sont installés face à face autour d'une table dans une salle extérieure à la salle de classe. Virginie Herbet et Charlotte Wagenaar ont vu à peu près 45 enfants chacune. Le protocole a été répété en amont des évaluations afin qu'il soit rigoureusement le même chez l'une ou l'autre examinatrice.
Les trois épreuves individuelles sont effectuées à la suite, pour une durée globale de dix à quinze minutes selon les enfants.

3.3.1. Épreuve d'empan endroit

Ce test consiste à donner des séries de plus en plus longues de chiffres à l'oral. Il y a quatre essais possibles par longueur de série. Si l'enfant réussit à restituer en répétition immédiate deux séries correctes consécutives pour une longueur d'empan, on passe aux séries de longueur supérieure. L'échec aux quatre essais d'une même longueur entraîne l'arrêt de l'exercice.
Les séries sont lues au rythme d'un chiffre par seconde, d'une voix monocorde.
Aucune répétition de la série n'est accordée.

Consigne donnée aux enfants :

Je vais te dire une série de chiffres. Quand j'ai fini, tu les répètes dans le même ordre que moi.

Nous répertorions la longueur maximale de l'empan pour chaque enfant, ce qui donne un premier score.
Un second score est calculé en attribuant 1 point par série correctement restituée. Pour une longueur donnée le maximum de points obtenus est donc de 4. Si l'enfant réussit 2 séries consécutives au sein d'une même longueur, on passe directement à la longueur suivante en lui donnant directement 4 points.

3.3.2. Épreuve de rétention de l'information phonologique

La rétention de l'information phonologique est évaluée par une tâche de répétition de logatomes monosyllabiques. Nous avons choisi cette tâche car elle permet de majorer les processus de récupération de l'information phonologique de l'item tout en minorant les processus de rétention de l'ordre.

La rétention de l'ordre au cours de cette épreuve est réduite en vertu de différentes raisons :

- Tout d'abord, les mots sont énoncés séparément. L'enfant ne doit retenir qu'un item à la fois ;
- Ils ont une structure monosyllabique ; ainsi contrairement à la répétition de logatomes plurisyllabiques, les seules erreurs possibles portant sur l'ordre sont l'inversion de la consonne initiale et de la consonne finale. Comme l'avaient montré les travaux de Majerus (ref), aucune erreur de ce type n'a été observée ;
- Enfin, l'enfant doit répéter le logatome de façon immédiate, afin de s'assurer qu'il l'a bien entendu. Ensuite un délai de 3 secondes est imposé, au cours duquel on instaure une suppression articulatoire (l'enfant répète "blablablablabla..."), qui vient supprimer la mémorisation littérale séquentielle des informations. Après ce délai, l'enfant est invité à redonner le logatome initial.

Consigne donnée aux enfants :

Je vais te dire des petits mots qui n'existent pas. Dès que je dis un mot, tu le répètes puis tu dis "blablablablabla", et tu le répètes une deuxième fois. Par exemple, si je te dis "lob", tu me dis "lob, blablablablabla, lob".

Une note sur 30 est attribuée à cette épreuve, avec 1 point pour chaque logatome correctement restitué après suppression articulatoire.

3.3.3. Épreuve de rétention de l'ordre

La rétention de l'ordre est évaluée par une tâche de reconstruction sérielle (références). Après la présentation auditive d'une série de noms d'animaux, l'enfant doit remettre des cartes illustrées de ces animaux dans l'ordre de leur présentation orale, sur la frise prévue à cet effet. Cette tâche est conçue pour majorer les processus de rétention de l'ordre sériel, et minimiser les processus de rétention de l'information sur l'item. En effet, ces noms d'animaux ont tous une structure monosyllabique qui permet d'alléger la rétention de leur forme phonologique.

De plus, nous nous assurons au préalable que les enfants connaissent les animaux utilisés en leur faisant dénommer les cartes. L'enfant sait alors que ce sont ces animaux qui vont servir

lors des séquences de rétention. Il n'a pas besoin de récupérer l'information item car elle lui est donnée par les cartes qu'il va manipuler. En effet, l'enfant reçoit, immédiatement après l'audition de la série, les cartes correspondant aux animaux qui composent cette série, ni plus, ni moins : ainsi pour une série de 3 mots, l'enfant reçoit les 3 cartes correspondantes à placer sur la frise.

De même qu'au cours de l'évaluation de l'empan endroit, chaque enfant a quatre essais pour une longueur. On passe à la longueur supérieure dès que deux essais consécutifs sont réussis.

L'échec aux quatre essais d'une même longueur entraîne l'arrêt de l'exercice.

Les séries sont lues au rythme d'un mot par seconde, d'une voix monotone.

Aucune répétition de la série n'est accordée.

Consigne donnée aux enfants :

Est-ce que tu connais ces animaux ? Je vais te montrer les cartes et tu vas me dire leurs noms (...). Ces animaux font des courses. Je vais te dire l'ordre dans lequel ils ont passé la ligne d'arrivée, puis je vais te donner les cartes et toi tu vas les mettre à la bonne place sur la frise. Par exemple, si je dis lion en premier, tu mets le lion sur le 1. On commence avec une course entre deux animaux. Et on augmente le nombre d'animaux au fur et à mesure.

Nous répertorions la longueur maximale de l'empan pour chaque enfant, ce qui donne un premier score.

Un second score est calculé en attribuant 1 point par série correctement restituée. Pour une longueur donnée le maximum de points obtenus est donc de 4. Si l'enfant réussit 2 séries consécutives au sein d'une même longueur, on passe directement à la longueur suivante en lui donnant directement 4 points.

II- Résultats et analyse

1. Résultats et analyse des performances

1.1 Objectif de l'étude

L'objectif de notre travail est d'étudier dans quelle mesure certaines caractéristiques cognitives générales, et non spécifiques de l'orthographe, sont en mesure de rendre compte des performances en production (immédiate ou différée) ou en jugement orthographique. Pour cela, nous avons soumis des enfants de 8 ans, en fin de CE2, à une série d'épreuves :

- une épreuve d'apprentissage de l'orthographe (place du H dans un pseudo-mot) se déclinant en trois conditions : production immédiate, dictée à distance et jugement orthographique en QCM,
- une épreuve de raisonnement non verbal : les dominos,
- une épreuve d'orthographe,
- une épreuve de lecture,
- et une évaluation de la mémoire à court terme composée de trois épreuves: une tâche d'empan de chiffres, une épreuve de mémoire item, une épreuve de mémoire ordre.

Pour analyser les différentes performances, nous utilisons différentes abréviations dont voici la signification :

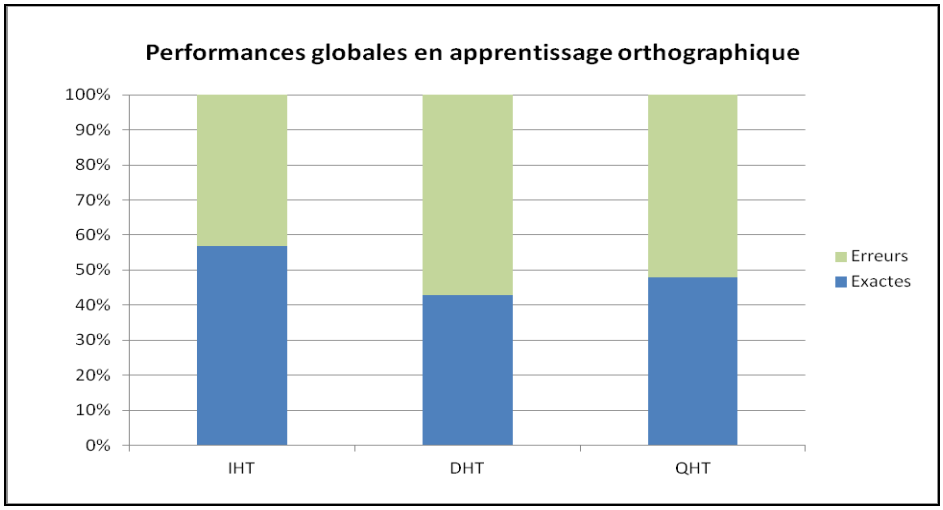
Abréviation:	Signification :
IHT	score Total pour la position des H en condition de production Immédiate
DHT	score Total pour la position des H en condition de Dictée
QHT	score Total pour la position des H en condition de QCM
HT	score Total pour la position des H aux trois conditions précédentes
SH	caractéristique des pseudo-mots SANS H. L'abréviation peut être précédée d'un I pour le rappel immédiat, d'un D pour la dictée, ou d'un Q pour le QCM
HF	caractéristique des pseudo-mots avec un H en position Fréquente. L'abréviation peut être précédée d'un I pour le rappel immédiat, d'un D pour la dictée, ou d'un Q pour le QCM
HR	caractéristique des pseudo-mots avec un H en position Rare. L'abréviation peut être précédée d'un I pour le rappel immédiat, d'un D pour la dictée, ou d'un Q pour le QCM
DOM	score total à l'épreuve de DOMinos (raisonnement non verbal)
LOB	score total à l'épreuve du LOBrot (compréhension de lecture)
BEL	score total à l'épreuve de la BELec (orthographe)
CH	score total à l'épreuve d'empan de Chiffres
CHY	score total à l'épreuve d'empan de Chiffres avec une cotation plus sensible
LOG	score total à l'épreuve de répétition de LOGatomes, épreuve de mémoire item
RSI	score total à l'épreuve de Rappel Sériel Immédiat, épreuve de mémoire ordre
RSIT	score total à l'épreuve de Rappel Sériel Immédiat, avec une cotation plus sensible

1.2. Résultats de l'apprentissage orthographique

1.2.1. Analyse globale des performances de HT dans les 3 conditions

Chacun des 77 enfants rencontre, au total, 6 pseudo-mots. Le score total des réponses des enfants correspond à 77 x 6 soit 462 réponses. On peut alors compter le nombre de bonnes réponses, ainsi que leur proportion, dans les trois conditions d'épreuves : production immédiate, production sous dictée et jugement en QCM (annexe 25).

	IHT		DHT		QHT	
	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions
Exactes	**263**	**56,93%**	**198**	**42,86%**	**221**	**47,84%**
Erreurs	199	43,07%	264	57,17%	241	52,16%
TOTAL	462	100%	462	100%	462	100%



On observe donc que les enfants réussissent davantage le rappel immédiat que les deux épreuves différées avec une réussite globale à hauteur de 57%, et réussissent mieux la reconnaissance différée que le rappel différé. De plus, le choix de la bonne réponse en reconnaissance parmi quatre propositions est de 47,84%. Enfin, en production de dictée, les enfants réussissent à retranscrire correctement le pseudo-mot dans 42,86% des cas.

Nous constatons que la localisation du H au sein du pseudo-mot a une influence sur les erreurs des enfants.

1.2.2. Analyse détaillée des erreurs selon la localisation du H

Le tableau complet présentant la répartition des scores exacts et la nature des erreurs aux différentes conditions d'épreuves selon la place du h dans le pseudo-mot, ainsi que leurs proportions respectives est reporté en annexe accompagné de son illustration graphique (annexe 29).

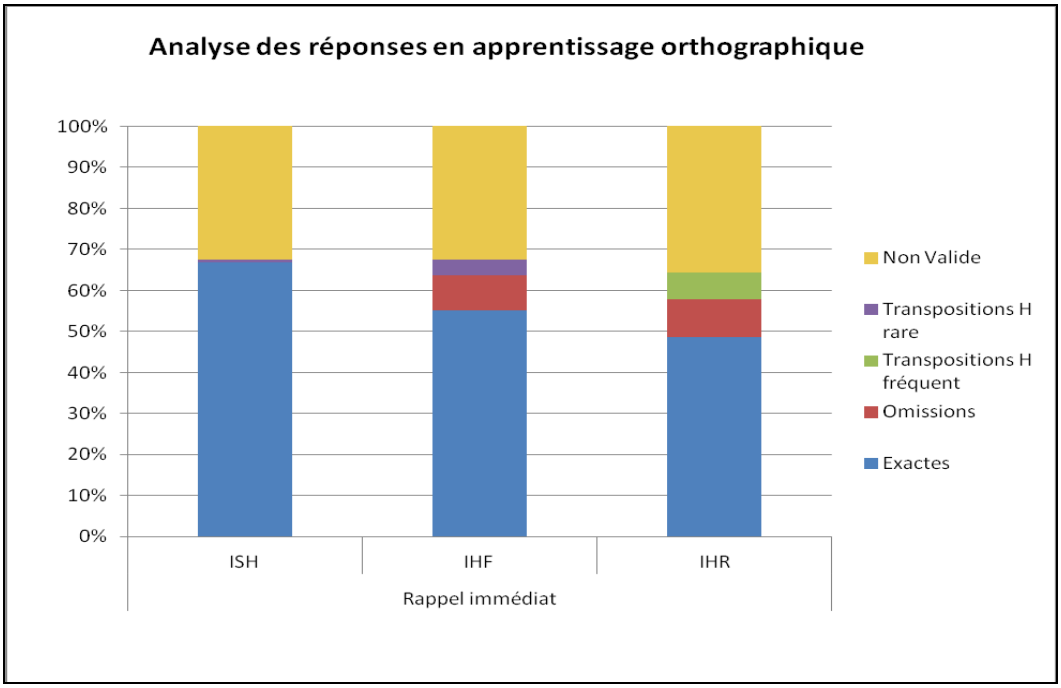
Ci-dessous figurent les tableaux partiels correspondant à chaque condition.

Chacun des 77 enfants rencontre deux pseudo-mots pour chaque catégorie de H à savoir SH (sans h), HF (avec h en position fréquente) et HR (h en position rare).. Ainsi les scores pour chacune de ces conditions sont de 77 x 2 = 154.

Les différentes erreurs (annexes 26, 27 et 28) peuvent :

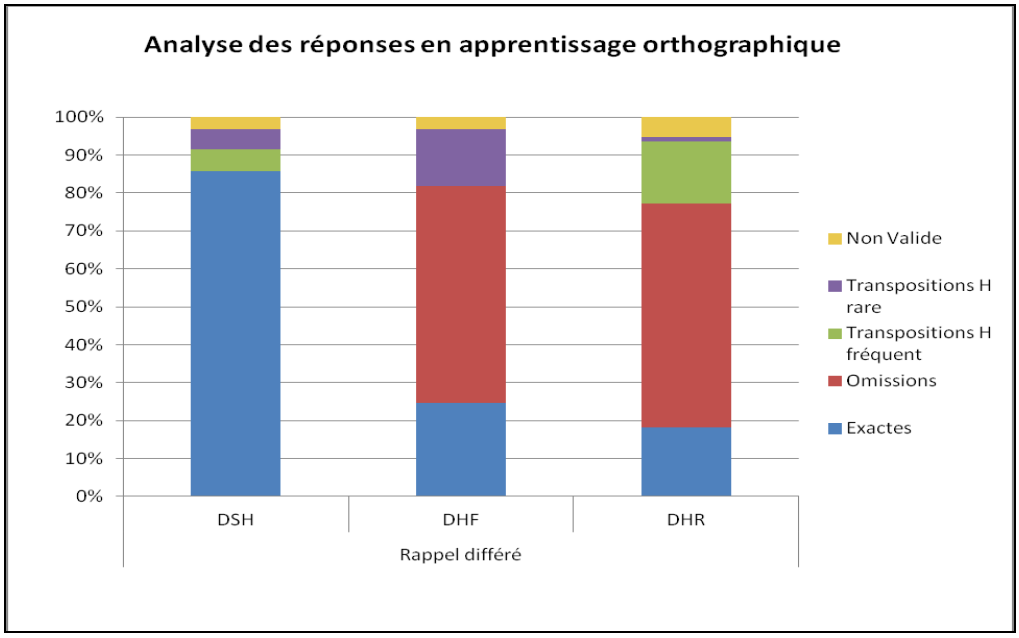
- concerner la phonologie du mot cible (ce qui englobe la majorité de ce que nous qualifions de réponse "non valide", à laquelle s'ajoutent des absences de réponses et des mots copiés sur le voisin),
- correspondre à des omissions du h muet dans les PM HF et PM HR,
- correspondre à des ajouts de h dans les PM SH, classés dans les transpositions selon leur fréquence
- donner lieu à des transpositions, dans le cas des pseudo-mots comportant un h, soit de HR à HF (en majorité), soit de HF vers HR.

	Rappel immédiat					
	ISH		IHF		IHR	
	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions
Exactes	**103**	**66,88%**	**85**	**55,19%**	**75**	**48,7%**
Omissions			13	8,44%	14	9,09%
Transposition H fréquent	0	0	0	0	10	6,49%
Transposition H rare	1	0,65%	6	3,9%	0	0
Non Valide	50	32,47%	50	32,47%	55	35,71%
TOTAL	154	100%	154	100%	154	100%



Le rappel immédiat correspond à la transcription du pseudo-mot au sein de plusieurs autres questions de compréhension du texte lu. Le pseudo-mot est rencontré à quatre reprises dans le texte. Globalement, les pseudo-mots sont correctement transcrits dans 57% des cas. Les performances sont plus élevées pour les PM SH (67% de réussite) que dans le cas des PM HF (55%), elles-mêmes supérieures au cas des PM HR (49%). La majeure partie des erreurs sont phonologiques, en raison d'un mauvais décodage ou d'une mémorisation partielle du mot-cible. Les ajouts de h aux PM SH apparaissent dans une proportion infime. Les omissions n'apparaissent, par définition, qu'avec les pseudo-mots comportant un h. Les transpositions de HR vers HF sont plus nombreuses que les transpositions de sens inverse.

	Rappel différé					
	DSH		DHF		DHR	
	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions
Exactes	**132**	**85,71%**	38	24,68%	28	18,18%
Omissions			**88**	**57,14%**	**91**	**59,09%**
Transposition H fréquent	9	5,84%	0	0	25	16,23%
Transposition H rare	8	5,19%	23	14,94%	2	1,3%
Non Valide	5	3,25%	5	3,25%	8	5,19%
TOTAL	154	100%	154	100%	154	100%

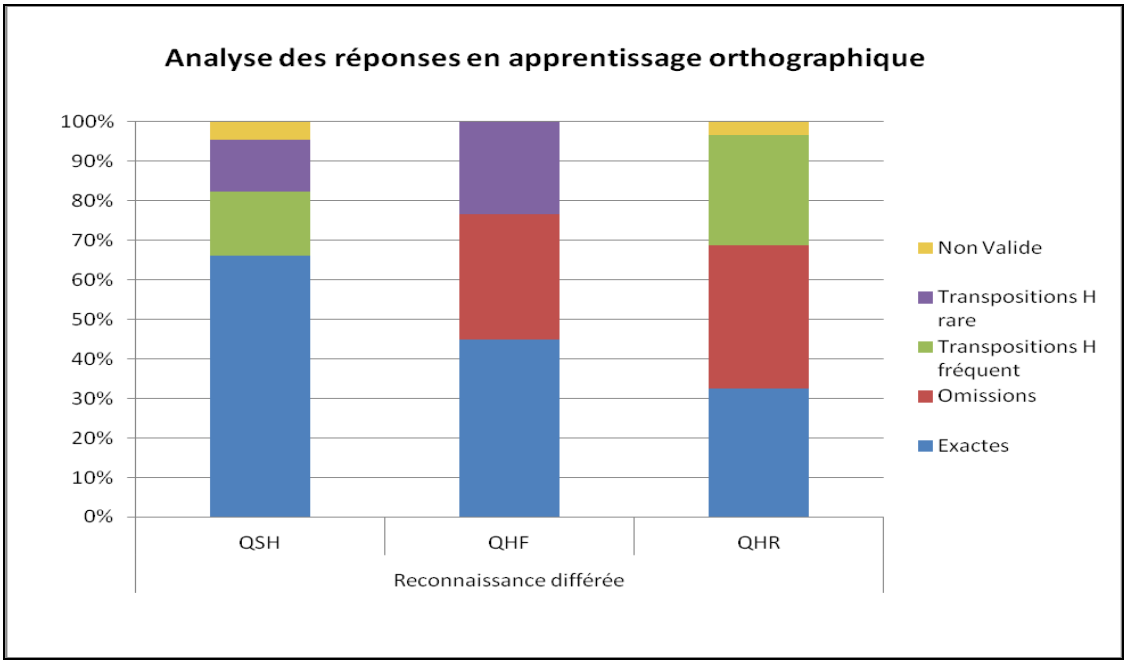


Les performances globales de dictée (rappel différé) révèlent un taux de réussite à 43%, qui est le plus faible score des trois épreuves proposées, mais qui reste supérieur au score obtenu si tous les pseudo-mots étaient transcrits par simple conversion phonémo-graphémique (33%, soit 2 mots sur 6 puisque pour chaque enfant 2 mots peuvent s'écrire sans faute par la voie

d'assemblage). Si l'on analyse les proportions de bonnes réponses par type de h présent dans les pseudo-mots, on note que PM SH sont largement transcrits sans erreur (86% des cas). Les PM HF sont correctement transcrits dans 25% des cas alors que les PM HR ne le sont que dans 18% des cas.

Dans ces deux conditions, ce sont les omissions qui sont majoritaires. On ne retrouve que peu d'erreurs sur la phonologie du mot puisque cette dernière est donnée par la dictée de l'examinateur. Les transpositions de HF en HR ou réciproquement, de HR en HF, sont présentes dans les mêmes proportions (0,32% et 0,30%). Enfin, pour les PM SH, les ajouts de h sont, de façon équivalente, soit des HF, soit des HR.

	Reconnaissance différée					
	QSH		QHF		QHR	
	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions
Exactes	**102**	**66,23%**	**69**	**44,81%**	50	32,47%
Omissions			49	31,82%	**56**	**36,36%**
Transposition H fréquent	25	16,23%			43	27,92%
Transposition H rare	20	12,99%	36	23,38%		
Non Valide	7	4,55%	0	0	5	3,25%
TOTAL	154	100%	154	100%	154	100%



L'épreuve de reconnaissance différée (QCM), dans laquelle les élèves devaient reconnaître le bon mot parmi quatre propositions, met en évidence des résultats au-delà du seuil de hasard (25%). Les performances globales montrent un taux de réussite de 48%. Dans l'analyse détaillée des types de pseudo-mots, on observe que les PM SH sont reconnus dans 66% des cas, les PM HF dans 45% et les PM HR dans 32%.

Les erreurs majoritaires sont les omissions, devant les transpositions. Ces dernières existent davantage dans le sens rare vers fréquent que dans l'autre sens. Les intrus visuels sont peu choisis, jamais pour les PM HF, puis très rarement, à des fréquences équivalentes (0,06% et 0,09%), pour les PM HR et les PM SH.

En conclusion, les taux de réussite aux épreuves d'orthographe, tant en modalité immédiate que différée, montrent que les enfants réalisent bien un apprentissage implicite de l'orthographe lors de la lecture de pseudo-mots comportant, ou non, un h muet. Les performances globales dépassent toutes le seuil du hasard (voir tableau des performances globales en annexe 20) . Lors d'une analyse plus détaillée, on remarque que les PM SH présentent, dans les trois types d'épreuves, les meilleurs taux de réussite, devant les PM HF, puis PM HR.

1.3. Aperçu global des performances à l'ensemble des épreuves

Les performances à l'ensemble des épreuves apparaissent dans le tableau ci-dessous.

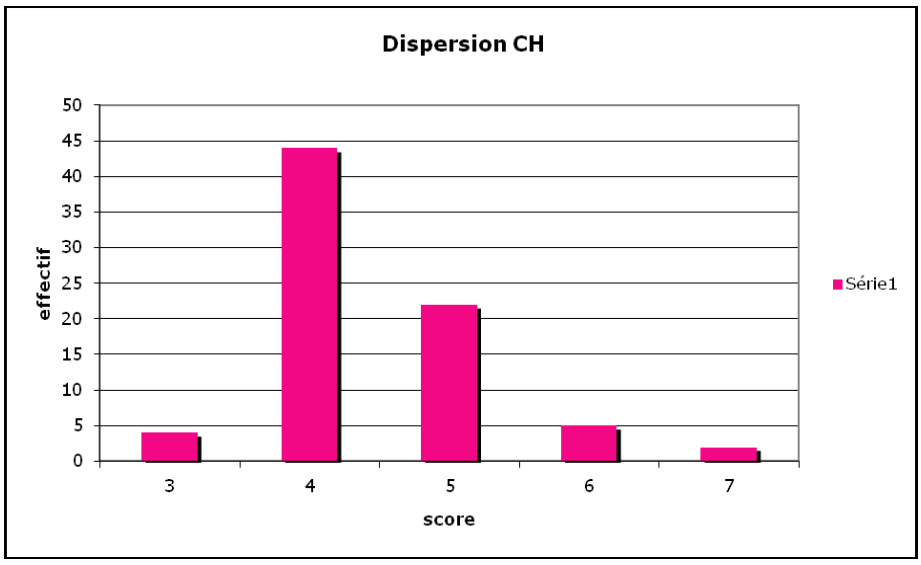
Variable	Moyenne	Déviation Standard	Minimum	Maximum
AGE	107.55	3.90	102	113
IHT	3.42	1.60	0	6
DHT	2.57	0.98	1	5
QHT	2.87	1.10	1	5
DOM	9.83	4.01	1	17
LOB	27.21	5.31	12	34
BEL	74.36	10.27	48	95
CH	4.44	0.80	3	7
CHY	14.00	2.86	10	23
LOG	25.82	2.62	19	30
RSI	4.13	0.73	3	7
RSIT	12.26	2.73	7	20

1.4. Cotations des épreuves de mémoire à court terme

Lors des cotations des épreuves d'empans de chiffres et de rappel sériel immédiat, nous avons remarqué que nombre d'enfants obtenaient le même score. Afin de rendre sensibles les scores des enfants, nous avons proposé une deuxième cotation.
Le premier score obtenu rend compte de la longueur de l'empan de l'enfant. Le second score se calcule en attribuant un point à chaque essai réussi.

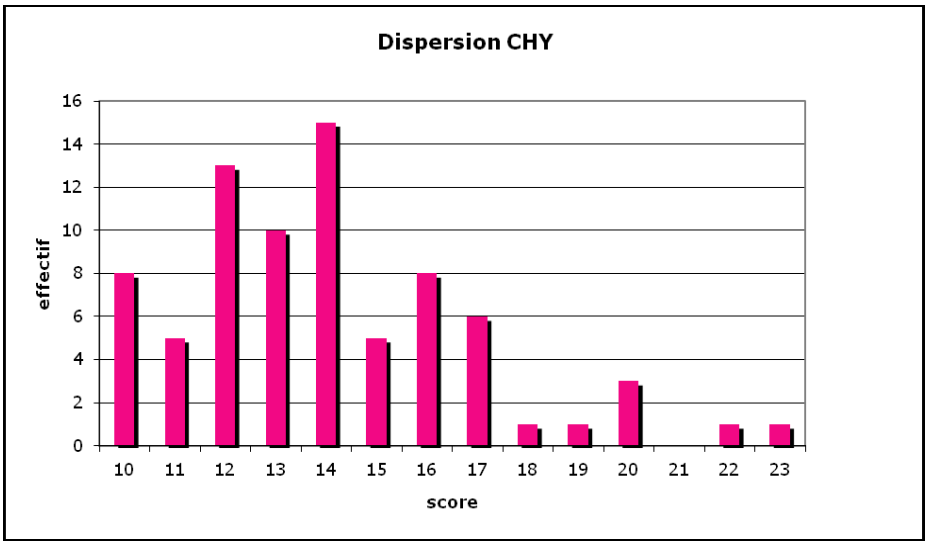
1.4.1. L'épreuve d'empan de chiffres

La répartition des scores des enfants à l'épreuve d'empan de chiffres (CH) est la suivante :



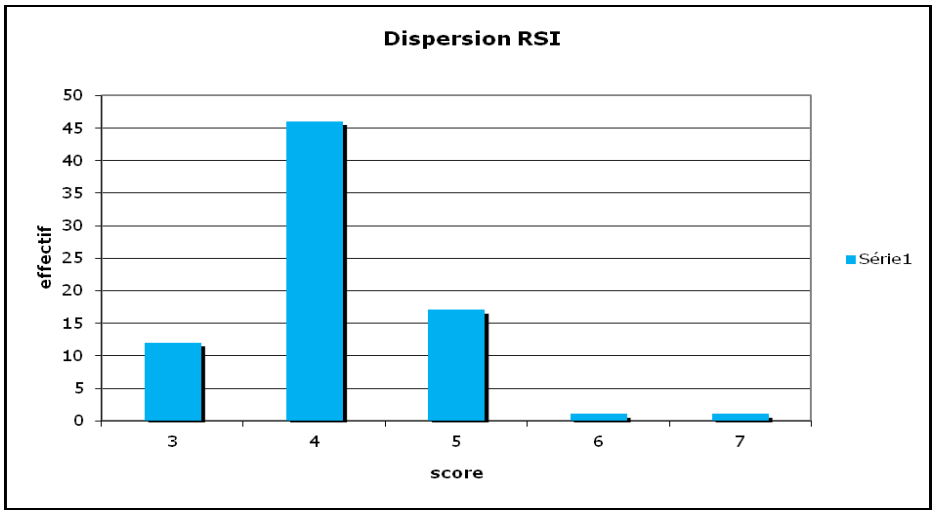
44 enfants sur les 77 de notre étude obtiennent un score de 4, et 22 un score de 5. Sur la base de ce seul score, il est difficile de départager les individus.

Avec le second score, l'épreuve s'avère plus sensible. On note ce score CHY.



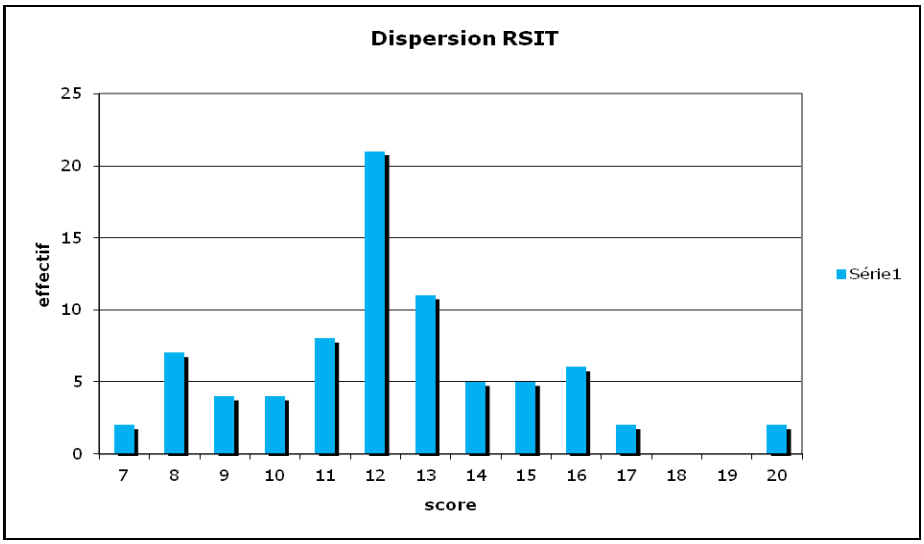
1.4.2. L'épreuve de rappel sériel immédiat

La répartition de la longueur des empans des enfants à l'épreuve de rappel sériel immédiat (RSI) est la suivante :



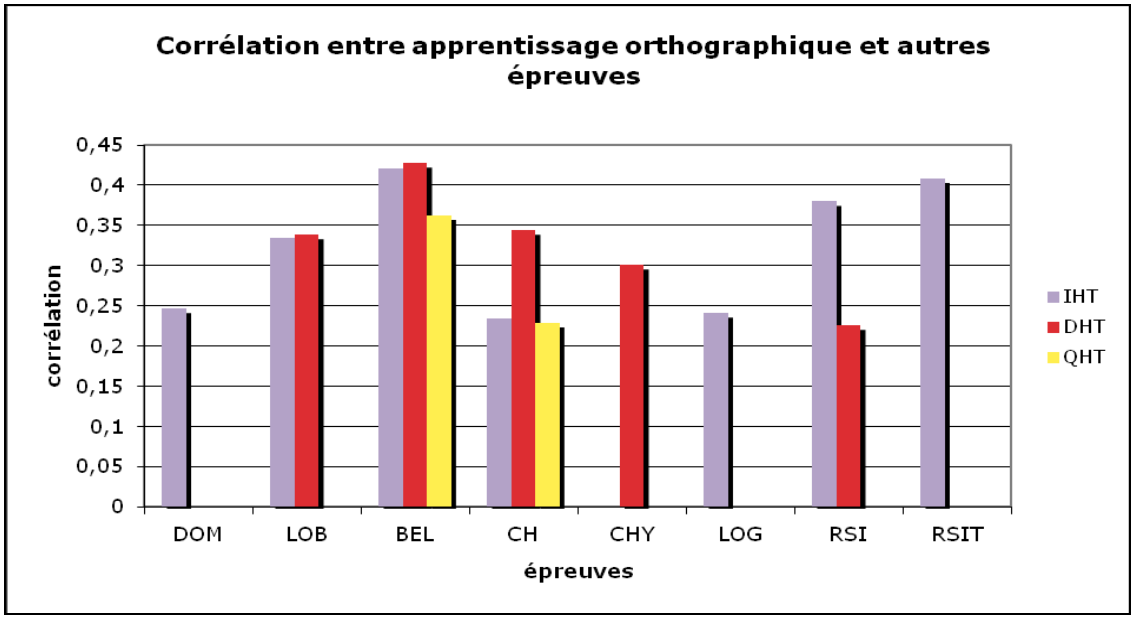
46 enfants sur les 77 de notre étude obtiennent un score de 4. Sur la base de ce seul score, il est difficile de départager les individus.

Avec le second score, l'épreuve s'avère plus sensible. On note ce score RSIT.



1.5. Corrélations entre les épreuves

Les tableaux concernant les corrélations entre toutes les variables sont reportés en annexe (premier tableau avec toutes les corrélations ; second avec les corrélations significatives à au moins $p < .05$). (annexe 30)



Les corrélations entre performances aux trois épreuves orthographiques sont modestes. Elles ne sont significatives qu'entre les deux épreuves de production (IHT et DHT : R = .46). En revanche, l'épreuve de jugement n'est pas significativement corrélée avec les autres (r = .34).

Les corrélations entre les épreuves évaluant les capacités générales mettent en évidence de très fortes corrélations :

1) entre RSI et RSIT (> .89) ce qui nous amènera à ne retenir que RSI ;

2) entre CH et CHY (.92), ce qui nous conduira à ne retenir que CH.

L'âge n'est corrélé avec aucune autre variable, ce qui conduit à l'éliminer des analyses ultérieures.

Afin de disposer d'une vision d'ensemble des résultats, nous avons, dans un premier temps, regroupé toutes les performances aux trois épreuves orthographiques (IHT, DHT et QHT), ce qui a permis d'obtenir un score TOTAL sur 18 et d'étudier les effets des variables cognitives sur cette performance globale. Le tableau ci-dessous résume l'essentiel des résultats :

Variable	Moyenne	Déviation Standard
TOTAL	8.86	2.77
DOM	9.83	4.01
LOB	27.21	5.31
BEL	74.36	10.27
CH	4.44	0.80
LOG	25.82	2.62
RSI	4.13	0.73

Les corrélations significatives sont les suivantes :

	IHT	DHT	QHT
IHT	1.00	0 .46	
DHT	0.46	1.00	0 .34
QHT		0.34	1.00
DOM	0.25		
LOB	0.33	0.34	
BEL	0.42	0.43	0.36
CH	0.23	0.34	0.23
CHY		0.30	
LOG	0.24		
RSI	0.38	0.23	
RSIT	0.41		

Afin d'évaluer le poids de chacune des variables ayant une corrélation significative avec les performances orthographiques (la somme), nous avons procédé à une analyse de régression avec le score TOTAL comme variable dépendante et les performances DOM, LOB, BEL, CH et RSI comme variables indépendantes. Le modèle global explique 38% de la variance (ajusté 32%) et est significatif ($F (6, 70) = 7.03$, $p < .00001$).

L'analyse ascendante (forward) cherche à déterminer les variables les plus influentes. Deux variables sortent : le score à la BELEC qui explique 29% de la variance et la performance au RSI qui en ajoute 5%.

FORWARD	Multiple	Multiple	R-Square	F - to	
Variable	R	R-Square	change	entr/rem	p-level
BEL	0.54	0.29	**0.29**	30.89	.0000004
RSI	0.59	0.34	**0.05**	5.71	.0194949
DOM	0.60	0.37	0.02	2.63	.1091322

En somme, ce résultat fait apparaître que l'apprentissage de la production et du jugement d'items nouveaux comportant (ou non) des lettres muettes (ici h) dépend d'une part des connaissances orthographiques antérieures, évaluées par la BELEC, et qui expliquent l'essentiel de la variance et, d'autre part, de la capacité de mémorisation de l'ordre des éléments présentés, estimée par l'épreuve RSI, qui ajoute une contribution propre de 5% de variance. Aucune autre variable n'influe sur les performances.

2. Analyse des différentes conditions et corrélations

Dans les paragraphes suivants, nous nous proposons d'analyser les contributions des variables BEL et RSI aux différentes épreuves en fonction des caractéristiques des items : SH, HF ou HR.

Nos hypothèses sont que :

1) les connaissances antérieures (et donc le poids de la BELEC) devraient être particulièrement influentes lorsque les configurations de lettres sont conformes aux régularités statistiques (lorsque h est en position fréquente)

2) les capacités de repérage des suites de lettres (RSI) devraient avoir un impact plus important lorsqu'il s'agit de traiter des configurations rares (lorsque h est en position rare)

3) ni l'une ni l'autre de ces variables (BELEC et RSI) ne devrait intervenir lorsque les items se transcrivent par simple application des correspondances phonèmes-graphèmes

4) les hypothèses ci-dessus émises devraient valoir surtout pour les conditions production immédiate (IMM) et de dictée (DICT) – qui nécessite la conservation temporaire ou prolongée de la forme orthographique d'items nouveaux. En revanche, cet impact devrait être faible en tâche de jugement.

2.1. Condition de production immédiate

Après la lecture d'un texte où apparaît à quatre reprises le pseudo-mot, l'enfant est invité à répondre à plusieurs exercices de compréhension : un choix de titre parmi trois propositions, des complétions de phrases et deux questions à réponse ouverte.

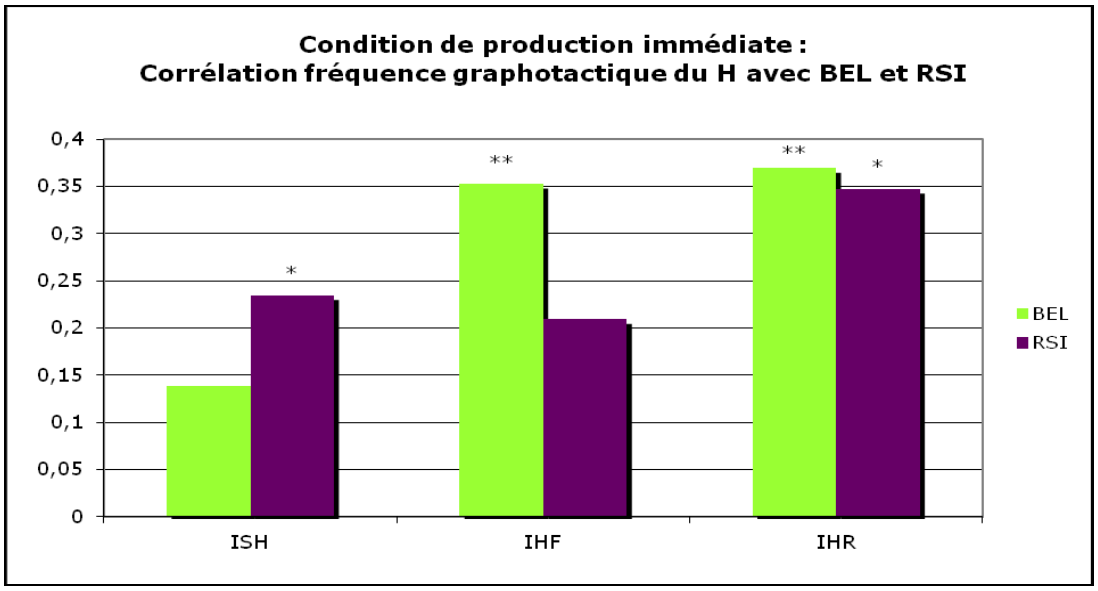
Lors de l'exercice de complétion de phrases, l'enfant doit retranscrire le nom du héros correspondant au pseudo-mot. Cette production correspond au rappel immédiat de la forme du pseudo-mot rencontré.

Les moyennes des performances apparaissent ci-dessous ainsi que les valeurs des corrélations.

Variables	**Moyenne**	**Déviation Standard**
ISH Immédiat, Sans H	1.34	0,66
IHF Immédiat, H position Fréquente	1.10	0,77
IHR Immédiat, H position Rare	0.97	0,84
BEL BELec	74.36	10,27
RSI Rappel Sériel Immédiat	4.13	0,73

Tableau des corrélations entre les différentes épreuves :

Corrélations	**ISH**	**IHF**	**IHR**	**BEL**	**RSI**
ISH	1.00	0.39	0.06	**0.14**	**0.23**
IHF	0.39	1.00	0.27	**0.35**	**0.21**
IHR	0.06	0.27	1.00	**0.37**	**0.35**
BEL	0.14	0.35	0.37	1.00	0.27
RSI	0.23	0.21	0.35	0.27	1.00



Les résultats montrent que les variables indépendantes BEL et RSI sont faiblement corrélées (.27). Il en va de même des performances aux trois types d'items, ce qui suggère que leurs caractéristiques diffèrent, et aussi les habiletés mobilisées pour les traiter. Les analyses de régression prenant comme variables indépendantes les scores BEL et RSI et comme variables dépendantes successives les performances aux items mettent en évidence que :

1) Concernant les items sans H (ISH), le modèle général est faiblement significatif (R^2= .06, ajusté .04), F(2, 74 = 2.42, p = .09). Seule la variable RSI contribue à la performance, et ajoute 5% de variance

Forward Variable	Multiple R	Multiple R-Square	R-Square change	F - to entr/rem	p-level
RSI	0.23	0.05	0.05	4.36	.0400809

2) Concernant les items avec H fréquent (IHF), le modèle général est significatif (R^2= .14, ajusté .12), F(2, 74 = 5.95, p < .05). Seule, la BELEC contribue significativement et ajoute 12% de variance.

Forward	Multiple	Multiple	R-Square	F - to	
Variable	R	R-Square	change	entr/rem	p-level
BEL	0.35	0.12	0.12	10.64	0.0016755

3) Concernant les items avec H rare (IHR), le modèle général est significatif (R^2= .20, ajusté .18), F(2, 74 = 9.45, p < .0005). Les deux variables contribuent à la performance, la BELEC avec 14% de variance et le RSI avec 7%

Variable	R	R-Square	change	entr/rem	p-level
BEL	0.37	0.14	0.14	11.83	.0009609
RSI	0.45	0.20	0.07	6.20	.0150154

Ainsi, en production immédiate, les connaissances orthographiques antérieures influent sur l'encodage et la mémorisation à court terme des items avec H en position fréquente comme en position rare ; toutefois, dans ce dernier cas, le RSI ajoute une contribution propre, qui apparaît aussi dans la condition sans H.

Les performances correctes et les erreurs commises se répartissent comme l'indique le tableau ci-dessous :

ERREURS

	Exactes	Omissions	Ajout	H > fréquent	H > rare	Non valide
IHF	1,10	0,17		0,00	0,08	0,65
IHR	0,97	0,18		0,13	0,00	0,71
ISH	1,34		0,01	0,00	0,01	0,64

Les performances exactes sont plus fréquentes avec ISH puis IHF qui l'emportent sur la condition IHR. Les omissions n'apparaissent (obligatoirement) qu'avec IHF et IHR. Les transpositions de H de rare vers fréquent sont descriptivement plus nombreuses que de H fréquent vers H rare.

Parmi les 27 enfants qui obtiennent 2/2 à IHF, c'est-à-dire qui transcrivent correctement en rappel immédiat leurs deux pseudo-mots comportant un H fréquent, 10 appartiennent au groupe des meilleurs en BELEC, soit 37,03%. Ces chiffres sont conformes à notre hypothèse selon laquelle les connaissances orthographiques antérieures aident à mémoriser les formes orthographiques qui respectent les fréquences graphotactiques de la langue. Dans ce même groupe, 10 enfants se classent parmi les meilleurs scores en RSI. Si le RSI n'est pas

significativement influent dans le traitement des H fréquents, on remarque tout de même que les bons élèves dans ces deux épreuves réussissent dans cette condition.

Parmi les 10 enfants qui effectuent des transpositions de H rares en H fréquents, 4 sont dans les meilleurs en BELEC, témoignant là encore de l'influence des connaissances orthographiques antérieures pour respecter les fréquences graphotactiques. On compte également dans ces 10 enfants, 2 parmi les forts en RSI et 1 enfant faible en RSI, qui a la particularité de transposer ses deux pseudo-mots HR en HF.

De plus, parmi les 6 enfants qui effectuent des transpositions de H fréquents en H rares, 3 sont parmi les meilleurs en Belec, et 2 parmi les plus faibles. On compte également parmi eux, 2 forts en RSI et 1 faible en RSI.

Enfin, parmi les 26 enfants qui transcrivent sans erreurs leurs deux pseudo-mots avec H rare, 11, soit 42,30%, sont parmi les 19 meilleurs en RSI, ce qui laisse à penser que les capacités de maintien de l'ordre des graphèmes aident à traiter des unités lexicales qui ne respectent pas les fréquences graphotactiques usuelles, conformément à notre hypothèse.

2.2. Condition de dictée, production différée

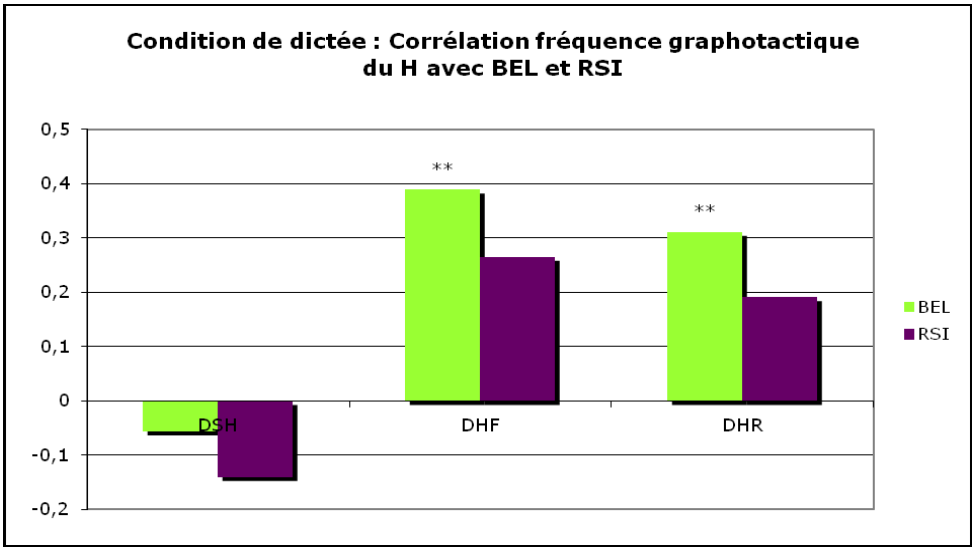
Une tâche de transcription sous dictée des pseudo-mots rencontrés pendant la phase d'apprentissage est proposée aux enfants. Cette production correspond à un rappel différé car un délai de trois à cinq jours selon le pseudo-mot, est introduit entre l'encodage des pseudo-mots et leur production sous dictée.

Les moyennes des performances apparaissent ci-dessous ainsi que les valeurs des corrélations.

Variables	**Moyenne**	**Déviation Standard**
DSH Dictée, Sans H	1.70	0.51
DHF Dictée, H position Fréquente	0.49	0.68
DHR Dictée, H position Rare	0.38	0.59
BEL BELec	74.36	10.27
RSI Rappel Sériel Immédiat	4.13	0.73

Tableau des corrélations entre les différentes épreuves :

Corrélations	**DSH**	**DHF**	**DHR**	**BEL**	**RSI**
DSH	1.00	-0.36	-0.45	**-0.06**	**-0.14**
DHF	-0.36	1.00	0.52	**0.39**	**0.27**
DHR	-0.45	0.52	1.00	**0.31**	**0.19**
BEL	-0.06	0.39	0.31	1.00	0.26
RSI	-0.14	0.27	0.19	0.26	1.00



1) Concernant les items sans H (DSH), le modèle général n'est pas significatif (F<1), ce qui correspond aux très faibles corrélations relevées dans le tableau ci-dessus.

2) Concernant les items avec H fréquent (DHF), le modèle général est significatif (R^2= .18, ajusté .15), F(2, 74 = 8.14, p < .001). Seule, la BELEC contribue significativement et ajoute 15% de variance.

Forward	Multiple	Multiple	R-Square	F - to	
Variable	R	R-Square	change	entr/rem	p-level
BEL	.3897787	.1519275	.1519275	13.43583	.0004617

3) Concernant les items avec H rare (DHR), le modèle général est significatif (R^2= .11, ajusté .09), F(2, 74 = 4.56, p < .02). Seule, la BELEC contribue significativement et ajoute 10% de variance.

Forward	Multiple	Multiple	R-Square	F - to	
Variable	R	R-Square	change	entr/rem	p-level
BEL	.3115773	.0970804	.0970804	8.063879	.0058273

Ainsi, en production différée sous dictée, les connaissances orthographiques antérieures influent sur l'encodage et la mémorisation à court terme des items avec H en position fréquente comme en position rare, mais pas lorsque les items ne comportent aucun H. Aucune autre variable n'a d'impact significatif, notamment pas le RSI, ce qui explique peut-être la faiblesse des performances en dictée.

Les performances exactes et les erreurs se répartissent comme l'indique le tableau ci-dessous :

ERREURS :

	Exactes	Omissions	Ajout	H> fréquent	H > rare	Non valide
DHF	0,49	1,14		0,00	0,30	0,06
DHR	0,36	1,18		0,32	0,03	0,09
DSH	1,71		0,22	0,12	0,10	0,06

Les performances correctes sont rares, sous DHF et plus encore sous DHR alors qu'elles sont très élevées sous DSH. Les omissions dominent dans les deux premiers cas et les transpositions sont approximativement aussi fréquentes (.32 et .30) sous DHF que sous DHR. Les occurrences de H ajouté en DSH sont également approximativement équivalentes en position de H fréquent que de H rare (.12 et .10).

Parmi les 8 enfants qui obtiennent 2/2 à DHF, c'est-à-dire qui transcrivent correctement en rappel différé leurs deux pseudo-mots comportant un H fréquent, 4 appartiennent au groupe des meilleurs en BELEC soit 50%. Au vu de ces scores, même modestes, on peut dire que les connaissances orthographiques antérieures aident dans le traitement de mots conformes aux fréquences graphotactiques, mais dans une proportion inférieure à la condition de rappel immédiat. Dans ce même groupe, seulement 3 enfants se classent parmi les meilleurs scores en RSI. On observe donc que le RSI n'est pas significativement influent dans le traitement des H fréquents.

Parmi les 23 enfants qui effectuent des transpositions de H rares en H fréquents, 9, soit 39%, sont dans les meilleurs en BELEC, et 2 dans les plus faibles. On constate qu'ici encore les connaissances orthographiques et graphotactiques de la langue influent sur les scores.

Enfin, 10 enfants sur les 27 qui réussissent à transcrire correctement les pseudo-mots HR sont parmi les meilleurs en RSI, soit une proportion de 37%, alors que seulement 4 enfants sur ces 27 sont parmi les plus faibles en RSI, ce qui laisse penser que les capacités de maintien de l'ordre des graphèmes aident à traiter des unités lexicales qui ne respectent pas les fréquences graphotactiques usuelles, conformément à notre hypothèse. De plus, parmi les 23 enfants qui effectuent des transpositions de H fréquents en H rares, 6 sont parmi les meilleurs en BELEC, et 3 parmi les plus faibles. On compte également parmi eux, 5 forts en RSI et 4 faibles en RSI. On peut donc conclure que le score aux épreuves de RSI et de BELEC ne sont pas les seuls facteurs expliquant les transpositions des enfants.

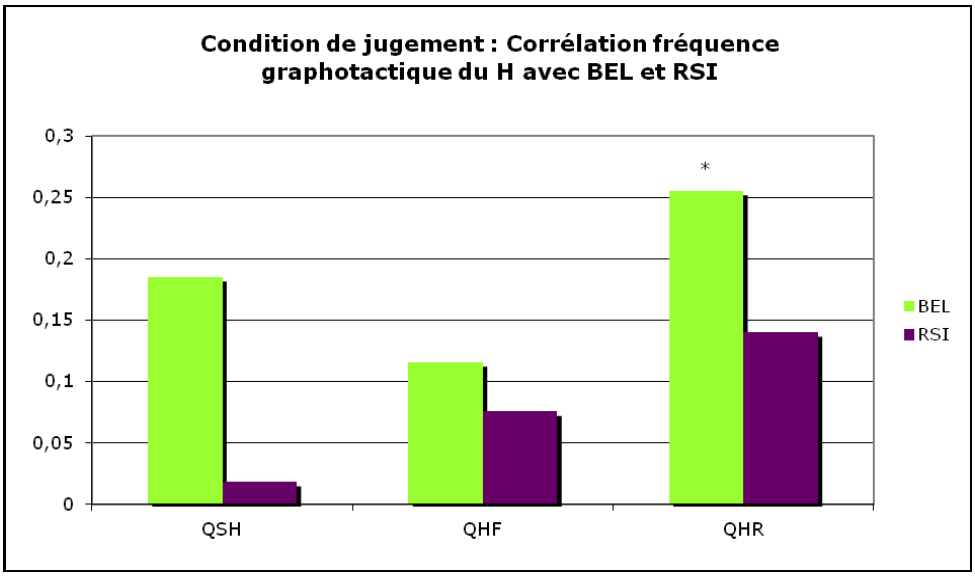
2.3. Condition de QCM, jugement orthographique

Les moyennes des performances apparaissent ci-dessous ainsi que les valeurs des corrélations.

Variables	**Moyenne**	**Déviation Standard**
QSH QCM, Sans H	1.32	0.73
QHF QCM, H position Fréquente	0.91	0.69
QHR QCM, H position Rare	0.64	0.72
BEL BELec	74.36	10.27
RSI Rappel Sériel Immédiat	4.13	0.73

Tableau des corrélations entre les différentes épreuves :

Corrélations	**QSH**	**QHF**	**QHR**	**BEL**	**RSI**
QSH	1.00	-0.30	-0.20	**0.19**	**0.02**
QHF	-0.30	1.00	0.20	**0.12**	**0.08**
QHR	-0.20	0.20	1.00	**0.26**	**0.14**
BEL	0.19	0.12	0.26	1.00	0.27
RSI	0.02	0.08	0.14	0.27	1.00



1) Concernant les items sans H (QSH), le modèle général n'est pas significatif (F= 1.35) ; il ne l'est pas non plus concernant les items avec H fréquent (QHF) (F < 1) ; ce qui correspond aux faibles corrélations relevées dans le tableau ci-dessus.

2) Concernant les items avec H rare (IHR), le modèle général est marginalement significatif (R^2= .07, ajusté .05), F(2, 74 = 2.82, p = .07. Seule la BELEC contribue, mais de manière faible, en ajoutant 6 à 7 % de variance.

Forward	Multiple	Multiple	R-Square	F - to	
Variable	R	R-Square	change	entr/rem	p-level
BEL	.2552089	.0651316	.0651316	5.225195	.0250874

Ainsi, l'épreuve de jugement se différencie des autres : ni les connaissances antérieures ni la capacité de repérage de l'ordre des lettres n'influent sur les performances.

ERREURS :

	Exactes	Omissions	Ajout H fréquent	Ajout H rare	Intrus visuel
QHF	0,90	0,64		0,47	
QHR	0,65	0,73	0,56		0,06
QSH	1,32		0,32	0,26	0,09

Les performances sont meilleures sous QSH puis sous QHF ; elles sont très faibles sous QHR. Les omissions représentent approximativement un tiers des choix. Quant aux transpositions, elles sont plus nombreuses dans le sens rare vers fréquent que dans l'autres sens.

Parmi les 14 enfants qui obtiennent 2/2 à QHF (ceux qui choisissent correctement en reconnaissance différée (QCM), leurs deux pseudo-mots comportant un H fréquent), 6 appartiennent au groupe des meilleurs en BELEC soit 43%. Là encore, ces chiffres sont conformes à notre hypothèse selon laquelle les connaissances orthographiques antérieures aident à mémoriser les formes orthographiques qui respectent les fréquences graphotactiques de la langue.

Seulement 2 enfants sur les 11 qui réussissent à choisir correctement les pseudo-mots HR en QCM sont parmi les meilleurs en RSI.

On remarque que les proportions tant pour les meilleurs en BELEC qu'en RSI sont beaucoup plus faibles que ce qui a pu être relevé en rappel immédiat et en rappel différé.

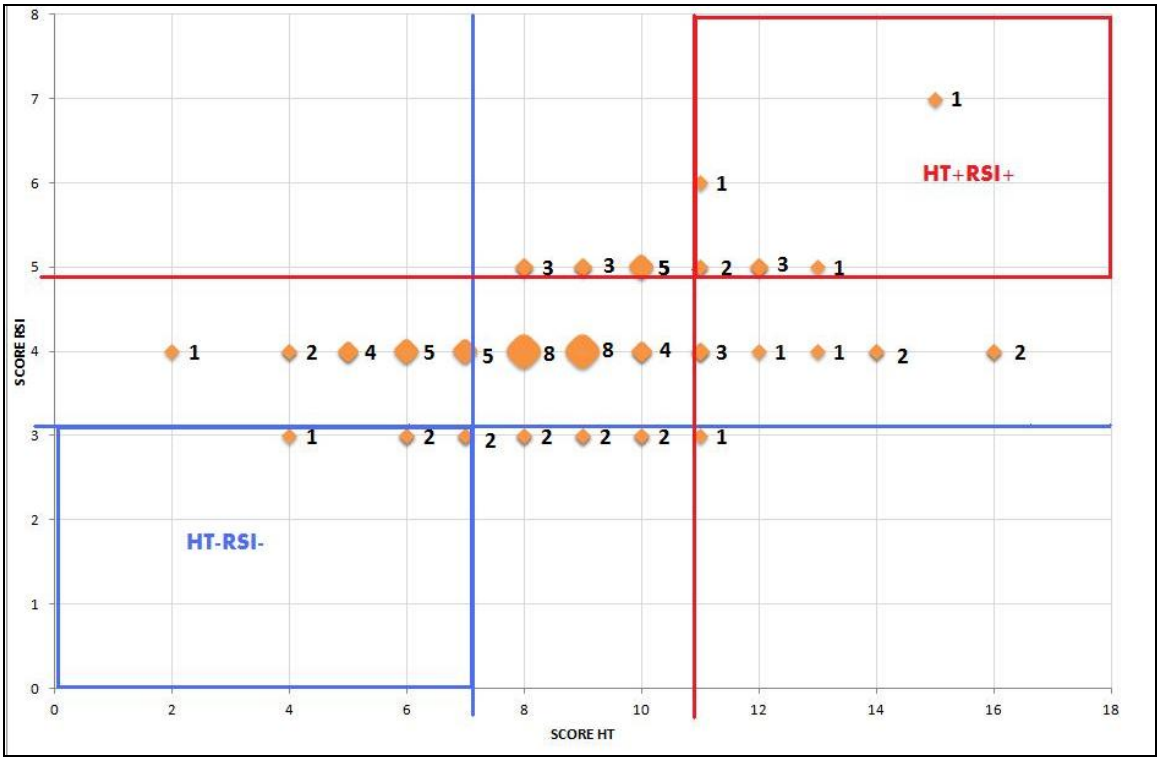
L'analyse globale et détaillée des résultats de notre étude sur l'apprentissage de pseudo-mots, ainsi que la mesure des corrélations entre les épreuves, révèlent que différentes capacités, notamment les connaissances orthographiques antérieures et le rappel sériel immédiat, influent sur les performances des enfants, mais dans des modalités et des proportions différentes, en fonction des conditions inhérentes aux pseudo-mots (SH, HF ou HR) ou des épreuves elles-mêmes (rappel immédiat, rappel différé ou reconnaissance différée).

Nous allons maintenant analyser les résultats de groupes d'enfants afin d'établir des profils significatifs, mais également détailler individuellement les scores de certains enfants particulièrement représentatifs de leur profil.

III- Études de profils

1. Comparaison des meilleures et des plus faibles performances

Nous avons cherché à obtenir une visualisation de l'ensemble des scores :

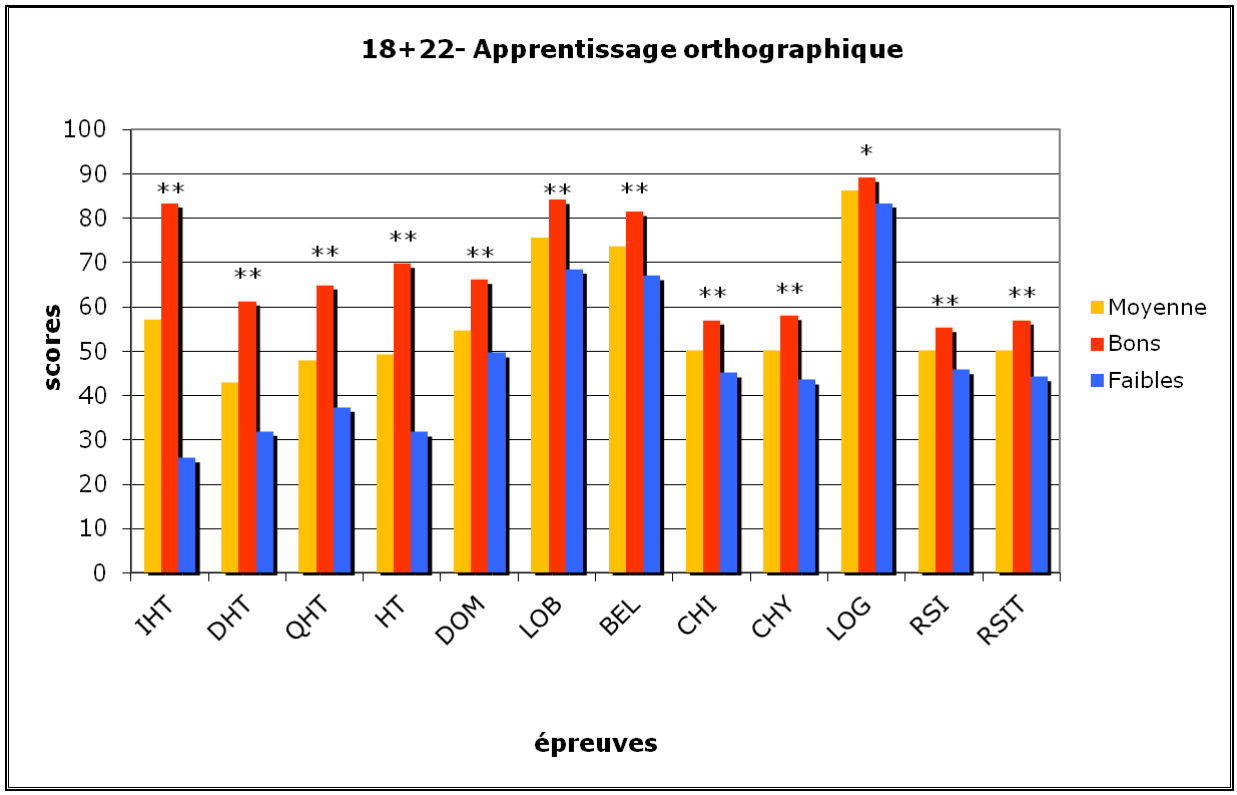


Afin de dégager des profils d'enfants nous avons cherché à regrouper les enfants qui obtiennent les meilleurs scores et les plus faibles scores en HT, ainsi que les enfants qui obtiennent les meilleurs scores et les plus faibles scores à l'épreuve RSI. (annexe 31)

Nous obtenons alors un groupe de 18 enfants situés entre +1 et +2 DS pour le score HT, et un groupe de 22 enfants situés entre -2 et -1 DS pour le score HT. Quant au score à l'épreuve de RSI, nous obtenons un groupe de 19 enfants situés entre +1 et +2 DS et un groupe de 13 enfants situés entre -2 et -1 DS.

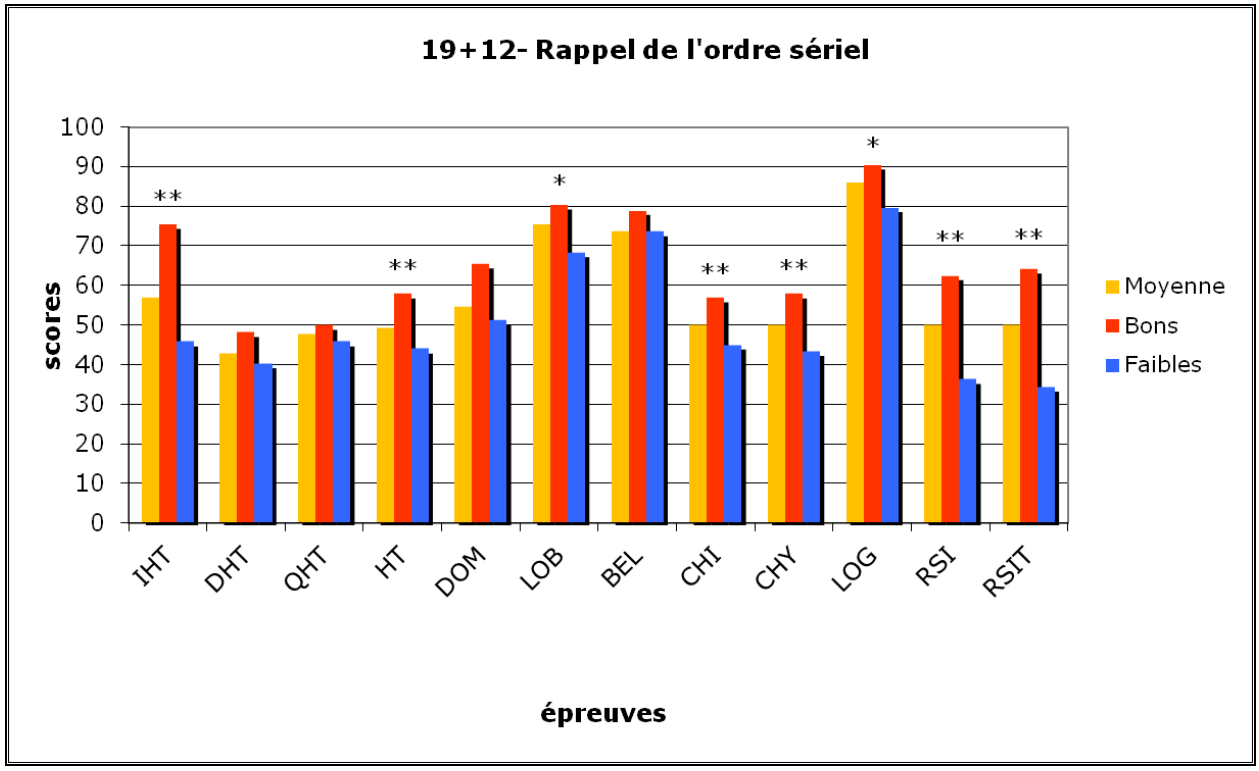
Epreuve	Moyenne	Déviation standard	Effectif compris entre +1 et +2 D.S.	Effectif compris entre -2 et -1 D.S.
HT	8,86	2,77	18	19
RSI	4,13	0,73	22	13

Nous comparons les meilleurs et les plus faibles selon chacune des conditions :



	IHT	DHT	QHT	HT	Dominos	Lobrot	Belec	Chiffres	CHY	Logatomes	RSI	RSIT
HT+	5	3,67	3,89	12,55	11,89	30,28	82,22	4,78	15,17	26,72	4,56	13,94
HT-	1,55	1,91	2,23	5,68	8,91	24,64	67,55	4	12,41	25	3,77	10,82
signifi cativité	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	**0,007**	**0,0001**	**0,0001**	**0,001**	**0,001**	0,042	**0,001**	**0,006**

Les analyses non paramétriques menées (test U de Mann-Whitney) montrent que les meilleurs en apprentissage orthographique sont, étonnamment, significativement meilleurs dans toutes les autres épreuves, y compris dans le raisonnement non verbal (dominos) et la mémoire à court terme verbale.



	IHT	DHT	QHT	HT	Dominos	Lobrot	Belec	Chiffres	CHY	Logatomes	RSI	RSIT
RSI+	4,53	2,89	3	10,42	11,79	28,95	79,74	5,05	16,21	27,16	5,16	15,74
RSI-	2,75	2,42	2,75	7,92	9,25	24,58	74,33	4	12,17	23,92	3	8,42
signifi cativité	**0,0008**	NS	NS	**0,003**	NS	0,014	NS	**0,002**	**0,001**	0,01	**0,0001**	**0,0001**

La comparaison entre les meilleurs et les plus faibles en RSI est intéressante : nous constatons que seul leur score au rappel immédiat explique significativement leur meilleure performance en apprentissage orthographique, reprenant ce que l'analyse générale avait montré : une bonne capacité de RSI aide à fixer l'orthographe des mots en immédiat mais n'influe pas sur leur rétention à long terme. Le lexique orthographique, testé avec l'épreuve de la BELEC, est ainsi indépendant de la capacité de RSI, de même que le raisonnement non verbal (dominos). En revanche, la compréhension en lecture (Lobrot) est significativement meilleure pour les enfants forts en RSI. Ce résultat appuie les études de Majerus.

Lorsque nous croisons ces données nous obtenons différents profils d'enfants : (annexe 32)

- Des profils associés où :
    - Les enfants font partie des meilleurs tant en HT qu'en RSI : profil HT+RSI+.
    - Les enfants font partie des plus faibles tant en HT qu'en RSI : profil HT-RSI- .
- Des profils dissociés où :
    - Les enfants font partie des meilleurs en HT mais ne sont pas dans les meilleurs en RSI : profil HT+nonRSI+.
    - Les enfants font partie des plus faibles en HT mais ne sont pas parmi les plus faibles en RSI : profil HT-nonRSI-.
    - Les enfants font partie des meilleurs en RSI mais se sont pas dans les meilleurs en HT : profil RSI+nonHT+.
    - Les enfants font partie des plus faibles en RSI mais ne sont pas dans les plus faibles en HT : profil RSI-nonHT-.

1.1. Etude des profils associés

Les profils associés correspondent aux enfants qui obtiennent des scores élevés à la fois aux deux épreuves HT et RSI (profil HT+RSI+) et aux enfants qui obtiennent des scores faibles dans ces deux mêmes épreuves (profil HT-RSI-).

2.1.1 HT+RSI+

8 enfants obtiennent un score élevé tant en HT qu'en RSI.

	IHT	DHT	QHT	HT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
Moyenne profil	**5**	**3,5**	**3,63**	**12,13**	**12,5**	**30,63**	**82,3**	**5**	**16,38**	**27,5**	**5,38**	**16,5**
Moyenne générale	3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26
Déviation Standard	1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73
Minimum	0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	**3**	7
Maximum	6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	**7**	20

2.1.2 Profil HT-RSI-

4 enfants obtiennent un score faible tant en HT qu'en RSI.

	IHT	DHT	QHT	HT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
Moyenne profil	**1,6**	**2,2**	**2,2**	**6**	**10,6**	**23,4**	**66,4**	**4**	**12,2**	**23,4**	**3**	**8,2**
Moyenne générale	3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26
Déviation Standard	1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73
Minimum	0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	**3**	7
Maximum	6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	**7**	20

Nous avons mené des analyses non paramétriques (test U de Mann-Whitney) pour mettre en évidence les moyennes qui diffèrent de manière significative d'un profil à l'autre.

	IHT	DHT	QHT	HT	Dominos	Lobrot	Belec	Chiffres	CHY	Logatomes	RSI	RSIT
HT+RSI+	5	3,5	3,63	12,13	12,5	30,63	82,25	5	16,38	27,5	5,38	16,5
HT-RSI-	1,6	2,2	2,2	6	10,6	23,4	66,4	4	12,2	23,4	3	8,2
Significati-vité	**0,002**	0,017	**0,006**	**0,003**	NS	0,013	0,023	0,036	**0,003**	0,038	**0,002**	**0,003**

Nous constatons que toutes les épreuves donnent des résultats significativement meilleurs pour le profil HT+RSI+. La seule épreuve qui ne départage pas significativement les deux profils est l'épreuve des dominos, soulignant l'indépendance des capacités de raisonnement non verbal par rapport aux compétences que nous testons.

1.2. Etude des profils dissociés.

2.1.1 Profil HT+nonRSI+

9 enfants obtiennent un score parmi les 18 meilleurs en HT mais ne font pas partie des meilleurs en RSI.

	IHT	DHT	QHT	HT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
Moyenne profil	**5,11**	**3,78**	**4,22**	**13,11**	**11,78**	**30,78**	**82,78**	**4,67**	**14,44**	**26,67**	**4**	**12,33**
Moyenne générale	3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,1	12,26
Déviation Standard	1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,7	2,73
Minimum	0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	3	7
Maximum	6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	7	20

2.1.2 Profil RSI+nonHT+

11 enfants font partie des meilleurs quant à leur score en RSI, mais ne sont pas parmi les meilleurs en HT.

	IHT	DHT	QHT	HT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
Moyenne profil	**4,18**	**2,45**	**2,55**	**9,18**	**11,27**	**27,73**	**77,91**	**5,09**	**16,09**	**26,91**	**5**	**15,18**
Moyenne générale	3,42	2,57	2,87	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26
Déviation Standard	1,6	0,98	1,1	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73
Minimum	0	1	1	2	1	12	48	3	10	19	**3**	7
Maximum	6	5	5	16	17	34	95	7	23	30	**7**	20

Nous avons voulu savoir quelles dimensions départageaient les deux groupes.

	IHT	DHT	QHT	HT	Dominos	Lobrot	Belec	Chiffres	CHY	Logatomes	RSI	RSIT
HT+ nonRSI+	5,11	3,78	4,22	13,11	11,78	30,78	82,78	4,67	14,44	26,67	4	12,33
RSI+ nonHT+	4,18	2,45	2,55	9,18	11,27	27,73	77,91	5,09	16,09	26,91	5	15,18
Significa-tivité	0,046	**0,007**	**0,003**	**0,0001**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**0,0001**	**0,0008**

En dehors des résultats obtenus aux épreuves HT et RSI, aucune épreuve ne départage significativement les deux profils. Les différences relevées s'expliquent donc par d'autres facteurs que notre protocole ne permet pas d'identifier.

2.1.3 Profil HT-nonRSI-

17 enfants obtiennent un score parmi les plus faibles en HT, mais ne sont pas parmi les plus faibles en HT.

	IHT	DHT	QHT	HT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
Moyenne profil	**1,53**	**1,82**	**2,24**	**5,59**	**8,41**	**25**	**67,88**	**4**	**12,47**	**25,47**	**4**	**11,59**
Moyenne générale	3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,1	12,26
Déviation Standard	1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,7	2,73
Minimum	0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	3	7
Maximum	6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	7	20

2.1.4 Profil RSI-nonHT-

6 enfants obtiennent parmi les plus faibles scores en RSI sans être dans les plus faibles en HT.

	IHT	DHT	QHT	HT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
Moyenne profil	**3,5**	**2,33**	**3,17**	**9**	**8,33**	**25,83**	**80,5**	**4**	**12,17**	**24,83**	**3**	**8,67**
Moyenne générale	3,42	2,57	2,87	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26
Déviation Standard	1,6	0,98	1,1	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73
Minimum	0	1	1	2	1	12	48	3	10	19	**3**	7
Maximum	6	5	5	16	17	34	95	7	23	30	**7**	20

Nous avons voulu savoir quelles dimensions départageaient les deux groupes.

	IHT	DHT	QHT	HT	Dominos	Lobrot	Belec	Chiffres	CHY	Logatomes	RSI	RSIT
HT-nonRSI-	1,53	1,82	2,24	5,59	8,41	25	67,88	4	12,47	25,47	4	11,59
RSI-nonHT-	3,5	2,33	3,17	9	8,33	25,83	80,5	4	12,17	24,83	3	8,67
Signifi-cativité	**0,003**	NS	NS	**0,0003**	NS	NS	**0,008**	NS	NS	NS	**0,0001**	**0,001**

Il est intéressant de noter que la différence, significative, entre les scores HT est liée au score obtenu en immédiat. La dictée et le QCM ne départagent donc pas significativement les faibles en RSI et les faibles en HT. Parmi les épreuves testant les compétences générales, la BELEC, conformément à nos attentes, départage significativement les deux profils. Un bon lexique orthographique semble donc permettre aux élèves qui ont un faible RSI de compenser et de ne pas se classer parmi les plus faibles en HT.

2.1.5 Profil HT+RSI-

Une seule enfant obtient un score très dissocié. Elle fait partie des meilleurs en orthographe mais également des plus faibles en RSI. Il est difficile d'établir des conclusions à partir d'un seul individu, ses performances seront étudiées lors des études de cas individuels ci-après.

2. Etudes de cas individuels

Afin d'illustrer chaque profil, nous détaillons ici, des exemples individuels d'enfants appartenant à chacun des profils présentés ci-dessus. Les cas sélectionnés se veulent représentatifs des profils dont ils sont issus, ou alors ils présentent une caractéristique intéressante.

Afin de respecter l'anonymat des enfants sélectionnés, nous avons choisi de modifier leur prénom. Les résultats de chaque enfant sont reportés dans un tableau où les scores supérieurs ou égaux à +1 DS sont indiqués en vert tandis que les scores inférieurs ou égaux à -1 DS figurent en rouge.

2.1. 1er cas : Noémie 9 ans et 5 mois, scolarisée à Jean Moulin

Elle appartient au profil HT+RSI+.

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
épreuve	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
score	**5**	**5**	**5**	**4**	**5**	**6**	**15**	**16**	**33**	**94**	**7**	**22**	**29**	**7**	**20**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
Dév. standard	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.1.1. Apprentissage orthographique

Avec un score total de 15/18, elle se classe au rang 3/77. Elle transcrit correctement 5 mots sur 6 en rappel immédiat, (son erreur correspondant à une forme phonologiquement incorrecte), 5 mots sur 6 en dictée (elle ajoute un H en position fréquente à un pseudo-mot sans H), et reconnaît 5 mots sur 6 lors du QCM (son erreur consistant à choisir un pseudo-mot sans H à la place d'un H fréquent). Si l'on analyse ses bonnes réponses par caractéristiques de pseudo-mots, elle mémorise 4 mots sans H sur 6, ce qui correspond à la performance moyenne de la cohorte, mais 5 mots sur 6 avec H fréquent et la totalité des mots avec H rare, score qui la situe à plus de 2 DS de la moyenne dans cette configuration. Elle a donc un apprentissage particulièrement performant des formes orthographiques, même inconsistantes et ne respectant pas les règles graphotactiques du français.

2.1.2. Mémoire à court terme

Avec un empan de 7 en RSI (20 séries réussies), elle est 1ère/77 et se situe à +4 DS de la moyenne de la cohorte. Son empan de chiffres est également à 7 (22 séries réussies). Elle se situe également parmi les meilleurs en rétention de l'information phonologique avec 29/30. Sa mémoire à court terme verbale est donc très au delà des performances attendues pour sa classe d'âge.

2.1.3. Performances générales

Elle se situe également dans les 10 premiers de la cohorte à l'épreuve des dominos (score de 16/18), du Lobrot (score de 33/36) et de la BELEC (score de 94/101).

2.1.4. Conclusion du cas

Son profil est homogène : ses résultats sont à + 1 DS ou plus de la moyenne des enfants de son âge dans toutes les épreuves proposées. Confirmant nos hypothèses, sa capacité de RSI très performante lui permet de rappeler la totalité des mots en configuration rare, mais son très bon lexique orthographique évalué par la BELEC lui permet également de retrouver la majorité des configurations fréquentes.

2.2. 2ème cas : Laura 8 ans et 7 mois, scolarisée à l'Immaculée conception classe n°1

Elle appartient au profil HT-RSI-.

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
épreuve	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
score	**0**	**2**	**2**	**4**	**0**	**0**	**4**	**9**	**27**	**63**	**4**	**13**	**25**	**3**	**10**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
Dév. standard	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.2.1. Apprentissage orthographique

Avec un score de 4/18, la situant entre -1,5 et -2 DS, elle est 74e ex aequo sur 77. Dans le détail des épreuves, on observe qu'en rappel immédiat, aucun des 6 mots n'est phonologiquement correct, ses transcriptions contiennent quelques h mais placés en mauvaise position. À la dictée comme au QCM, les 2 mots sur 6 correctement transcrits ou reconnus

sont les deux formes sans h. Elle n'a donc mémorisé aucune forme avec H, et transcrit les mots par simple conversion phonémo-graphémique.

2.2.2. Mémoire à court terme

Elle est dernière (ex aequo) de la cohorte pour le RSI, avec un empan de 3 (10 séries réussies). En revanche, son empan de chiffres, de 4 (13 séries réussies) et sa rétention des logatomes (25/30) sont dans la moyenne. Elle a donc une faiblesse spécifique de rétention de l'ordre.

2.2.3. Performances générales

Elle se situe également dans la moyenne à l'épreuve des dominos (score de 9/18) et du Lobrot (score de 27/36). En revanche, elle se situe à -1 DS de la moyenne à l'épreuve de la BELEC (score de 63/101).

2.2.4. Conclusion du cas

Le profil de Laura, par ailleurs moyen, démontre une faiblesse spécifique dans les deux épreuves prédictives des performances en apprentissage orthographique : le RSI et la BELEC ce qui, confortant nos hypothèses, l'empêche de mémoriser les formes orthographiques comportant un H muet.

2.3. 3ème cas : Grégoire 8 ans et 8 mois, scolarisé à l'Hermitage

Il appartient au profil HT+nonRSI+

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
épreuve	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
score	**6**	**5**	**5**	**6**	**4**	**6**	**16**	**1**	**30**	**78**	**4**	**11**	**26**	**4**	**10**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
Dév. standard	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.3.1. Apprentissage orthographique

Avec un score de 16/18, il est 1er ex aequo sur 77. Dans le détail des épreuves, on observe qu'en rappel immédiat, les 6 pseudo-mots sont correctement transcrits. À la dictée comme au QCM, le même pseudo-mot sur 6 comportant l'erreur est un oubli d'un H sur une forme fréquente. Si on compte ses bonnes réponses par caractéristiques de pseudo-mots, il mémorise

les 6 pseudo-mots sans H (+1 DS de la cohorte) et les 6 avec un H rare (entre +2 et +3 DS de la cohorte), et 5 mots sur 6 avec H fréquent. Son apprentissage des formes orthographiques est très performant, même pour les formes inconsistantes, ne respectant pas les règles graphotactiques du français.

2.3.2. Mémoire à court terme

Grégoire obtient un score au RSI de 4, avec 10 séries restituées. Ces deux scores sont dans la moyenne de notre population. Il est également dans la moyenne pour la restitution des chiffres avec un empan de 4. Toutefois, le nombre de séries rappelées (11 séries) est à -1 DS de notre cohorte. Sa restitution des logatomes est conforme à la moyenne (26/30).

2.3.3. Performances générales

Il se situe également dans la moyenne à l'épreuve du Lobrot (score de 30/36) et à l'épreuve de la BELEC (score de 78/101). En revanche, il se situe à -2 DS de la moyenne à l'épreuve des dominos (score de 1/18).

2.3.4. Conclusion du cas

Le profil de Grégoire est hétérogène. Son apprentissage orthographique révèle de très bonnes performances, en dépit de résultats moyens en RSI et à l'épreuve de la BELEC. Ce cas ne permet pas de valider nos hypothèses. Ses performances en HT doivent pouvoir s'expliquer par une capacité supplémentaire, que notre protocole n'a pas évaluée, par exemple par un empan visuel très efficient.

2.4. 4ème cas : Anthony, 9 ans et 2 mois, scolarisé à l'Immaculée Conception classe n°2

Il appartient au profil RSI+nonHT+.

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
épreuve	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
score	**4**	**2**	**2**	**4**	**1**	**3**	**8**	**13**	**34**	**80**	**5**	**17**	**29**	**5**	**16**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
Dév. standard	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.4.1. Apprentissage orthographique

Avec un score de 8/18 dans l'apprentissage des pseudo-mots, Anthony se situe dans la moyenne de notre population où il est 43ème ex aequo sur 77. En immédiat, il a 4/6 et rappelle les deux pseudo-mots sans H ainsi que les deux pseudo-mots de configuration rare ; les deux autres sont phonologiquement incorrects. À la dictée, il ne restitue aucun H, ses deux productions correctes sont donc les deux pseudo-mots sans H. Lors du QCM, il reconnaît un pseudo-mot avec H fréquent et un pseudo-mot avec H rare, mais ces 2 bonnes réponses sur 6 peuvent être imputées au hasard.

2.4.2. Mémoire à court terme

Avec un empan de 5 en RSI (16 séries réussies), Anthony se situe parmi les meilleurs de la cohorte (3ème ex aequo sur 77). Sa rétention des logatomes est également très bonne, à plus de 1 DS de la moyenne (29/30) et son empan de chiffres est également à 5 (17 séries réussies). Sa mémoire à court terme verbale est donc particulièrement efficiente.

2.4.3. Performances générales

Anthony se situe dans la moyenne haute pour l'épreuve des dominos (13/18), pour l'épreuve de la BELEC (80/101, +0,5 DS), ainsi qu'à +1DS pour l'épreuve du Lobrot (34/36).

2.4.4. Conclusion du cas

Malgré une capacité de RSI particulièrement efficiente, une compréhension en lecture et un lexique orthographique bon pour l'âge, Anthony se situe dans la moyenne pour notre épreuve d'apprentissage orthographique, ce qui ne permet pas d'illustrer nos hypothèses. Il a pu rappeler les H en position rare en immédiat, mais oublie tous les H en rappel différé, confirmant l'impact de la capacité RSI pour la mémorisation immédiate mais son absence de corrélation avec la mémoire à long terme.

2.5. 5ème cas : Carmen, 8 ans et 6 mois, scolarisée à Saint Pierre de Chaillot

Elle appartient au profil HT-nonRSI-

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
épreuve	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
score	**0**	**2**	**4**	**4**	**0**	**2**	**6**	**9**	**29**	**84**	**5**	**15**	**27**	**4**	**12**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
Dév. standard	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.5.1. Apprentissage orthographique

Avec un score total en apprentissage orthographique de 6/18 elle se classe 63e ex aequo sur 77 et se situe à -1 DS de la moyenne de notre population. Lors du rappel immédiat, elle ne redonne aucun pseudo-mot, commettant pour chaque item des erreurs phonologiques malgré la présence de H, mais mal placés dans plusieurs cas. En dictée, elle ne retranscrit correctement que les deux pseudo-mots sans H, omettant le h à trois reprises et transposant un H rare en H fréquent. En reconnaissance, elle choisit correctement 4 pseudo-mots (score supérieur à la moyenne) : les deux sans H et les deux avec H rare. Les deux pseudo-mots avec H fréquent sont transposés en H rare.

2.5.2. Mémoire à court terme

Le score de Carmen en RSI est de 4 avec 12 séries restituées. Ces deux scores la situent dans la moyenne de notre cohorte. Il en va de même pour les scores de répétition de logatomes et pour l'empan de chiffres de 5 ainsi que le nombre de séries rappelées.

2.5.3. Performances générales

Les performances générales de Carmen se situent dans la moyenne de notre population tant pour l'épreuve de dominos (9/18) que pour celle du Lobrot (29/36). Toutefois, elle se démarque par ses performances à l'épreuve de la BELEC (84/101) la situant à + 1DS, témoignant d'un bon lexique orthographique.

2.5.4. Conclusion du cas

Malgré un bon lexique orthographique et des performances moyennes en RSI, Carmen obtient de faibles performances en apprentissage orthographique. Nos hypothèses initiales ne semblent pas pouvoir se vérifier avec ce cas, dans la mesure où malgré un RSI correct, elle ne peut restituer immédiatement aucun pseudo-mot. Toutefois on note une progression dans son

apprentissage au cours des épreuves, Carmen étant capable de reconnaitre 4 des 6 pseudo-mots, alors qu'en dictée elle n'en transcrit que deux. Nous pouvons supposer qu'elle a stocké les pseudo-mots mais n'a pas pu les récupérer dans son lexique orthographique.

2.6. 6ème cas : Rachid, 8 ans et 7 mois, scolarisé à Saint Pierre de Chaillot

Il appartient au profil RSI-nonHT-.

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
épreuve	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
score	**5**	**1**	**2**	**4**	**3**	**1**	**8**	**3**	**27**	**81**	**4**	**10**	**30**	**3**	**8**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
Dév. standard	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.6.1. Apprentissage orthographique

Avec un score de 8/18 dans l'apprentissage des pseudo-mots, il se situe dans la moyenne de notre population où il est 43ème ex aequo sur 77. Il restitue très bien les mots en immédiat (5/6), à l'exception d'un pseudo-mot de configuration rare, dont la phonologie n'est pas respectée et le H mal placé. La dictée le met beaucoup plus en difficultés et il ne restitue correctement qu'un pseudo-mot sans H, par voie d'assemblage. Quelques H sont présents dans ses productions erronées, mais aux mauvais endroits. Au QCM, il reconnaît 2 pseudo-mots sur 6 (1 SH et 1 HF), ce qui peut s'expliquer par le hasard.

2.6.2. Mémoire à court terme verbale

Il est dernier (ex aequo) de la cohorte pour le RSI, avec un empan de 3 (8 séries réussies).

Son empan de chiffres, de 3 (10 séries réussies, le score minimum) est également faible pour son âge. En revanche, sa rétention des logatomes est excellente (30/30, 1er ex aequo de notre population).

2.6.3. Performances générales

Il est parmi les derniers à l'épreuve des dominos (3/18) ; ce score, très faible, peut être imputé à une difficulté de raisonnement logique, ou à une mauvaise compréhension de la consigne. Il se situe dans la moyenne à l'épreuve du Lobrot (27/36) et dans la moyenne haute à l'épreuve de la BELEC (81/101).

2.6.4. Conclusion du cas

Le cas de Rachid infirme nos hypothèses. En effet, il rappelle correctement la quasi-totalité des mots en immédiat, en dépit d'une capacité de RSI particulièrement faible. Là encore, nous rappelons que l'épreuve de RSI concerne la modalité verbale, et les caractéristiques de la mémoire à court terme visuelle peuvent expliquer des résultats d'enfants non conformes au modèle général.

2.7. 7 ème cas : Oriane 8 ans et 6 mois, scolarisée à l'Immaculée Conception classe n°2

Son profil HT+RSI- est singulier dans la mesure où elle est la seule de notre population à obtenir des scores si dissociés.

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
épreuve	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
score	**4**	**4**	**3**	**4**	**4**	**3**	**11**	**8**	**23**	**77**	**4**	**12**	**21**	**3**	**8**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
Dév. standard	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.7.1. Apprentissage orthographique

Avec un score total de 11/18 en apprentissage orthographique, elle se situe à +1,5 DS de la moyenne. Elle se classe alors 12e ex aequo. Lors du rappel immédiat, elle transcrit correctement les deux pseudo-mots sans H et les deux avec H fréquent. De plus, elle transpose les deux H rares en H fréquents. En dictée, elle se situe entre +1 et +2 DS, avec 2 réussites aux pseudo-mots avec H rare, une pour un H fréquent et pour un pseudo-mot sans H. Ses deux erreurs consistent en un ajout de H fréquent pour le pseudo-mot sans H, et une transposition de H fréquent en H rare. En QCM elle ne reconnaît que 3 pseudo-mots.

Son score total pour les H fréquents est à +1 ET tandis que ses scores pour les autres conditions sont dans la moyenne.

2.7.2. Mémoire à court terme verbale

Oriane obtient un empan de 3 à l'épreuve de RSI, score minimum de notre population, à -1 DS de la moyenne. Elle parvient à ne restituer que 8 séries au total. La rétention des logatomes est elle aussi déficitaire avec un score de 21/30 qui la situe entre -2 et -1,5 DS. Son empan de chiffres est dans la moyenne. Ses faiblesses en mémoire à court terme verbale sont manifestes tant sur la composante item que ordre.

2.7.3. Performances générales

Les scores d'Oriane aux trois épreuves évaluant les capacités générales sont dans la moyenne avec les scores de 8/18 aux dominos, 23/36 au Lobrot et 77/101 à la BELEC.

2.7.4. Conclusion du cas

Le cas d'Oriane est particulier puisqu'il révèle une dissociation de performances entre un apprentissage orthographique efficace malgré des capacités de RSI faibles. Nos hypothèses concernant l'influence du RSI pour l'apprentissage orthographique ne sont pas confirmées par ce cas. Cette fois encore, la modalité visuelle n'a pas été évaluée, et une compétence en empan visuel pourrait éventuellement expliquer, associé à un bon lexique orthographique, les performances obtenues par Oriane.

2.8. Étude comparée des cas de Yacine, 9 ans et 7 mois, scolarisé à Jean Moulin, et Anaïs, 9 ans et 3 mois, scolarisée à L'Hermitage, tous deux suivis en orthophonie pour trouble du langage écrit

Ces deux enfants ont étés exclus de notre cohorte en raison de leur suivi en orthophonie. Nous avons cependant choisi d'étudier leur cas pour constater une éventuelle corrélation entre leur trouble du langage écrit et leurs performances en RSI.

	Apprentissage orthographique							Compétences générales			Mémoire à court terme verbale				
	IHT	DHT	QHT	TSH	THF	THR	HT	DOM	LOB	BEL	Chiffres	CHY	LOG	RSI	RSIT
Yacine	**0**	**0**	**2**	**1**	**1**	**0**	**2**	**3**	**8**	**34**	**3**	**7**	**16**	**1**	**0**
Anaïs	***0/5***	***0/5***	***2/5***	***0/5***	***1/5***	***1/5***	***2/15***	**8**	**27**	**59**	**4**	**12**	**19**	**4**	**8**
moyenne	3,42	2,57	2,87	4,38	2,49	1,99	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26
écart type	1,6	0,98	1,1	1,23	1,63	1,57	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73
min	0	1	1	1	0	0	2	1	12	48	3	10	19	3	7
max	6	5	5	6	6	6	16	17	34	95	7	23	30	7	20

2.8.1. Apprentissage orthographique

Yacine : Avec un score total de 2/18, il se situe au même rang que les derniers de notre population. Il ne parvient à restituer aucun pseudo-mot en immédiat, commet plusieurs confusions visuelles et inversions (“Fiqorus” pour “Firodus”, “Vatidon” pour “Vatidou”), la phonologie n’est pas respectée. Dans sa dictée, aucun H n’apparaît. Au QCM, il reconnaît 2 pseudo-mots sur 6, mais ce score peut s’expliquer par le hasard (25%). Par ailleurs, là encore, il choisit 2 intrus visuels (“Firobus” pour “Firodus”, “Rudétor” pour “Rubétor”).

Anaïs : Pour cette enfant, nous ne sommes pas en mesure de fournir un score complet car elle était absente lors de la séance sur le sixième texte et n’a donc pas rencontré le dernier pseudo-mot. En revanche, nous ne retrouvons aucune restitution correcte lors du rappel immédiat (0/5) et de la dictée (0/5). Ses productions permettent d’observer plusieurs erreurs de sons. Comme Yacine, lors du QCM elle reconnaît 2 pseudo-mots sur 6, score qui n’est pas significativement au dessus du seuil de hasard.

2.8.2. Mémoire à court terme verbale

Yacine : Malgré plusieurs reformulations/exemples de l’examinatrice, Yacine ne peut replacer correctement qu’un seul item lors de l’épreuve de RSI et ne peut donc réussir la première série (comportant deux items). Sa capacité de RSI s’avère donc déficitaire et ne peut être imputée à une mauvaise compréhension de la consigne car il avait par ailleurs réussi 7 séries à l’épreuve des chiffres (empan de 3), ce qui reste comparable aux scores les plus faibles de notre population. Son score à l’épreuve de logatomes est également très faible (19/30, -2 DS).

Anaïs : Comme Yacine, Anaïs a un score de 19/30 à l’épreuve des logatomes, que peut expliquer sa conscience phonologique probablement faible. En revanche, contrairement à Yacine, elle a un empan de 4 en RSI (8 séries restituées), dans la moyenne de notre population, et de 4 en chiffres.

2.8.3. Performances générales

Yacine : Ses performances aux autres épreuves sont significativement en dessous de la moyenne de notre population : 3/18 aux dominos (-1,5 DS), 8/36 au Lobrot (-4 DS) et 34/101 à la BELEC (-5 DS). D'après ces épreuves, son raisonnement logique est faible, tandis que sa compréhension en lecture et son orthographe lexicale sont pathologiques.

Anaïs : Elle obtient 8/18 aux dominos, conformément à la moyenne ; ainsi que 27/34 au Lobrot, score moyen. Seule la BELEC, avec 59/101 (-1,5 DS) est révélatrice de son trouble du langage écrit, qui semble donc plus se situer sur le versant de l'orthographe.

2.8.4. Conclusion des deux cas

Anaïs et Yacine présentent tous deux des difficultés à mémoriser l'orthographe des mots nouveaux. Ils rencontrent des difficultés d'ordre visuel, phonologique, mais également lexical puisque ils n'intègrent pas la présence de h muets. Conformément au modèle général de notre étude, Yacine présente un déficit sévère de sa capacité à rappeler l'ordre sériel, qui peut en partie expliquer ces difficultés. En revanche, le modèle ne peut expliquer les difficultés d'Anaïs, soulevant l'hypothèse que si un déficit de rétention de l'ordre sériel peut contribuer aux multiples facteurs des troubles du langage écrit, il ne fait nécessairement partie de ces facteurs. Une étude portant sur une population d'enfants dyslexiques pourrait confirmer ou infirmer cette hypothèse.

2.9. Conclusion générale des études de cas

Les études de cas présentées ci-dessus nous permettent de reconsidérer l'apprentissage orthographique de certains enfants à la lumière de l'ensemble de leurs performances dans les autres épreuves. Les profils associés illustrent l'ensemble des résultats, tandis que les profils dissociés, non expliqués par le modèle général, mettent en évidence certaines lacunes dans notre protocole en suggérant l'influence de capacités qu'il ne nous permet pas d'évaluer.

IV- Discussion

1. Rappel de notre étude

1.1 Objectif de notre étude

Notre objectif était de comprendre pourquoi certains apprentis scripteurs fixent mieux l'orthographe des mots nouveaux que d'autres, pour qui les mots résistent. Conscientes de l'influence de nombreux paramètres du langage oral sur cet apprentissage (et en particulier des capacités phonologiques), nous avons cherché à dégager un nouveau facteur dans l'apprentissage de l'orthographe lexicale, en distinguant plusieurs composantes de la mémoire à court terme verbale. Cette capacité fait partie des prédicteurs du développement du langage écrit, mais ses différentes composantes sont rarement évaluées séparément. Nous avons voulu savoir si l'une de ces composantes, en particulier, était déterminante pour l'apprentissage des mots nouveaux.

1.2 Modèles de référence

En effet, S. Majerus (2008 [66] et 2010 [60]) propose une nouvelle modélisation de la mémoire à court terme verbale, divisée entre mémoire à court terme de l'item et mémoire à court terme de l'ordre (ou rappel sériel immédiat). Il constate que ces deux processus ont été systématiquement confondus dans les études précédentes sur la mémoire à court terme et le développement des capacités de lecture. Son étude démontre que la mémoire à court terme de l'item est prédictive des capacités de décodage en raison de sa corrélation avec la conscience phonologique ; tandis que la mémoire à court terme de l'ordre est directement corrélée aux capacités de décodage, donc déterminante pour la lecture car elle permet le maintien d'une représentation d'informations séquentielles. Nous avons donc décidé de reprendre une partie de ce protocole et de le combiner avec les épreuves d'apprentissage orthographique implicite élaborées par Share. Dans son étude de 1999[105], Share constate que les processus phonologiques expliquent une grande partie de l'apprentissage orthographique par le mécanisme d'encodage phonologique, mais que d'autres capacités entrent également en jeu. Nous avons souhaité voir si la mémoire à court terme de l'ordre, qui n'est pas corrélée aux habiletés phonologiques, fait partie de ces capacités prédictives.

1.3 Moyens utilisés

Pour compléter cet objectif, nous avons proposé à 95 élèves de CE2, scolarisés dans quatre écoles et issus de cinq classes différentes, une série d'épreuves collectives et individuelles. Après exclusion des enfants absents ou ne répondant pas à certains critères, notre étude a porté sur 77 enfants tout-venants nés en 2003.

Nous les avons fait participer à une tâche d'apprentissage orthographique implicite, en évaluant leur mémorisation de l'orthographe de 6 pseudo-mots rencontrés lors de la lecture de textes inspirés des contes de la mythologie grecque. L'évaluation était réalisée en trois temps : lors d'un rappel immédiat, lors d'un rappel différé (dictée) et lors d'une tâche de reconnaissance visuelle (QCM). Sur les 6 pseudo-mots rencontrés, deux se transcrivent par simple conversion phonème-graphème, deux comportent un bigramme avec h muet fréquent, et deux contiennent un bigramme avec h muet rare. Le h muet a été choisi en raison de sa discrétion phonologique.

En parallèle, les enfants ont participé à une évaluation collective de leurs capacités de raisonnement non verbal (suite de dominos), de compréhension écrite (Lobrot), et d'orthographe lexicale (BELEC), et une évaluation individuelle de leur mémoire à court terme, par une épreuve classique de répétition de chiffres, puis une épreuve de répétition de logatomes pour évaluer leur rappel de l'item, et une épreuve de rappel sériel immédiat (images d'animaux à replacer sur une frise numérique, dans l'ordre entendu).

2. Réponses aux hypothèses

Pour répondre à nos questionnements, nous utilisons les abréviations suivantes:

Abréviation	Signification
PM SH	Pseudo-Mot Sans H
PM HF	Pseudo-mot avec H Fréquent, selon les fréquences d'apparition de la langue
PM HR	Pseudo-mot avec H Rare, selon les fréquences d'apparition de la langue

2.1. Hypothèse 1

Il existe un apprentissage implicite de l'orthographe des pseudo-mots rencontrés à plusieurs reprises dans une tâche de lecture.

L'apprentissage orthographique des pseudo-mots est évalué par les épreuves différées, c'est à

dire, celles qui sont réalisées à distance de la présentation. Un délai de trois à six jours est introduit selon les textes. On demande aux enfants de transcrire sous dictée les pseudo-mots qu'ils ont rencontrés puis de les reconnaitre dans une épreuve de choix multiple parmi quatre propositions. L'épreuve de rappel immédiat a moins d'impact en terme d'apprentissage mais constitue une référence de contrôle de l'encodage de la forme présentée. Cet apprentissage orthographique devrait avoir un impact plus fort avec les PM SH, qui ne présentent aucune difficulté orthographique particulière en raison de leur consistance, puis avec les PM HF, par analogie avec des mots connus et grâce à la connaissance des règles graphotactiques, puis être moindre avec les PM HR.

Le rappel immédiat correspond à la transcription du pseudo-mot au sein de plusieurs autres questions de compréhension du texte lu. Le pseudo-mot est rencontré à quatre reprises dans le texte. Globalement, les pseudo-mots sont correctement transcrits dans 57% des cas. Dans le détail on obtient des performances plus élevées pour les PM SH (67% de réussite) que dans le cas des PM HF (55%), elles-mêmes supérieures au cas des PM HR (49%). Ces chiffres sont conformes à nos attentes initiales.

Les performances globales de dictée (rappel différé) révèlent un taux de réussite à 43%, qui est le plus faible score des trois épreuves proposées, mais qui reste supérieur au score obtenu si tous les pseudo-mots étaient transcrits par simple conversion phonémo-graphémique (33%). Si l'on analyse les proportions de bonnes réponses par type de h présent dans les pseudo-mots, on note que PM SH sont largement transcrits sans erreur (86% des cas). PM HF sont correctement transcrits dans 25% des cas alors que les PM HR ne le sont que dans 18% des cas.

Enfin, l'épreuve de QCM (reconnaissance différée), dans laquelle les élèves devaient reconnaître le bon mot parmi quatre propositions, met en évidence des résultats au delà du seuil de hasard (25%). Les performances globales montrent un taux de réussite de 48%. Dans l'analyse détaillée des types de pseudo-mots, on observe que les PM SH sont reconnus dans 66% des cas, les PM HF dans 45% et les PM HR dans 32%.

En conclusion, les taux de réussite aux épreuves d'orthographe, tant en modalité immédiate que différée, montrent que les enfants réalisent bien un apprentissage implicite de l'orthographe lors de la lecture de pseudo-mots comportant, ou non, un h muet. Les performances globales dépassent toutes le seuil du hasard. Lors d'une analyse plus détaillée, on remarque que les PM SH présentent, dans les trois types d'épreuves, les meilleurs taux de réussite, devant les PM HF, puis PM HR.

Notre hypothèse initiale d'un apprentissage implicite de l'orthographe est validée, même

pour les items qui ne respectent pas les fréquences graphotactiques de la langue (PM HR).

2.2. Hypothèse 2

L'apprentissage implicite de l'orthographe peut être prédit par d'autres compétences linguistiques ou cognitives, et en particulier par la capacité de rappel sériel immédiat.

L'apprentissage orthographique implicite s'effectue lors de la lecture de pseudo-mots, grâce au décodage phonologique, sur des items présentant des bigrammes d'apparition plus ou moins fréquente dans la langue. Nous nous interrogeons sur les capacités qui permettent de prédire les performances de cet apprentissage. Les enfants ont été soumis à plusieurs épreuves évaluant tant les capacités linguistiques que cognitives. Ainsi ont été proposées une épreuve de compréhension de lecture (Lobrot), une épreuve orthographique par une tâche de dictée (BELEC), une épreuve de raisonnement perceptif (suite logique de dominos) ainsi qu'une évaluation de la mémoire à court terme: un empan de chiffres, une épreuve de répétition de logatomes et une épreuve de rappel sériel immédiat (RSI).

L'analyse ascendante met en évidence que deux variables sont les plus influentes. En premier lieu, la BELEC qui explique 29% de la variance, et dans une seconde mesure, la performance au RSI qui en ajoute 5%.

On constate donc que l'apprentissage implicite de l'orthographe de pseudo-mots comprenant ou non une lettre muette dépend à la fois des connaissances orthographiques antérieures, évaluées par la BELEC, qui expliquent l'essentiel de la variance mais aussi de la capacité de mémorisation de l'ordre des éléments présentés, évaluée par l'épreuve RSI, qui ajoute une contribution de 5% de variance.

L'analyse de régression ne fait apparaître aucune autre variable. Il est toutefois envisageable que d'autres capacités, non évaluées par ce protocole, soient également prédictives des capacités d'apprentissage implicite de l'orthographe.

Il existe donc, au sein du protocole réalisé, deux épreuves qui permettent de prédire et d'expliquer les performances obtenues aux épreuves d'apprentissage orthographique. L'importance des capacités linguistiques (épreuve de la BELEC) est plus marquée que celle de la mémoire à court terme sérielle (RSI). Toutefois, cette dernière explique pour une partie des scores obtenus en apprentissage orthographique.

Notre hypothèse est donc partiellement validée. Il existe éventuellement d'autres variables qui permettent de prédire les performances en apprentissage orthographique mais notre protocole n'a pas permis de les identifier.

2.3. Hypothèse 3

Les connaissances orthographiques antérieures ont un lien avec l'apprentissage de configurations de lettres fréquentes.

Les pseudo-mots proposés lors de l'épreuve d'apprentissage orthographique comportent un h muet en position fréquente ou rare d'après les fréquences d'occurrence dans la langue. Les connaissances orthographiques antérieures, acquises par les individus, ont-elles un impact sur l'apprentissage des pseudo-mots proposés ?

Il apparait lors de l'analyse ascendante que deux variables influent sur les performances d'apprentissage orthographique. La première et la plus importante correspond à l'épreuve de dictée de la BELEC, nécessitant l'activation de connaissances orthographiques antérieures. Celles-ci comprennent tant le lexique orthographique interne que des connaissances infra-lexicales comme les fréquences graphotactiques, fréquences d'occurrence de bigrammes dans la langue. Le score à la BELEC explique 29% de la variance des performances orthographiques globales.

On envisage alors que les connaissances orthographiques antérieures ont davantage d'influence dans le traitement des configurations fréquentes de bigrammes comportant un h muet, que sur les autres configurations.

Dans le cas du rappel immédiat, l'analyse de régression met en évidence que le poids de la Belec est significatif et qu'il explique 12% de variance des performances aux PM HF.

Une analyse analogue effectuée pour la condition du rappel différé objective que, là encore, le score à la BELEC est significatif et qu'il explique 15% de variance des performances.

Enfin, une troisième analyse de régression est effectuée, concernant la reconnaissance différée. Dans cette condition, il apparait qu'aucune variable n'est significativement influente.

L'épreuve de la BELEC correspond à un facteur de l'apprentissage orthographique dans sa globalité. Plus particulièrement, le poids des connaissances orthographiques antérieures, et notamment des fréquences d'occurrence des bigrammes, permet d'expliquer les performances de l'apprentissage orthographique des PM HF. Toutefois dans le détail, cette influence diffère selon les épreuves orthographiques. Elle est plus importante pour la condition de rappel différé que de rappel immédiat, conditions pour lesquelles l'influence est significative. En revanche, aucune influence n'est retrouvée dans la condition de reconnaissance différée.

Notre hypothèse est donc partiellement validée. Elle se vérifie dans deux des trois conditions, celles qui correspondent à un rappel, à un traitement actif du sujet pour produire la forme orthographique adéquate, mais elle ne se vérifie pas dans lors de la reconnaissance.

2.4. Hypothèse 4

La capacité de rappel de l'ordre sériel entretient un lien avec l'apprentissage de configurations de lettres rares.

Après les performances à l'épreuve de la BELEC, la deuxième variable qui permet d'expliquer les performances en apprentissage orthographique est l'épreuve de RSI. Dans la globalité des scores, cette épreuve de mémoire sérielle est assez faiblement mais toutefois significativement influente. Elle explique 5% de la variance des scores.

On envisage que l'épreuve RSI, évaluant les capacités de rétention de l'ordre, est influente dans le traitement des PM HR. En effet, puisque ces pseudo-mots ne correspondent pas à ce qui est habituellement rencontré, un traitement actif de l'ordre des graphèmes est nécessaire.

Nous avons ainsi effectué une analyse de régression pour chacune des trois conditions d'épreuves orthographiques afin de connaitre le poids des performances en RSI dans le traitement des PM HR.

Il apparait que le RSI explique 7% de la variance lors du rappel immédiat, ce qui est toutefois moins que la BELEC qui en explique 14%.

Pour le rappel différé, le RSI n'influe pas sur les performances, seule la BELEC explique pour 10% de variance.

Enfin, en reconnaissance différée, le RSI, là encore n'explique pas significativement les performances obtenues. Seule la BELEC, permet d'expliquer 6 à 7% de variance des performances.

L'épreuve de RSI correspond à un facteur de l'apprentissage orthographique dans sa globalité, expliquant 5% de la variance. On a cherché à connaître l'influence du traitement de l'ordre des graphèmes dans le traitement des PM HR, comportant une configuration rare ou inexistante dans la langue. Dans le détail, cette influence diffère selon les épreuves orthographiques. Elle est significative pour la condition de rappel immédiat. Toutefois son influence reste moins importante que l'épreuve de la BELEC qui explique 14% de variance

En revanche, aucune influence du RSI n'est retrouvée dans les deux épreuves différées (rappel et reconnaissance), où seule la BELEC explique de 6 à 10% selon les épreuves.

Notre hypothèse est donc partiellement validée. Elle se vérifie dans une seule des trois épreuves, le rappel immédiat. Le poids du RSI, plus faible que la BELEC, y est significatif.

2.5. Hypothèse 5

L'apprentissage de configurations de lettres respectant la simple conversion phonème-graphème est indépendant des connaissances orthographiques antérieures et de la capacité de rappel de l'ordre sériel.

Deux des six pseudo-mots insérés dans notre épreuve d'apprentissage orthographique, ne comportaient aucun h muet, et se transcrivaient par simple conversion des phonèmes en graphèmes. Dans cette condition, seules les capacités de conversion phono-graphémiques devraient être nécessaires aux enfants. De ce fait, les productions devraient être indépendantes tant des connaissances orthographiques antérieures que des capacités de mémoire à court terme sérielle. On envisage donc que les scores des PM SH soient indépendants des deux variables BELEC et RSI.

L'analyse de régression effectuée dans chaque condition d'épreuve montre que pour le rappel immédiat, les performances à l'apprentissage orthographique ne sont pas totalement indépendantes des deux variables principales que sont la BELEC et le RSI. En effet sous cette condition le RSI explique 5% de la variance des scores.

Pour le rappel différé, l'analyse de régression objective une indépendance des performances vis à vis de la BELEC ou du RSI. On ne retrouve aucune corrélation.

Enfin, pour la reconnaissance différée les résultats sont similaires à la condition précédente, on ne retrouve aucune corrélation à la BELEC ou au RSI.

L'utilisation des conversions phonèmes-graphèmes ne nécessite pas l'activation des connaissances implicites de la langue (fréquences graphotactiques) ni la rétention de l'ordre des graphèmes. Les analyses de régression effectuées dans chaque condition d'épreuve montrent que les performances sont indépendantes des scores à la BELEC et au RSI dans les conditions différées (rappel et reconnaissance) mais que ce n'est pas le cas pour le rappel immédiat où le RSI prédit pour une part significative les résultats en apprentissage orthographique (5%). En effet, l'application simple des correspondances phonème-graphème nécessite le maintien de l'ordre d'une séquence de phonèmes en mémoire immédiate afin de la traiter et de la convertir en séquence graphémique.

Notre hypothèse est donc validée, sauf pour la condition de rappel immédiat où le RSI prédit une partie des performances. Mais cette influence du RSI s'explique par le processus de conversion phonème-graphème qui nécessite le maintien ordonné de l'information phonologique pour pouvoir transcrire la séquence.

2.6. Hypothèse 6

Il existe un lien entre la nature des erreurs observées et les capacités de rappel sériel et les compétences linguistiques.

L'apprentissage implicite de formes orthographiques nouvelles peut être évalué par l'analyse des bonnes réponses, (questionnements précédents), mais également par l'analyse des erreurs des enfants. Celles-ci peuvent concerner la phonologie du mot cible, ou correspondre à des omissions du h muet dans les PM HF et PM HR, ou encore à des ajouts de h dans les PM SH. De plus dans le cas des pseudo-mots comportant un h, si la présence du h peut être mémorisée, sa place peut ne pas l'être, ce qui donnera lieu à des transpositions. De telles erreurs devraient s'avérer plus fréquentes dans les PM HR que dans le cas des PM HF.

En condition de rappel immédiat, 37,03% des enfants qui réussissent à transcrire leurs deux PM HF appartiennent aux meilleurs en BELEC ; ce qui confirme notre hypothèse selon laquelle les connaissances orthographiques antérieures favorisent la mémorisation de formes orthographiques qui respectent les fréquences graphotactiques de la langue. 40% des enfants qui réalisent des transpositions de HR en HF sont dans les meilleurs en BELEC. Ce chiffre peut étayer notre hypothèse, mais il faut prendre en compte le faible effectif de ce groupe d'enfants.

Les transpositions inverses, de HF en HR, sont encore plus rares, et aucun profil particulier d'enfants en fonction des scores à la BELEC ou au RSI ne se dégage.

42,30% des enfants qui transcrivent sans erreurs leurs deux PM HR, sont parmi les meilleurs en RSI, ce qui confirme l'influence des capacités de maintien de l'ordre des graphèmes dans le traitement de formes lexicales qui ne respectent pas les fréquences graphotactiques usuelles.

Pour la dictée, 50% des 8 enfants qui ne commettent pas d'erreurs pour les PM HF, appartiennent au groupe des meilleurs en BELEC. Ces scores, même modestes, appuient notre hypothèse initiale. Le RSI n'est pas significativement influent, conformément au modèle général.

39,13% des enfants qui transposent les HR en HF sont dans les meilleurs en BELEC. Ici encore, les connaissances orthographiques et graphotactiques de la langue sont influentes.

Enfin, 37,03% des enfants qui transcrivent sans erreurs les PM HR sont parmi les meilleurs en RSI. Ainsi, en conformité avec notre hypothèse générale, les capacités de maintien de l'ordre des graphèmes aident à traiter des formes orthographiques inhabituelles pour la langue. Aucun profil, en fonction de la BELEC et du RSI, ne se dégage des sujets qui transposent les HF en HR.

Enfin, pour l'épreuve de reconnaissance différée (QCM), 42,86% des enfants qui

choisissent adéquatement, leurs deux PM HF, appartiennent au groupe des meilleurs en BELEC. Là encore, ces chiffres sont conformes à notre hypothèse générale d'une influence des connaissances orthographiques antérieures dans le traitement des formes orthographiques conformes aux régularités de la langue.
Aucun profil significatif ne se dégage du traitement des PM HR d'après les scores au RSI, ce qui est logique au vu de l'absence d'influence révélée, pour le RSI, sur les résultats au QCM.

Les résultats généraux sont globalement analogues pour les différentes épreuves. On retrouve une meilleure réussite dans le traitement des PM SH, devant les PM HF et les PM HR. De plus, dans le traitement des PM HF on retrouve à chaque épreuve une proportion relative de 40 à 50% d'élèves parmi les meilleurs en BELEC. Ensuite, les meilleurs à l'épreuve de la BELEC sont davantage sujets à transposer un HR en HF. Ces deux résultats confirment bien l'hypothèse d'une influence des connaissances antérieures dans le traitement des mots conformes aux caractéristiques de la langue, par analogie.
Dans le traitement des PM HR, seules les épreuves de rappel mettent en évidence une influence des capacités de traitement sériel. Dans aucune des épreuves on ne retrouve un profil significatif dans les transpositions de HF en HR. Le maintien de l'ordre des graphèmes aide donc à traiter des configurations de bigrammes inhabituelles de la langue, mais dans une contribution moins forte que celle qu'apporte la BELEC dans le traitement des HF.

Notre hypothèse est donc validée, il existe une corrélation entre la nature des erreurs observées et les capacités de rappel sériel et les compétences linguistiques. Conformément au modèle général, la BELEC a un impact plus important que le RSI, et explique le traitement et les transpositions par analogie aux caractéristiques de la langue, tandis que le RSI permet de traiter les formes qui ne respectent pas les fréquences graphotactiques. Certains types d'erreurs ne permettent pas toutefois de dresser un profil significatif, ce qui, une nouvelle fois, laisse à penser que d'autres capacités, non évaluées ici, le pourraient.

3. Limites de notre étude

3.1. Biais méthodologiques

La taille de la cohorte est correcte (77 élèves), mais l'effectif de certains sous-groupes utilisés pour l'étude de profils est modeste (de 22 à 5 élèves) entraînant des résultats dont la fiabilité reste discutable.

L'épreuve d'empan de chiffres est peu comparable avec l'épreuve de rappel sériel immédiat : les chiffres constituent un matériel verbal automatique probablement plus facile à mémoriser, même dans le désordre. Pour réellement établir la contribution du rappel sériel immédiat à la mémoire à court terme verbale, il aurait été judicieux de proposer une épreuve similaire d'empan de noms d'animaux, sans cartes allégeant le rappel de l'item.

Dans l'épreuve d'apprentissage orthographique, les six pseudo-mots ne sont pas tous vus le même jour, en raison des contraintes imposées par l'emploi du temps des classes. Les épreuves d'évaluation différées, incluant la dictée et le test de reconnaissance visuelle, ont donc lieu entre, au maximum, 6 jours après, pour certains pseudo-mots, au minimum, et 3 jours après, pour d'autres. La mémorisation de l'orthographe de certains pseudo-mots peut s'en trouver modifiée, mais cette contrainte de délai s'applique à tous les enfants, ce qui n'affecte pas l'ensemble des statistiques.

De même, chaque pseudo-mot apparaît seulement quatre fois dans un texte. Même si les travaux de Share en 1999, démontrent que l'apprentissage implicite de l'orthographe survient dès peu d'expositions, de nombreux auteurs soutiennent qu'un plus grand nombre de présentations est nécessaire, et les performances aux épreuves vérifiant l'apprentissage orthographique auraient pu être considérablement modifiées par des présentations plus répétées.

La collectivité de certaines épreuves empêche de tenir compte du comportement de l'enfant lors de la passation, et de s'assurer que la consigne est comprise de chacun. Cet inconvénient n'existe pas pour les épreuves de mémoire à court terme, individuelles, qui nous ont permis de rencontrer chaque enfant séparément.

3.2. Épreuves manquantes

Notre protocole ne comprend pas d'évaluation des capacités phonologiques alors qu'il s'agit, selon les données apportées par la littérature, du principal prédicteur des performances en apprentissage orthographique. Une telle épreuve aurait permis d'enrichir et de préciser les résultats. Selon Majerus, l'épreuve de mémoire à court terme de l'item est significativement corrélée aux capacités phonologiques, mais nos résultats ne mettent pas en évidence une corrélation entre l'apprentissage orthographique et le rappel de l'item.

De même, notre protocole ne comporte pas d'épreuve de mémoire à court terme visuo-spatiale, de type Corsi, alors qu'il s'agit peut-être de l'un des prédicteurs principaux de l'apprentissage des mots nouveaux. Pour comprendre certains résultats d'enfants issus des profils dissociés et ne respectant pas le modèle général, la mesure de ces capacités mnésiques en modalité visuelle pourrait, éventuellement, être déterminante.

Enfin, notre protocole n'inclut pas de test des capacités attentionnelles alors que l'attention est un pré-requis indispensable à tout apprentissage. Un manque d'attention chez certains enfants lors de la passation peut donc expliquer un mauvais apprentissage orthographique, en dépit de bonnes capacités de rappel sériel immédiat, et ainsi fausser certains résultats.

4. Ouverture

4.1. Perspective longitudinale

Il serait intéressant de réaliser cette étude dans une perspective longitudinale auprès d'autres classes d'âges et d'autres niveaux pédagogiques, du CP au CM2, voire même auprès d'une population adulte par exemple, pour éventuellement constater une évolution de l'influence du rappel sériel immédiat sur les performances d'apprentissage dans le temps, en postulant par exemple l'hypothèse d'une régression de cette influence due aux compensations par le lexique acquis et la connaissance des régularités graphotactiques.

4.2. Renouvellement des graphies étudiées

Notre étude porte sur l'apprentissage implicite de mots comportant un h muet. Ce choix se justifie par l'absence d'impact du h sur la phonologie du mot. Il serait intéressant de reprendre notre protocole en évaluant d'autres graphies : les doubles consonnes ou les digraphes vocaliques par exemple, en veillant à ce que la forme phonologique n'en soit pas perturbée. Il est possible que l'impact des capacités de rappel sériel immédiat soit différent pour ces autres particularités orthographiques.

4.3. Comparaison avec une population dyslexique-dysorthographique

L'un des objectifs premiers de notre travail était de réaliser une étude comparative avec une

population d'enfants dyslexiques-dysorthographiques. Nous voulions de fait mettre en évidence une éventuelle valeur prédictive d'une faiblesse de RSI dans la mémorisation des représentations orthographiques, ce qui permettrait d'ajouter les capacités de RSI aux nombreux facteurs potentiels de ce trouble d'acquisition du langage écrit. L'étude des deux cas d'enfants suivis en orthophonie qui faisaient partie de notre cohorte n'a pas permis d'approfondir cette hypothèse, mais il serait très intéressant de réaliser cette étude comparative avec des effectifs satisfaisants.

5. Perspectives pour l'exercice de l'orthophonie

5.1. Dans l'évaluation

À l'issue de cette étude, il apparaît essentiel d'évaluer de manière fine la mémoire à court terme verbale lors des bilans orthophoniques : en effet, la simple épreuve d'empan de chiffres endroit ne peut à elle seule, permettre de cibler les difficultés de l'enfant, et leur corrélation avec les difficultés en lecture et orthographe. De fait, notre étude, après analyses de régression, n'établit pas de lien direct entre empan de chiffres et apprentissage orthographique, pas plus que l'épreuve de rappel de l'item, qui, rappelons-le, n'est reliée aux capacités de lecture que par la médiation des capacités phonologiques. En revanche, les capacités de rappel sériel immédiat, dans cette étude, comme dans les précédentes, apparaissent directement corrélées aux capacités de décodage en lecture et d'apprentissage orthographique. Lors du bilan, il est donc préférable, en plus de l'empan de chiffres, de proposer une tâche de rappel de l'item et une tâche de rappel de l'ordre.

Le rappel de l'information "item" peut être évalué spécifiquement grâce aux empans de rimes (niveau phonologique) ou de catégories (niveau sémantique). Ils consistent à énoncer des listes de longueur croissante suivies d'un mot supplémentaire pour lequel on doit juger s'il rime ou s'il appartient à la même catégorie sémantique que l'un des mots de la liste. Ces deux tâches nécessitent que le patient ait accès aux concepts de rime et de catégorie, ce qui n'est guère envisageable avant l'âge de 8 ans ; dans ce cas, une tâche de répétition de logatomes monosyllabiques après suppression articulatoire, telle que décrite dans notre protocole, peut être utilisée.

De même, pour évaluer le rappel de l'information "ordre sériel" on pourra, selon l'âge du patient, proposer aux plus jeunes la course des animaux, et aux plus grands une tâche d'empan de chiffres légèrement modifiée, en donnant au moment du rappel des cartons représentant les

chiffres énoncés et uniquement ceux-là.

Ces épreuves permettront de situer plus précisément les difficultés et de proposer des remédiations plus adaptées.

5.2. Dans la rééducation

Si au cours de l'évaluation du patient, une faiblesse spécifique de rappel sériel immédiat est observée, la rééducation pourra, entre autres, programmer des exercices d'entraînement de cette capacité. L'entraînement sera proposé sur du matériel oral varié (lettres, chiffres, mots...), qui sera redonné dans une autre modalité au patient (sous forme visuelle ou écrite) pour entraîner seulement la mémorisation de l'ordre et soulager le coût de rétention de l'item.

De même, si dans l'apprentissage de mots nouveaux, la mémorisation de la séquence de graphèmes pose des difficultés à l'enfant (nombreuses erreurs d'inversion, d'omission ou d'ajout plutôt que de substitution) au lieu de lui proposer une dictée, on pourra lui redonner toutes les lettres et uniquement les lettres du mot dans le désordre (cartes ou lettres mobiles) afin qu'il le reconstitue, ce qui l'entraînera à porter son attention sur l'ordre des graphèmes sans qu'il ait à les rechercher activement. De manière générale, l'objectif des exercices proposés en rééducation sera de soulager le rappel de l'item pour entraîner au mieux le rappel de l'ordre.

CONCLUSION

Nous avons souhaité mettre en évidence une nouvelle variable dans l'apprentissage de l'orthographe lexicale chez les enfants d'âge scolaire. Nous avons donc évalué séparément, chez 77 élèves de CE2, deux composantes de la mémoire à court terme verbale, le rappel de l'item et le rappel de l'ordre sériel. Nous avons relié ces résultats aux performances obtenues par ces élèves dans une épreuve d'apprentissage implicite de l'orthographe, évalué en rappel immédiat, en rappel différé et en reconnaissance visuelle, ainsi qu'à des épreuves plus générales de compréhension en lecture, d'orthographe lexicale et de raisonnement non verbal.

Parmi ces épreuves, les résultats de cette étude ont démontré une corrélation entre, d'une part, la mémorisation de nouvelles représentations orthographiques, et d'autre part, les connaissances antérieures en orthographe lexicale, et la capacité de rappel sériel immédiat. L'analyse a permis de préciser/nuancer ces résultats :

- Le rappel sériel immédiat, comme son nom le laisse à penser, explique en partie les performances à l'épreuve de rappel immédiat, mais pas aux épreuves de rappel différé et de reconnaissance visuelle. Il semble donc participer à l'encodage du mot mais ne semble pas corrélé à son stockage et à sa récupération par la suite.
- Les variables concernées changent également en fonction des paramètres du mot appris : si celui-ci respecte la simple conversion phonème-graphème, le rappel sériel immédiat a une influence modeste dans l'apprentissage ; si celui-ci respecte une combinaison de lettres fréquente dans la langue, il n'exerce plus aucune influence mais le lexique orthographique antérieur intervient ; enfin, si le mot présente une séquence de lettres inédite ou rare pour la langue, le rappel sériel immédiat comme, plus étonnamment, le lexique orthographique antérieur, sont prédictifs de sa mémorisation.

Nous avons également sélectionné les meilleures et les plus faibles performances pour l'apprentissage orthographique et pour le rappel sériel immédiat afin de dégager des profils d'élèves, ce qui nous a permis de constater que :

- Les meilleurs en apprentissage orthographique sont, étonnamment, significativement meilleurs dans toutes les autres épreuves, y compris dans le raisonnement non verbal et la mémoire à court terme verbale ;
- Les meilleurs en rappel de l'ordre ont des performances significativement plus élevées en compréhension écrite, ainsi qu'en apprentissage orthographique, mais uniquement

grâce à leurs performances en rappel immédiat ;

- Les élèves qui obtiennent un bon score d'apprentissage orthographique en dépit d'un rappel de l'ordre faible compensent grâce à leur lexique orthographique, significativement meilleur ; cependant, certains sont dans ce cas alors que leur lexique orthographique est moyen : leurs performances doivent s'expliquer par une capacité supplémentaire que notre protocole n'a pas permis d'évaluer (la mémoire à court terme visuo-spatiale par exemple).
- Il en va de même pour ceux qui, meilleurs en rappel sériel immédiat, et dotés d'un bon lexique orthographique, échouent pourtant à notre épreuve d'apprentissage des mots ; ce profil s'explique par d'autres facteurs que notre protocole n'a pu identifier (un déficit attentionnel, ou plus simplement un manque de motivation et de concentration dans cette épreuve par exemple).

L'étude de neuf cas particuliers permet d'étayer ces observations, en détaillant des profils associés conformes au modèle général et des profils dissociés que ce dernier ne permet pas d'expliquer. Du reste, l'étude des productions des deux enfants dyslexiques de la cohorte ne permet pas de généraliser le rôle du rappel sériel immédiat dans les troubles d'acquisition du langage écrit, mais esquisse l'existence de profils pathologiques distincts, et vient corroborer les données de la littérature qui relatent une diversité des facteurs.

Dans une perspective clinique en orthophonie, cette étude suggère la pertinence d'une évaluation séparée des différentes composantes de la mémoire à court terme verbale, soit le rappel de l'item et le rappel de l'ordre, en complément de l'empan de chiffres utilisé dans les bilans. Cette évaluation permettra de mieux identifier la nature des difficultés des patients afin de leur proposer une rééducation adaptée à leurs troubles.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Alegria, J., & Morais, J. (1996). Métaphonologie, acquisition du langage écrit et troubles associés. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.D. Martory, S. Valdois (Eds), *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et chez l'adulte* (pp. 81-96). Marseille: Solal.

[2] Alegria, J., & Mousty, P. (1996) L'acquisition de l'orthographe et ses troubles. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.D. Martory, S. Valdois (Eds), *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte* (pp. 165-175) Marseille : Solal.

[3] Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). "Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes". In Spence, K. W., & Spence, J. T. *The psychology of learning and motivation* (Volume 2). New York: Academic Press. pp. 89–195

[4] Baddeley, A.D. (1986). *Working Memory*. New York: Oxford University Press.

[5] Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417-423.

[6] Baddeley, A.D., & Hitch, G (1974) Working Memory, In G. Bower (Ed), *The Psychology of Learning and Motivation (pp.* 47-89). New-York: Academic Press.

[7] Beauvois, M.F., & Dérouesné, J. (1981). Lexical or orthographic agraphia. *Brain, 104*, 21-49.

[8] Bonin, P. (2005). Comment accède-t-on à un mot en production verbale écrite ? *Psychologie française, 50*, 323-338.

[9] Bonin, P. (2007). Impact de l'âge d'acquisition des mots et de la fréquence objective dans des tâches lexicales. In Demont E.; Metz-Lutz M.N. (Eds), *L'acquisition du langage et ses troubles* (pp. 173-198). Marseille: Solal.

[10] Bonin, P., Collay, S., & Fayol, M. (2008). La consistance orthographique en production verbale écrite: une brève synthèse. *L'Année Psychologique, 108 (3)*, 517-546.

[11] Bonin, P., Peereman, R., & Fayol, M. (2001). Do phonological codes constrain the selection of orthographic codes in written picture naming? *Journal of Memory and Language, 45,* 688-720.

[12] Bosman, A.M.T., & Van Orden, G.C. (1997). Why spelling is more difficult than reading, In C.A. Perfetti, L. Rieben, M. Fayol (Eds), *Learning to spell: Research, theory, and practice across languages* (pp. 173-197). Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

[13] Bosse, M.L. (2005). De la relation entre acquisition de l'orthographe lexicale et traitement visuo-attentionnel chez l'enfant. *Rééducation Orthophonique, 222*, 9-30.

[14] Brown, G. D. A., Preece, T., & Hulme, C. (2000). Oscillator-based memory for serial order. Psychological Review, , 127-181.

[15] Burgess, N., & Hitch, G. (2006). A revised model of short-term memory and long-term learning of verbal sequences. *Journal of Memory and Language, 55*, 627-652.

[16] Campolini, C., Van Hovell, V., & Vansteelandt, A. (2000). *Dictionnaire de logopédie : le développement du langage écrit et sa pathologie.* Leuven : Peeters. 304 p.

[17] Caramazza, A. (1991). *Issues in Reading, Writing and Speaking: A Neuropsychological Perspective*, Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers

[18] Catach, N. (1984). *Les Listes orthographiques de base du français*, Paris : Nathan.

[19] Cataldo, S., & Ellis, N. (1998). Interactions in the development of spelling, reading and phonological skills. *Journal of Research in Reading , 11* (2) 86-109.

[20] Collins, A., & Quillian, M., (1969). Retrieval time for semantic memory. *Journal of Verbal Learining and Verbal Behaviour, 19*, 722-735.

[21] Coltheart, M. (2004). Are there lexicons ? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57A(7), 1153-1171.

[22] Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: dual route and parallel distributed processing approaches, *Psychological Review, 100*, 589-608.

[23] Conners, F.A., Loveall, S.J., Moore M.S., Hume, L.E., & Maddox, C.D. (2011). An individual differences analysis of the self-teaching hypothesis. J*ournal of Experimental Child Psychology 108*, 402-410

[24] Cunningham, A., Perry, K.E., Stanovich, K.E., & Share, D.L. (2002). Orthographic learning during reading: Examining the role of the self-teaching. *Journal of Experimenta*l *Child Psychology, 82*, 185-199.

[25] Cunningham, A. (2006). Accounting for children's orthographic learning while reading text: Do children self-teach? *Journal of Experimental Child Psychology, 95*, 56–77

[26] Dell, G.S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in language production. *Psychological Review, 93*, 283-321.

[27] Ehri, L.C. (1991). Learning to read and spell words. In L. Rieben, C. Perfetti (Eds), *Learning to read: Basic Research and Its Implications* (pp 57-73). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[28] Ellis, N., (1982). Spelling and writing (and reading and speaking). In A.W. Ellis (Ed), *Normality and Pathology in cognitive Functions* (pp. 113-146). London: Academic Press.

[29] Estienne, F. (2002) Bons et mauvais orthographieurs. *Orthographe, pédagogie et orthophonie,* (pp 22-33). Paris : Masson.

[30] Fayol, M. (1995). L'orthographe : acquisition par l'enfant, gestion par l'adulte, *Glossa 43*, 47-48.

[31] Fayol, M. (2008). Apprendre à orthographier la morphologie. In M. Fayol, J.P. Jaffré (Eds). Orthographier (pp. 197-210). Paris : Presses Universitaires de France.

[32] Fayol, M. (2008). Les erreurs : manière d'appréhender la production orthographique. In M. Fayol, J.P. Jaffré (Eds). Orthographier (pp. 123-136). Paris : Presses Universitaires de France.

[33] Fayol, M. (2008). Comment orthographions-nous ? In M. Fayol, J.P. Jaffré (Eds). *Orthographier* (pp. 137-153). Paris : Presses Universitaires de France.

[34] Fayol, M. (2010). L'orthographe du français et son apprentissage. In M. Crahay, M. Dutrevis (Eds), *Traité de Psychologie de l'Éducation.* Bruxelles : De Boeck.

[35] Fayol, M., Thévenin, M.G., Jarousse J.P., & Totereau C. (1999). From Learning to Teaching to Learn French written morphology. In T. Nunes (Ed), *Learning to Read: an integrated view from research and practice* (pp. 43-64). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

[36] Ferrand, L. (2007). Le codage visuel et orthographique. In L. Ferrand (Ed.), *Psychologie cognitive de la lecture* (pp 55-192). Bruxelles : De Boeck.

[37] Ferrand, L., & Grainger, J. (2003). Homophone interference effects in visual word recognition. *Quaterly Journal of Experimental Psychology, 56 A(3),* 403-419.

[38] Fougnie, D., & Marois, R. (2007). Executive working memory load induces inattentional blindness. *Psychonomic Bulletin and Review, 14,* 142-147.

[39] Foulin, J.N. (1997). Bons et faibles orthographieurs. In S. Guillard, *Lecture et dyslexies* (pp. 181-196). Grenoble : Les Pluriels de Psyché.

[40] Foulin, J.N. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read ? *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal, 18*, 129-155.

[41] Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K.E. Patterson, J.C. Marshall, M. Coltheart (Eds), *Surface dyslexia : Cognitive and neuropsychological studies of phonological reading* (pp. 301-330). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.

[42] Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). Phonological working memory: A critical building block for reading development and vocabulary acquisition? *European Journal of the Psychology of Education, 8*, 259-272.

[43] Gathercole, S. E., Frankish, C. R., Pickering, S., & Peaker, S. (1999). Phonotactic influences on short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,25*, 84-95.v

[44] Goh, W. D., & Pisoni, D. B. (2003). Effects of lexical competition on immediate memory span for spoken words. *Quarterly journal of Experimental Psychology, 56A*, 929-954.

[45] Gombert, J.E. (1990). *Le développement métalinguistique*, Paris : Presses Universitaires de France.

[46] Goswami, U., & Bryant, P. (1990). *Phonological skills and learning ro read.* Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

[47] Gupta, P. (2003). Examining the relationship between word learning, nonword repetition and immediate seriaI recall in adults. *Quarterly journal of Experimental Psychology, 56A*, 1213-1236.

[48] Hulme, C., Maughan, S., & Brown, G. D. (1991). Memory for familiar and unfamiliar words: Evidence for a long-term memory contribution to short-term memory span. *Joumal of Memory and Language, 30*, 685-701.

[49] Hulme, C., Roodenrys, S., Schweickert, R., Brown, G. D., Martin, S., & Stuart, G. (1997). Word-frequency effects on short-term memory tasks: evidence for a redintegration process in immediate seriaI recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 23*, 1217-1232.

[50] Jaffré, J-P. (2008). La mixité des orthographes. In M. Fayol, J-P. Jaffré (Eds), *Orthographier* (pp. 85-102). Paris : Presses Universitaires de France.

[51] Jaffré, J-P. (2008). L'orthographe du français. In M. Fayol, J-P. Jaffré (Eds), *Orthographier* (pp. 103-119). Paris : Presses Universitaires de France.

[52] Jaffré, J-P., & Fayol, M. (2005). Orthography and literacy in French. In R.M. Joshi and P.G. Aaron (Eds), *Handbook of orthography and literacy*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[53] Jarrold, C., Thorn, A. S. C., & Stephens, E. M. (2009). The relationships between verbal short-term memory, phonological awareness, and new word learning: Evidence from typical development and Down syndrome. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102, 196 - 218.

[54] Kreiner, D.S. (1996). Effects of word familiarity and phoneme-grapheme polygraphy on oral spelling time and accuracy. *The Psychological Record, 46,* 49-70.

[55] Largy, P., Fayol, M., & Lemaire, P. (1996). The homophone effect in written French: the case of verb-noun inflection errors. *Language and Cognitive Processes, 11,* 219-255.

[56] Leclercq, A. L., & Majerus, S. (2010). Serial Order Short-Term Memory Predicts Vocabulary Development: Evidence from a Longitudinal Study. *Developmental Psychology, 46,* 417-427.

[57] Lété, B. (2008). La consistance orthographique : une mesure statistique de la complexité orthographique. In C. Brissaud; J-P. Jaffré; J-C. Pellat (Eds) *Nouvelles recherches en orthographe* (pp. 85-99). Limoges : Lambert Lucas.

[58] Lété, B., Peereman, R., & Fayol, M. (2008). Phoneme-to-grapheme consistency and word-frequency effects on spelling among first-to fifth-grade French children: A regression-based study. *Journal of Memory and Language, 58,* 952-977.

[59] Logie, R.H. (1995). *Visuo-spatial working memory*. Hove, U.K.: Lawrence Erlbaum Associates Lt.

[60] Majerus, S. (2010) Les multiples déterminants de la mémoire à court terme verbale : Implications théoriques et évaluatives. *Développements , 4,* 5-15

[61] Majerus, S., D'Argembeau, A., Martinez Perez, T., Belayachi, S., Van der Linden, M., Collette, F., Salmon, E., Seurinck, R., Fias, W., & Maquet, P. (2010). The commonality of neural networks for verbal and visual short-term memory. *Journal of Cognitive Neuroscience, 22,* 2570-2593.

[62] Majerus, S., Heiligenstein, L., Gautherot, N., Poncelet, M., & Van der Linden, M. (2009). The impact of auditory selective attention on verbal short-term memory and vocabulary development. *Journal of Experimental Child Psychology, 103,* 66-86.

[63] Majerus, S., Poncelet, M., Elsen, B., & Van der Linden, M. (2006). Exploring the relationship between new word learning and short-term memory for serial order recall, item recall and item recognition. *European Journal of Cognitive Psychology, 18,* 848-873.

[64] Majerus, S., Poncelet, M., Greffe, C., & Van der Linden, M. (2006). Relations between vocabulary development and verbal short-term memory: the importance of short-term memory for serial order information. *Journal of Experimental Child Psychology, 93*, 95-119.

[65] Majerus, S., Poncelet, M., Van der Linden, M., Albouy, G., Salmon, E., Sterpenich, V. (2006). The left intraparietal sulcus and verbal short - term memory: Focus of attention or serial order? *Neuro-Image, 32*, 880- 891.

[66] Majerus, S., Poncelet, M., Van der Linden, M., & Weekes, B. (2008). Lexical learning in bilingual adults: the relative importance of short-term memory for serial order and phonological knowledge. *Cognition, 107*, 395-419.

[67] Majerus, S., & Van der Linden, M. (2003). The development of long-term memory effects on verbal short-term memory: A replication study. *British Journal of Developmental Psychology, 21*, 303-310.

[68] Majerus, S., Van der Linden, M., Mulder, L., Meulemans, T. & Peters, E. (2004). Verbal short-term memory reflects the sublexical organization of the phonological language network: Evidence from an incidental phonotactic learning paradigm. *Journal of Memory and Language, 51*, 297-306.

[69] Martin, R. C., Lesch, M. F., & Bartha, M. C. (1999). Independence of input and output phonology in word processing and short-term memory. *Journal of Memory and Language ,41*, 3-29.

[70] Martin, N., & Saffran, E. M. (1992). A computational account of deep dysphasia: Evidence from a single case study. *Brain and Language, 43*, 240-274.

[71] Martin, R. C., Shelton, J. R., & Yaffee., L. S. (1994). Language processing and working memory: Neuropsychological evidence for separate phonological and semantic capacities. *Journal of Memory and Language, 33*, 83-111

[72] Martinet, C., Valdois, S., & Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of literacy acquisition, *Cognition, 91*, 11-22.

[73] Martinez-Perez, T., Majerus, S., & Poncelet, M. (2011). The contribution of short-term memory for serial order to early reading acquisition: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 111*, 708-723

[74] Martinez-Perez, T., Majerus S., & Poncelet M. (2012) Relationship between serial order short-term memory and reading skills : Evidence from a study with dyslexic children. *Poster session presented at the 19th Annual Meeting Society for the Scientific Study of Reading*, University of Liege, Belgium.

[75] Martinez-Perez, T., Poncelet, M., & Majerus, S. (2012). The predictors of reading skills: phonological abilities and verbal short-term memory for serial order. *Poster session presented at the BAPS-SEPEX meeting*, University of Liege, Belgium.

[76] McClelland, J.L., Rumelhart, D.E., & Group, T.P.R. (1986). *Parallel distributed processing : Explorations in the microstucture of cognition. Volume II.* Cambridge, MA : The MIT Press.

[77] Morton, J. (1980). The logogen model and orthographic structure. In U. Frith (Ed). *Cognitive Prosesses in Spelling* (pp. 117-133). London: Academic Press.

[78] Nairne, J.S., & Kelley, M. R. (2004). Separating item and order information through process dissociation. *Journal of Memory and Language, 50,* 113-133.

[79] Nation, K., & Hulme, C. (1996). The automatic activation of sound-letter knowledge. An alternative interpretation of analogy and priming effects in early spelling development. *Journal of Experimental Child Psychology, 63*, 416-435.

[80] New, B., Pallier, C., Brysbaert M., & Ferrand, L. (2004). Lexique 2 : A new french lexical database. *Behaviour Research Methods : Instruments and Computers, 36,* 516-524

[81] Nissen, M.J., & Bullemar, P. (1987). Attentionnal requirements of learning. Evidence from performances measures. *Cognitive Psychology, 19,* 1-32.

[82] Pacton, S. (2008). L'apprentissage de l'orthographe du français. In A. Desrochers, F. Martineau, Y.C. Morin, *Normes et pratiques orthographiques* (pp. 331-354). Ottawa: David.

[83] Pacton, S., Borchardt, G., Treiman, R., Lété, B., & Fayol, M. (in press) Learning to spell from reading: General knowledge about spelling patterns can distort memory for specific words

[84] Pacton, S., Fayol, M., & Perruchet, P. (2005). Children's implicit learning of graphotactic and morphological regularities. *Child Development, 76 (2),* 324-339.

[85] Pacton, S., Perruchet, P., Fayol, M., & Cleeremans, A. (2001). Implicit learning out of the lab: The case of orthographic regularities. *Journal of Experimental Psychology, 130,* 401-426.

[86] Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2001). The Working Memory Test Battery for Children. UK: Psychological Corporation.

[87] Plaza, M., & Cohen, H. (2007). The contribution of phonological awareness and visual attention in early reading and spelling. *Dyslexia, 13,* 67-76.

[88] Poirier, M., & Saint-Aubin, J. (1995). Memory for related and unrelated words: Further evidence on the influence of semantic factors in immediate serial recall. *The Quarterly journal of Experimental Psychology, 48A,*384-404.

[89] Poirier, M., & Saint-Aubin, J. (1996). Immediate serial recall, word frequency, item identity and item position. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 50,* 408-412.

[90] Pothier, B. (2003). Orthographe et morphologie, *Rééducation Orthophonique, 213*, 3-11.

[91] Rapp, B., Benzing, L., & Caramazza, A. (1997). The autonomy of lexical orthography. *Cognitive Neuropsychology, 14*, 71-104.

[92] 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.

[93] Rey, A., Pacton, S., & Perruchet, P. (2005). L'erreur dans l'acquisition de l'orthographe. *Rééducation Orthophonique, 222*, 101-119.

[94] Roodenrys, S., Hulme, C., & Brown, G. (1993). The development of short-term memory span: Separable effects of speech rate and long-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology, 56,* 431-442.

[95] Roodenrys, S., Hulme, C., Alban, J., & Ellis, A.W (1994). Effects of word frequency and age of acquisition on short-term memory span. *Memory and Cognition, 22*, 695-701.

[96] Rosch, E. (1976) Classifications d'objets du monde réél : origines et représentations dans la cognition. La mémoire sémantique. *Bulletin de Psychologie, N° spécial*, 242-250

[97] Saint-Aubin, J., & Poirier, M. (1999). Semantic similarity and immediate seriaI recall: Is there a detrimental effect on order information? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 52A,* 367-394.

[98] Samson, D. (2001). Evaluation et rééducation des troubles sémantiques. In G. Aubin, C. Belin et M.P. De Pratz (Eds), *Actualités en pathologie du langage et de la communication* (pp. 103-129). Marseille : Solal.

[99] Schweickert, R. (1993).A multinomial processing tree model for degradation and redintegration in immediate recall. *Memory and Cognition, 21*,168-175

[100] Sénéchal, M., Basque, M.T., & Leclaire, T. (2006). Morphological knowledge as revealed in children's spelling accuracy and reports of spelling strategy. *Journal of Experimental Child Psychology, 95*, 231-254.

[101] Seymour, P.H.K. (1994) . Un modèle du développement orthographique à double interaction. In J.P. Jaffré, L. Sprenger-Charolles, M. Fayol (Eds) *Lecture/écriture : acquisition* (pp 57-79). Paris: Nathan.

[102] Seymour, P.H.K. (1996) Implications des modèles cognitifs dans la rééducation des dyslexies développementales. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.D. Martory, S. Valdois (Eds) *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et chez l'adulte* (pp 301-323) Marseille: Solal.

[103] Shallice, T. (1981). Phonological agraphia and the lexical route in writing. *Brain, 104*, 413-429.

[104] Share, D.L. (1995) Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of Reading acquisition. *Cognition, 55*, 151-218.

[105] Share, D.L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: a direct test of the self- teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology, 72*, 95-129.

[106] Sprenger-Charolles, L. (2003). Linguistic processes in reading and spelling: the case of alphabetic writing systems: English, French, German, and Spanish. In T. Nunes and P. Bryant (Eds). *Handbook of children's literacy*. Dordrecht: Kluwer.

[107] Sprenger-Charolles, L., Lacert P., & Bechennec, D. (1995). La médiation phonologique: au coeur de l'acquisition et des difficultés en lecture/écriture. *Glossa 49*, 4-16.

[108] Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., Bechennec, D., & Serniclaes W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading and in spelling : A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 84*, 194-217

[109] Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., & Bonnet, P. (1998). Reading and spelling acquisition in French: The role of phonological mediation and orthographic factors. Journal of Experimental Child Psychology, 68, 134-165.

[110] Thom, A. S., Gathercole, S. E., & Frankish, C. R. (2005). Redintegration and the benefits of long-term knowledge in verbal short-term memory: An evaluation of Schweickert (1993) multinomial processing tree model. *Cognitive Psychology, 50,* 133-158.

[111] Todd, J.J., Fougnie, D., & Marois, R. (2005). Visual short-term memory load suppresses temporo-parietal junction activity and induces inattentional blindness. *Psychological Science, 16*, 965-972

[112] Treiman, R. (1993). *Beginning to spell : A study of first grade children.* New York: Oxford University Press.

[113] Van der Linden, M., Meulemans, T., Seron, X., & Coyette, F. (2000). L'évaluation des fonctions exécutives. In Seron, X., Van der Linden, M. (Eds), *Traité de neuropsychologie clinique, Tome I (pp. 275 – 300).* Marseille : Solal

[114] Van Zomeren, A. H., & Brouwer, W. H., (1994). *Clinical neuropsychology of attention.* New-York: Oxford University Press.

[115] Walker,I., & Hulme, C. (1999). Concrete words are easier to recall than abstract words: Evidence for a semantic contribution to short-term seriaI recall. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition, 25*, 1256-1271.

[116] Zesiger, P. (2000). Orthographe et écriture. In A. Rondal, X. Seron, *Troubles du langage*, Mardaga, pp 291-310

[117] Zesiger, P., Schelstraete, M-A., & Bragard, A. (2006). Le bilan de lecture. In F. Estienne et B. Piérart (Eds.), *Les bilans de langage et de voix* (pp. 139-162). Paris : Masson 300 p.

[118] Zevin, J.D., & Seidenberg, M.S. (2002). Age of acquisition effects in word reading and other tasks. *Journal of Memory and Language, 47*, 1-29.

[119] Ziegler, J.C, Jacobs, A.M., & Stone, G.O. (1996). Statistical analysis of the bi-directional inconsistency of spelling sound in French. *Behaviour Research Methods, Instruments and Computers, 28*, 504-515.

Tests utilisés :

Lobrot, M. (1967-1988). *Batterie d'épreuves pour mesurer la lecture de l'orthographe*. Paris : EAP

Mousty, P., Leybaert, J. Alegria, J. Content, A. & Moraïs, J. (1994). BELEC : une Batterie d'Evaluation du Langage Ecrit et de ses troubles. In J. Grégoire, B. Piérart (Eds). *Evaluer les troubles de la lecture : les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques.* (pp. 127-145). Bruxelles : De Boeck.

Kourovsky, F., & Rennes, P., (1970), Manuel *d'application : Test D 70,* Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Base de données utilisée pour le matériel de l'épreuve de RSI

Lété, B.,Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). MANULEX : A grade-level lexical database from French elementary-school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36*, 156-166.

LISTE DES ANNEXES

I. Annexe 1 : Modèle de Caramazza et Hillis (1991)

Annexe 2 : La mémoire de travail d'après Baddeley (1986)

II. Annexe 3 : Les composants de la mémoire de travail, Baddeley (2000)

Annexe 4 : Le modèle A-O-STM selon Majerus et al. 2010

III. Annexe 5 : Lettres aux établissements et autorisation parentale

IV. Annexe 6 : Répartition des enfants dans les groupes

V. Annexe 7 : Fréquences d'occurrence des bigrammes en français

VI. Annexe 8 : Texte exemple

VII. Annexe 9 : Texte 1

VIII. Annexe 10 : Texte 2

IX. Annexe 11 : Texte 3

X. Annexe 12 : Texte 4

XI. Annexe 13 : Texte 5

XII. Annexe 14 : Texte 6

XIII. Annexe 15 : Dictée

XIV. Annexe 16 : QCM

XV. Annexe 17 : Dominos (partie 1)

XVI. Annexe 17 suite: Dominos (partie 2)

XVII. Annexe 18 : Lobrot

XVIII. Annexe 19 : Belec, feuille des enfants

XIX. Annexe 20 : Correction de la Belec

XX. Annexe 21 : Empan de chiffres

Annexe 22 : Répétition de logatomes

XXI. Annexe 23 : Course des animaux

XXII. Annexe 24 : Tableau général des résultats (partie 1)

XXIII. Annexe 24 suite : Tableau général des résultats, (partie 2)

XXIV. Annexe 25 : Cotation selon la justesse des réponses

XXV. Annexe 26 : Cotation selon la nature des erreurs, PM SH

XXVI. Annexe 27 : Cotation selon la nature des erreurs, PM HF

XXVII. Annexe 28 : Cotation selon la nature des erreurs, PM HR

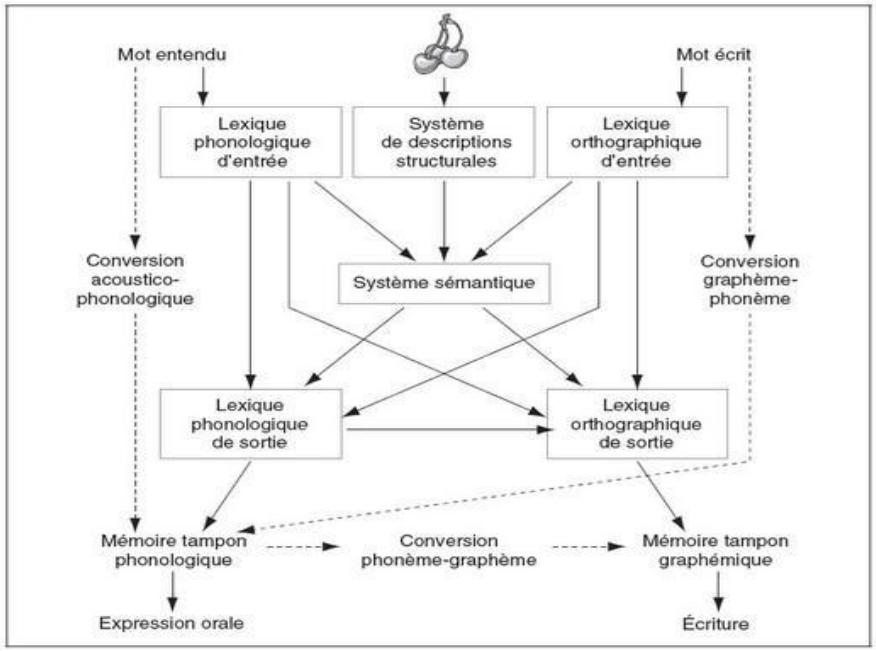
XXVIII. Annexe 29 : Analyse des réponses en apprentissage orthographique

XXIX. Annexe 30 : Tableaux des corrélations

XXX. Annexe 31 : Profils

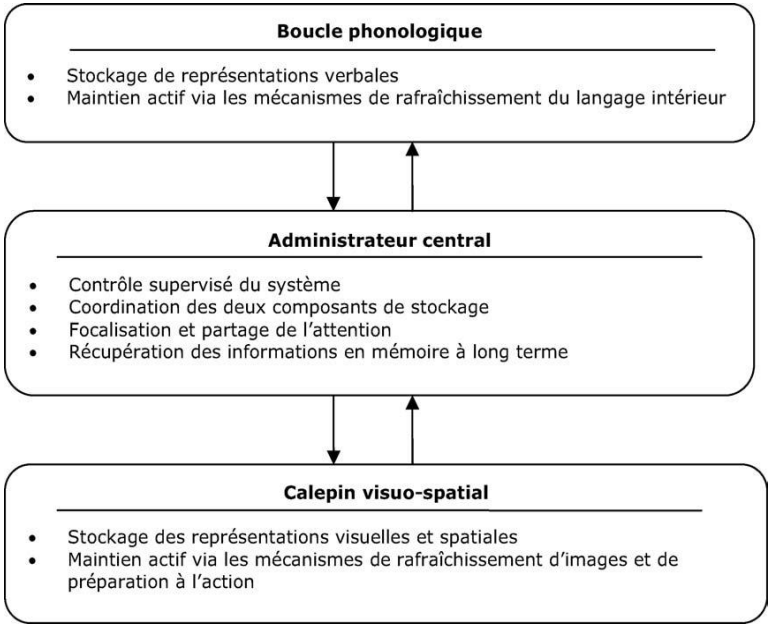
XXXI. Annexes 32 : Sous-profils associés et dissociés

Annexe 1 – Modèle de Caramazza et Hillis.



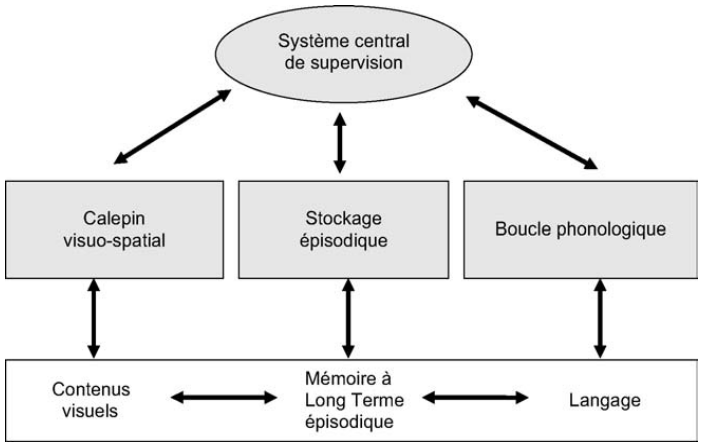
Modèle de Caramazza et Hillis (1991).

Annexe 2– La mémoire de travail d'après Baddeley



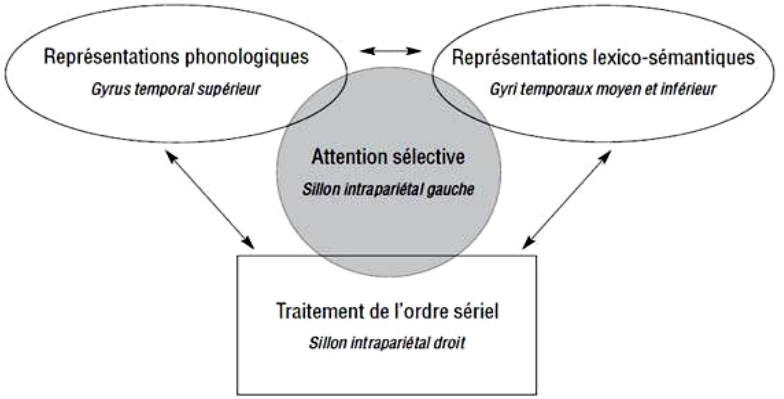
Les différents composants de la mémoire de travail ainsi que leurs fonctions selon Baddeley (1986)

Annexe 3 – Les composants de la mémoire de travail d'après Baddeley



Les composants de la mémoire de travail d'après Baddeley (2000)

Annexe 4 – Le modèle A-O-STM, d'après Majerus et al.



Le modèle A-O-STM, élaboré par Steve Majerus et ses collaborateurs, considère que la mémoire à court terme émerge de l'interaction entre la mémoire à long terme (représentations phonologiques et lexico-sémantiques stockées dans le système langagier), le traitement de l'«ordre sériel» et les capacités attentionnelles (Majerus, 2010).

Modèle A-O-STM , d'après Majerus et al. (2010)

Annexe 5 – Lettres aux établissements et autorisation parentale.

Virginie HERBET
[redacted]

Charlotte WAGENAAR
[redacted]

Madame la Directrice de l'école elementaire

Objet : Étude sur l'apprentissage de l'orthographe et la mémoire à court terme chez les CE2

Madame,

Étudiantes en orthophonie à la faculté de médecine Pierre et Marie Curie (Paris VI), nous réalisons actuellement notre mémoire de fin d'études sous la direction du Pr Michel FAYOL, professeur des universités, chercheur en sciences du langage et en psychologie cognitive au CNRS.

Nos recherches portant sur l'apprentissage de l'orthographe lexicale et la mémoire à court terme chez l'enfant. En espérant établir une corrélation entre ces deux paramètres, nous imaginons tirer de nouvelles orientations pour l'évaluation et la prise en charge des enfants dyslexiques ou dysorthographiques reçus en orthophonie.

Afin d'y parvenir, nous avons besoin d'évaluer les capacités d'enfants tout-venant de CE2. Notre protocole consiste dans un premier temps à évaluer l'apprentissage implicite des nouveaux mots en présentant aux enfants six courts textes (inspirés de la mythologie grecque, mais dans chaque texte le nom du héros est inventé afin qu'il soit nouveau pour les enfants). Nous leur posons quelques questions de compréhension sur ces textes ; ils ne s'en doutent pas, mais nous regardons essentiellement la mémorisation de l'orthographe du nom du héros. En aucun cas cette épreuve n'évalue les connaissances orthographiques des enfants et ce qu'ils ont acquis au cours de l'année scolaire ; il s'agit uniquement d'évaluer l'acquisition spontanée de l'orthographe d'un mot, qui est propre à chacun. C'est pourquoi il est essentiel que les enfants ignorent que nos travaux portent sur l'orthographe.

Ensuite, nous leur proposons des épreuves plus classiques de raisonnement non verbal et de complétion de phrases lacunaires et de lecture silencieuse (où l'enfant choisit de compléter les phrases avec un mot au choix parmi cinq), ceci dans une visée purement statistique, afin de s'assurer de l'homogénéité des groupes d'enfants que nous évaluons. La passation de toutes ces épreuves est collective et peut se faire en groupe classe.

Parallèlement, nous devons mesurer les capacités de mémoire à court terme des enfants en leur proposant trois épreuves (mémorisation de chiffres, mémorisation de mots, mémorisation d'images). Ces épreuves se font à l'oral et nous aurions donc besoin de voir chaque enfant individuellement pour une durée de dix minutes environ.

Si vous acceptiez de nous accueillir pour cette étude, dans une ou plusieurs classes de CE2, nous sommes entièrement disponibles pour venir faire passer les tests entre le lundi 28 mai et le jeudi 5 juillet, début des vacances scolaires. Nous nous adapterions aux emplois du temps des classes, en accord avec les enseignants.

Nous nous tenons à votre disposition pour toute question ou demande d'information complémentaire et vous prions d'agréer, Madame, nos salutations distinguées.

Virginie Herbet et Charlotte Wagenaar

II

Dans le cadre de notre mémoire de fin d'études, en vue d'obtenir le Certificat de Capacité en Orthophonie, nous intervenons dans la classe de votre enfant du 25 mai au 4 juin pour évaluer les compétences en langage écrit et les capacités de mémoire à court terme des enfants de CE2. Afin d'obtenir des statistiques fiables, nous devons évaluer le plus grand nombre d'enfants, de façon tout à fait anonyme. Cette évaluation ressemble en tous points aux exercices qu'ils ont l'habitude de faire en classe (lecture de textes et réponse aux questions).
Si vous ne souhaitez pas que l'on évalue votre enfant, veuillez nous retourner ce formulaire à l'adresse suivante: Mlle HERBET Virginie, [redacted]
avant le 18/06/2012 au plus tard.
Merci par avance.

Mlles WAGENAAR Charlotte et HERBET Virginie, etudiantes en orthophonie

----------à découper!

Je, sous signé _____, responsable légal de l'élève _____ scolarisé en CE2 dans la classe de Mme XXXXXXXXX, à l'école de Immaculée Conception , déclare ne pas autoriser l'évaluation des compétences en langage écrit et en mémoire à court terme de cet élève.

Signature,

Annexe 6 – Répartition des enfants dans les groupes.

St Pierre Chaillot	G1		G2		G3		G4		G5		G6		TOTAL	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	9	6
total	3		2		3		3		2		2		15	

L'Hermitage	G1		G2		G3		G4		G5		G6		TOTAL	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
	1	3	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	9	12
total	4		4		3		3		3		4		21	

Jean Moulin	G1		G2		G3		G4		G5		G6		TOTAL	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	6	4
total	3		1		2		2		1		1		10	

Immaculée 1	G1		G2		G3		G4		G5		G6		TOTAL	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
	1	0	1	3	1	3	1	2	2	3	2	0	8	11
total	1		4		4		3		5		2		19	

Immaculée 2	G1		G2		G3		G4		G5		G6		TOTAL	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
	0	1	0	1	1	0	1	1	1	2	2	2	5	7
total	1		1		1		2		3		4		12	

Population	G1		G2		G3		G4		G5		G6		TOTAL	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
	6	6	5	7	6	7	6	7	6	8	8	5	37	40
total	12		12		13		13		14		13		77	

Annexe 7 – Fréquence d'occurrence des bigrammes en français.

BIG	TYPE	TOKEN
le	14	1
es	3	2
de	62	3
en	2	4
re	4	5
ou	13	6
on	6	7
nt	1	8
ai	7	9
la	27	10
te	10	11
an	9	12
qu	46	13
ur	22	14
it	12	15
er	5	16
un	207	17
il	33	18
et	63	19
is	11	20
ne	30	21
se	19	22
eu	39	23
au	78	24
ie	16	25
oi	88	26
pa	48	27
ns	28	28
me	26	29
ue	37	30
co	18	31
in	15	32
ar	23	33
ui	73	34
tr	31	35
ma	47	36
ch	25	37
ll	32	38
ra	8	39
ve	53	40
st	56	41
ce	67	42
so	79	43
us	55	44
po	64	45
ir	45	46
ti	17	47
ro	24	48
as	59	49
pe	71	50
ut	96	51
el	81	52
ri	20	53
to	82	54
nd	50	55
or	40	56
ss	21	57
om	72	58
mo	99	59
sa	34	60
ta	29	61
da	139	62
em	42	63
si	60	64
av	140	65
pr	54	66
vo	141	67
pl	100	68
ux	168	69
va	110	70
he	84	71
di	61	72
fa	148	73
al	44	74
no	122	75
lu	155	76
rs	90	77

BIG	TYPE	TOKEN
su	117	78
rt	93	79
ge	58	80
li	41	81
du	185	82
at	35	83
je	242	84
ha	69	85
ts	101	86
vi	102	87
tu	125	88
tt	77	89
mp	80	90
mi	95	91
lo	70	92
ec	131	93
nc	65	94
ac	66	95
mm	166	96
ap	89	97
ré	38	98
ea	165	99
ét	115	100
ot	114	101
nn	74	102
ag	76	103
uv	164	104
ca	57	105
rr	108	106
io	49	107
am	97	108
bo	105	109
gr	120	110
éc	75	111
ci	94	112
na	52	113
rd	118	114
bl	92	115
fo	138	116
ul	83	117
ni	85	118
os	124	119
bi	170	120
do	133	121
èr	109	122
cr	104	123
fi	116	124
be	190	125
jo	224	126
ol	86	127
dé	43	128
pi	112	129
iv	137	130
im	107	131
ng	123	132
êt	231	133
ei	154	134
té	68	135
br	119	136
ic	106	137
ls	241	138
dr	149	139
ée	36	140
ho	158	141
ex	163	142
up	174	143
ga	136	144
ig	91	145
rè	264	146
ab	87	147
rc	153	148
rm	143	149
hi	173	150
mb	134	151
ès	343	152
ev	178	153
ép	129	154

BIG	TYPE	TOKEN
és	51	155
ba	98	156
ez	111	157
iè	197	158
ua	169	159
vr	209	160
gn	126	161
fe	177	162
ph	198	163
pp	142	164
uc	161	165
id	171	166
cu	127	167
lé	103	168
ct	135	169
nu	194	170
ru	159	171
sé	121	172
né	128	173
ér	113	174
pu	211	175
cl	157	176
oc	147	177
fr	152	178
nf	181	179
gu	162	180
iq	130	181
ff	132	182
op	184	183
rb	229	184
ad	144	185
if	146	186
ps	337	187
um	182	188
mé	150	189
él	167	190
rn	172	191
sp	160	192
ja	254	193
ça	234	194
hr	364	195
aq	237	196
ud	195	197
lè	245	198
ep	193	199
où	664	200
ob	204	201
fl	175	202
rq	256	203
êm	453	204
mê	371	205
ye	248	206
oy	212	207
sc	151	208
là	529	209
ds	253	210
mu	199	211
rê	250	212
uo	338	213
aï	244	214
gi	176	215
vé	221	216
ia	145	217
xt	304	218
nv	203	219
ix	319	220
fu	227	221
ît	260	222
ôt	284	223
ug	217	224
eg	265	225
hé	188	226
uf	220	227
xe	297	228
pé	156	229
èt	263	230
ib	196	231

BIG	TYPE	TOKEN
ay	238	232
rv	206	233
cc	183	234
rg	189	235
uj	451	236
sq	252	237
rl	247	238
ég	179	239
gl	208	240
ém	187	241
év	186	242
bu	213	243
ya	225	244
ju	255	245
gé	191	246
ât	230	247
ed	249	248
ço	268	249
nq	251	250
lq	457	251
go	180	252
mè	262	253
ef	219	254
tê	402	255
ub	218	256
œu	375	257
èv	307	258
pè	285	259
xp	246	260
fé	240	261
od	223	262
pt	215	263
tô	450	264
én	210	265
og	202	266
cé	205	267
èm	301	268
éf	226	269
rç	287	270
ip	214	271
uê	192	272
bé	235	273
vu	335	274
af	228	275
th	236	276
hu	233	277
ys	290	278
éd	200	279
ié	201	280
éb	216	281
rp	239	282
oq	232	283
gt	483	284
éj	315	285
èc	358	286
éa	243	287
rf	277	288
ah	288	289
nç	257	290
of	259	291
pê	286	292
cô	406	293
xi	266	294
ms	411	295
bs	258	296
hè	270	297
dè	357	298
fs	282	299
êc	293	300
jà	649	301
rô	306	302
ûr	398	303
ût	272	304
bê	360	305
lt	222	306
nj	309	307
în	269	308

BIG	TYPE	TOKEN
èn	291	309
aj	283	310
ôl	344	311
aç	279	312
sû	501	313
eh	541	314
lm	294	315
cs	325	316
oh	442	317
tè	261	318
hâ	324	319
yo	322	320
éu	317	321
fê	447	322
iz	355	323
âc	267	324
dj	454	325
bj	438	326
èg	336	327
nê	433	328
œe	508	329
ki	320	330
xa	280	331
êv	376	332
œi	588	333
ze	362	334
eç	409	335
oû	300	336
pâ	333	337
çu	382	338
cè	323	339
gâ	400	340
yé	295	341
uy	289	342
éq	281	343
ao	383	344
sf	347	345
xc	274	346
oï	412	347
za	340	348
sy	316	349
sœ	583	350
zo	350	351
eq	426	352
vê	366	353
îl	567	354
nr	276	355
lh	427	356
âg	523	357
ym	318	358
râ	346	359
gè	296	360
lp	298	361
nh	386	362
nè	303	363
eb	292	364
sè	278	365
ân	417	366
eo	310	367
bâ	302	368
lc	311	369
yl	361	370
ov	273	371
oë	579	372
èl	359	373
ël	629	374
oè	517	375
oo	330	376
éo	271	377
az	341	378
lg	368	379
ax	345	380
ên	404	381
fè	413	382
mn	327	383
uq	352	384
nl	321	385

BIG	TYPE	TOKEN
rû	372	386
nz	432	387
ûl	396	388
ow	498	389
my	397	390
wn	561	391
ty	351	392
cy	326	393
èb	460	394
uz	489	395
hê	514	396
yc	313	397
mâ	370	398
gs	385	399
ny	421	400
tc	443	401
hô	431	402
dû	539	403
ôm	425	404
éâ	505	405
éh	424	406
îc	428	407
oé	458	408
bt	367	409
dm	312	410
vè	394	411
âl	381	412
èd	363	413
dî	399	414
sk	434	415
uê	403	416
uh	380	417
bœ	593	418
êl	328	419
éi	329	420
dv	469	421
ej	349	422
uè	348	423
yn	388	424
èq	445	425
ld	463	426
lâ	299	427
xé	373	428
rh	393	429
yp	374	430
cm	571	431
oj	401	432
nb	576	433
sm	275	434
ka	387	435
aï	332	436
nœ	497	437
eû	494	438
fâ	410	439
ij	473	440
zé	407	441
zi	356	442
ly	305	443
hy	308	444
bû	468	445
ûc	479	446
êp	506	447
ck	339	448
lû	496	449
tb	555	450
pn	488	451
lô	464	452
ôp	632	453
iu	354	454
lv	369	455
zè	564	456
âm	314	457
fû	495	458
ox	414	459
ke	391	460
mû	441	461
éz	504	462

BIG	TYPE	TOKEN
cq	390	463
ry	379	464
gê	430	465
py	415	466
yè	436	467
hn	461	468
lb	365	469
yt	395	470
km	604	471
oê	610	472
gm	384	473
mt	547	474
tâ	331	475
oa	378	476
tl	532	477
wa	459	478
ïs	507	479
gg	377	480
ey	419	481
hm	455	482
ak	405	483
by	467	484
sh	334	485
sl	422	486
zz	474	487
yj	622	488
xq	535	489
éé	437	490
ïe	446	491
aé	389	492
zu	587	493
yg	444	494
îm	353	495
gy	471	496
dd	440	497
éç	591	498
oï	392	499
rz	580	500
âi	408	501
âq	565	502
pô	499	503
ké	528	504
kg	651	505
yr	342	506
lf	420	507
zl	563	508
ôn	478	509
vœ	618	510
wi	490	511
tm	556	512
bï	439	513
hl	472	514
qû	612	515
hs	462	516
âp	452	517
bè	418	518
yu	586	519
ëf	589	520
dw	573	521
gb	597	522
rk	531	523
hœ	599	524
în	475	525
xo	435	526
nx	516	527
ça	625	528
ôd	477	529
pû	611	530
nô	578	531
xy	562	532
uë	559	533
cê	594	534
ui	502	535
ko	545	536
we	519	537
vô	560	538
èz	566	539

BIG	TYPE	TOKEN
câ	509	540
oe	487	541
pç	449	542
âb	522	543
gî	574	544
uï	584	545
nm	530	546
ft	542	547
sd	614	548
dy	429	549
ûm	480	550
dh	482	551
dâ	493	552
tg	616	553
ik	484	554
nâ	448	555
ew	510	556
bd	526	557
ék	590	558
kl	485	559
mô	549	560
yi	466	561
gh	470	562
eâ	511	563
if	630	564
oz	551	565
èp	627	566
lê	607	567
jé	601	568
lq	476	569
sâ	416	570
vn	617	571
yd	423	572
gz	512	573
ës	679	574
ok	550	575
aw	538	576
iz	687	577
êq	628	578
ln	486	579
id	491	580
ví	518	581
iw	600	582
wl	620	583
dg	492	584
qs	665	585
lw	654	586
vâ	503	587
tî	465	588
ks	456	589
lk	515	590
ky	546	591
uç	534	592
sb	552	593
kh	544	594
às	536	595
sç	615	596
îm	631	597
lz	606	598
fî	596	599
bb	525	600
yx	521	601
uâ	533	602
cv	638	603
wh	673	604
dô	643	605
rî	500	606
ht	513	607
tv	670	608
xu	520	609
mœ	662	610
tz	557	611
ee	540	612
bm	481	613
vl	672	614
ii	543	615
tn	669	616

BIG	TYPE	TOKEN
sv	553	617
ig	683	618
rj	613	619
gw	598	620
kk	603	621
ïv	568	622
iç	648	623
jï	575	624
dn	572	625
mî	548	626
xè	676	627
dc	639	628
ae	633	629
uk	558	630
yv	677	631
ûn	569	632
nk	577	633
kn	652	634
cd	570	635
çû	626	636
nî	609	637
mw	661	638
kp	653	639
dl	641	640
bc	635	641
wk	619	642
xh	585	643
çâ	537	644
kr	527	645
dk	640	646
aè	524	647
sî	554	648
sg	581	649
bô	636	650
ïr	592	651
lï	656	652
zt	624	653
sj	582	654
np	608	655
yz	623	656
ïk	684	657
fg	595	658
dz	642	659
ku	605	660
iâ	647	661
kf	650	662
ws	621	663
îs	680	664
wr	674	665
ek	644	666
ïc	682	667
wt	675	668
zb	678	669
mq	660	670
sw	668	671
tw	671	672
ih	646	673
jô	602	674
ïo	686	675
nû	663	676
ôv	688	677
ïb	681	678
fj	645	679
sr	667	680
mk	658	681
sn	666	682
lx	655	683
ml	659	684
aü	634	685
cf	637	686
üm	689	687
md	657	688
îl	685	689

Annexe 8 – Texte exemple

Texte Exemple

Un roi, Albomène, et une reine attendaient un enfant. Le roi fut heureux à l'idée d'avoir un héritier. Lorsque la nourrice vint lui annoncer la naissance d'une jolie petite fille, il se mit en colère et dit à son serviteur de l'abandonner dans la montagne. Le serviteur obéit. Une ourse entendit la petite fille pleurer de froid et de faim : elle l'emporta dans sa tanière et s'en occupa comme elle se serait occupée de son propre ourson.
Un jour, des chasseurs la virent qui jouait dans la forêt. Ils réussirent à l'attraper et l'adoptèrent. Elle devint leur princesse.

Questions du texte d'exemple :

1 – Parmi ces 3 titres, choisis celui qui convient le mieux pour ce texte et coche-le.

- ❑ - La jolie petite fille
- ❑ - La vie sauve
- ❑ - Les chasseurs

2 – Complète ces phrases :

Un roi,....., et une reine attendaient un enfant. Un serviteur l'abandonna

dans …….. Une ……..…… l'entendit pleurer de

…… et de ……..…… . Elle l'emporta dans sa

……..

3 – Réponds à ces questions :

- Pourquoi le roi est-il mécontent quand le bébé naît ?

……

- Pourquoi l'ourse l'a-t-elle adoptée ?

……

Annexe 9 – Texte 1

Texte 1 :

Fidhorus était un grand général qui aimait rendre service à l'humanité. Lors de grandes batailles, il conseillait d'utiliser la ruse plutôt que la force si on voulait gagner.

Malheureusement, tous les membres de sa famille n'étaient pas réputés pour leur intelligence. Beaucoup d'entre eux commettaient souvent des erreurs. Déçu par tant de bêtise, Fidhorus décida de devenir ami avec les Dieux, car il pensait qu'ils seraient plus intelligents.

Pourtant…

Un jour, le roi des Dieux dit à Fidhorus : « Tu ne trouves pas que les hommes ont la vie facile ? Ils mangent des steaks tous les jours tandis que nous, nous devons nous contenter d'eau pure et de vent. Arrange-toi pour nous obtenir une part de cette bonne viande qu'ils mangent tous les jours ! »

Fidhorus, qui avait conservé une grande affection pour les hommes, organisa une ruse. Il abattit un bœuf. D'un côté il mit les bons morceaux (steaks, filets…) et de l'autre, il recouvrit les os de graisse bien luisante. Il demanda alors au roi des Dieux de choisir lui-même la part qui serait réservée aux Dieux.

Le roi avait beau être roi des Dieux… Il était gourmand. Il choisit donc la part la plus grosse et la plus brillante : les os recouverts de graisse luisante. Quand il s'aperçut de la ruse, il était trop tard : il s'était cassé une dent sur un os !

Nom :
Prénom :

Questions texte n°1

1 – Parmi ces 3 titres, choisis celui qui convient le mieux pour ce texte et coche-le.

- ❑ - La ruse
- ❑ - La bonne viande
- ❑ - Les dieux et les hommes

2 – Complète ces phrases :

……était un grand général qui aimait rendre service à l'humanité.

Le roi avait beau être roi des ……, il était …… Il choisit donc la part la plus …… et la plus ……

3 – Réponds à ces questions :

- Les membres de la famille du héros sont-ils intelligents ?

……

- Pourquoi les os ont-ils été recouverts de graisse luisante?

……

Annexe 10 – Texte 2

Texte 2 :

Vatidou était un monstre marin redoutable qui, monté sur son rocher, engloutissait l'eau de la mer avec un bruit terrible et la vomissait trois fois par jour. Ce monstre n'avait qu'un œil. Il n'avait pas besoin d'un second œil car il ne regardait pas ce qu'il dévorait : il avalait tout sur son passage.

Il paraît que Vatidou avait une énorme bouche. Si un navire était pris dans les flots qu'il engloutissait, même l'homme le plus fort sur terre ne pouvait pas résister.

D'autres racontent plutôt que Vatidou habitait dans une profonde caverne et avait six têtes portant chacune trois rangées de dents avec lesquelles il dévorait tous les êtres vivants et tous les objets qui passaient à sa portée. Il était très difficile de l'éviter.

Je le vis de mes yeux. Six de mes amis furent ses victimes. Nous étions tous les sept partis à bord du même navire à la recherche de trésors engloutis. Arrivés à proximité du rocher du monstre, nous le regardions, tremblants, quand tout à coup, Vatidou emporta mes six amis qui se trouvaient sur la passerelle du navire. C'est bien le spectacle le plus terrible que j'ai vu de ma vie de marin.

Nom :
Prénom :

Questions texte n°2

1 – Parmi ces 3 titres, choisis celui qui convient le mieux pour ce texte et coche-le.

- ❑ - Le monstre redoutable
- ❑ - Un voyage
- ❑ - Un marin triste

2 – Complète ces phrases :

…… était un monstre ……redoutable. Six de mes amis en furent …… Il emporta mes six amis qui se trouvaient sur ……du……...

3 – Réponds à ces questions :

- Combien de têtes le monstre a-t-il ?

……

- Quel est le but du voyage des marins ?

……

Annexe 11 – Texte 3

Texte 3 :

Nobari était le fils d'un des inventeurs les plus célèbres de son époque. Son père était capable de fabriquer des choses merveilleuses. Le fils passait donc toutes ses journées avec son père à mettre en place des inventions toutes plus astucieuses les unes que les autres : ils bâtissaient des palais somptueux et sculptaient des statues qui paraissaient vivantes.

Dans une île voisine vivait un monstre mi-homme, mi-taureau qui faisait régner la terreur. Le roi de cette île fit venir l'inventeur et son fils et leur demanda de construire un labyrinthe géant pour enfermer le monstre.

Nobari et son père réussirent leur mission. Ils demandèrent alors de rentrer chez eux. Bien que le roi leur soit très reconnaissant, il fit la sourde oreille à leur demande. « Que trouverez-vous de plus chez vous ? Je vous couvre d'or et vous êtes en sécurité chez moi. ». Ils comprirent que le roi ne les laisserait jamais partir.

Nobari qui avait toujours des milliers d'idées fit appel à son ingéniosité et se mit au travail. Avec de la cire, il colla des plumes et des roseaux sur ses épaules et celles de son père pour fabriquer des ailes. Ils prirent leur envol pour s'échapper. Mais le jeune Nobari déploya ses ailes et se mit à voler de plus en plus haut, trop près du soleil. Le soleil fit peu à peu fondre la cire, ce qui détacha les ailes, et le jeune homme tomba et disparut dans les flots.

Nom :
Prénom :

Questions texte n°3

1 – Parmi ces 3 titres, choisis celui qui convient le mieux pour ce texte et coche-le.

- ❑ - Les dangers du soleil
- ❑ - Un ingénieux inventeur
- ❑ - Une ingéniosité mal récompensée

2 – Complète ces phrases :

…… était le fils d'un des ……. les plus célèbres de son époque. Ils comprirent que le ……... ne les laisserait jamais partir. Le ……..fit fondre la ……

3 – Réponds à ces questions :

- Avec quoi collent-ils les ailes ?

……

- Pourquoi le roi fait-il construire un labyrinthe ?

……

Annexe 12 – Texte 4

Texte 4 :

Cothabé était le poète et le musicien le plus célèbre de son pays. Il jouait si bien de la lyre que les animaux sauvages, même les plus féroces, s'asseyaient autour de lui pour l'écouter.

Au cours de ses voyages il rencontra et épousa la plus charmante et la plus douce des jeunes femmes. Mais, un jour, celle-ci mourut, mordue par un serpent. Cothabé était désespéré par la mort de sa femme. Il décida de rencontrer le gardien des enfers pour négocier avec lui la possibilité de la ramener à la vie. Cela ne fut pas chose facile, mais le gardien finit par se laisser convaincre. Il dit : « Tu pourras ramener ton épouse vers le monde des vivants, mais à une seule condition : dans les souterrains, tu dois marcher devant et jouer de la lyre sans jamais te retourner. C'est seulement lorsque tu seras arrivé au grand jour que tu sauras si ta femme t'a suivi ! »

Un long voyage commença alors pour Cothabé dans les noirs souterrains des enfers. Il marchait devant, jouait sur sa lyre des airs qu'il inventait en pensant à sa femme. Bientôt, la sortie fut proche. Là-bas, au bout du souterrain, on apercevait déjà la lueur du jour. A quelques pas de la sortie, trop impatient, Cothabé se retourna, espérant voir sa femme. Celle-ci poussa un cri et disparut. Il ne la revit plus jamais.

Nom :
Prénom :

Questions texte n°4

1 – Parmi ces 3 titres, choisis celui qui convient le mieux pour ce texte et coche-le.

- ❑ - Une promenade en enfer
- ❑ - L'impatience punie
- ❑ - La belle épouse

2 – Complète ces phrases :

…….. était le poète et le musicien le plus célèbre de son pays. Il décida de rencontrer ……. des enfers pour négocier avec lui la possibilité de la ramener à la vie. Un long voyage commença dans les noirs ……. des enfers. Il jouait sur sa lyre des …….. qu'il inventait en pensant à sa ……

3 – Réponds à ces questions :

- De quel instrument joue le héros ?

……

- Comment est morte la jeune épouse ?

……

Annexe 13 – Texte 5

Texte 5 :

Rutébhor et ses compagnons naviguaient depuis plusieurs jours lorsque des vents contraires poussèrent leur navire vers une île habitée par des géants féroces qui n'avaient qu'un œil au milieu du front. Poussés par la curiosité, Rutébhor et ses compagnons décidèrent d'aller explorer l'île. Ils s'approchèrent d'une caverne mais elle était vide. Lorsque le géant, maître des lieux, arriva, les marins, terrifiés par sa taille et son allure, se cachèrent au fond de la caverne.

Le géant avait fermé l'entrée de la caverne avec une grosse pierre. Les marins étaient donc prisonniers. Le géant se rendit vite compte de la présence des hommes. Il en mangea un, puis deux, puis trois. Alors Rutébhor eut une idée : il proposa un peu de vin au géant, qui le but. Satisfait, le géant lui dit :

« Comment t'appelles-tu ? Je veux te remercier pour cet excellent breuvage.

- Je m'appelle Personne..

- Et bien Personne, tu seras le dernier que je dévorerai.

Puis, le géant plongea dans un profond sommeil. Rutébhor prit alors son épée et la plongea dans l'œil unique du géant. Il se mit à crier si fort que les autres géants arrivèrent et lui demandèrent ce qui lui arrivait.

- C'est Personne ! » hurla le géant en tournant la tête dans tous les sens.

Les autres géants se regardèrent, étonnés, pensant que leur compagnon était devenu fou. Ils l'ignorèrent et reprirent leurs occupations.

Les hommes purent sortir sains et saufs de la caverne sans être vus.

X

HR

Nom :
Prénom :

Questions texte n°5

1 – Parmi ces 3 titres, choisis celui qui convient le mieux pour ce texte et coche-le.

- ❑ - Le géant à l'œil unique
- ❑ - En bateau
- ❑ - Personne était quelqu'un

2 – Complète ces phrases :

…… et ses compagnons naviguaient depuis plusieurs jours. Ils s'approchèrent d'une ……..…… mais elle était vide. Le géant ferma ……..de la caverne avec une grosse pierre.

Puis, le géant plongea dans un profond ……..…

3 – Réponds à ces questions :

- Comment le géant fermait-il sa caverne ?

……..

- Pourquoi le nom de Personne a-t-il sauvé les hommes ?

……

Annexe 14 – Texte 6

Texte 6 :

Madhéron, un jeune prince, s'ennuyait dans son île.

Or, dans un pays voisin, la peste s'était abattue sur les habitants et, pour les sauver, le roi de ce pays avait offert aux Dieux la toison de son plus beau bélier. C'était une toison d'or. Il avait suspendu la précieuse peau à un arbre et en avait confié la garde à un dragon. C'était un dragon énorme, couvert d'écailles, qui crachait du feu à plus d'un kilomètre autour de lui. Tous ceux qui s'approchaient étaient brûlés vifs sur le champ. Le cadeau calma la colère des Dieux. Et la peste disparut.

Le roi mourut. Les Dieux décidèrent alors que celui qui arriverait à vaincre le dragon et à s'emparer de la toison d'or pourrait monter sur le trône. Le jeune Madhéron décida de tenter sa chance. Il embarqua pour le pays de la toison d'or avec ses compagnons.

Alors qu'ils étaient tous réunis pour observer le dragon, la fille du roi les regardait, cachée derrière un rocher. Elle tomba amoureuse de Madhéron dès que son regard se posa sur lui. Elle rencontra le jeune prince et lui proposa de chanter pour endormir le dragon. Madhéron accepta aussitôt. Le dragon s'endormit, le jeune prince put s'emparer de la toison d'or. Il devint roi et épousa la jolie princesse.

Nom :
Prénom :

Questions texte n°6

1 – Parmi ces 3 titres, choisis celui qui convient le mieux pour ce texte et coche-le.

- ❑ - Une aide précieuse
- ❑ - Le dragon vaincu
- ❑ - La peste disparue

2 – Complète ces phrases :

……, un jeune prince, s'ennuyait dans son île. Il embarqua pour le pays de la toison d'or avec ses …… Alors qu'ils étaient tous réunis pour observer ……, la fille du roi les regardait, …….. derrière un rocher. C'était une jolie ……

3 – Réponds à ces questions :

- Qui garde la toison d'or ?

……

- Que fait la princesse pour endormir le dragon ?

……

Annexe 15 – Dictée.

groupe 1

Nom :
Prénom :

Dictée

Écris les noms des héros que tu entends :

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

Annexe 16 – Reconnaissance différée.

groupe 1

Nom :
Prénom :

QCM

Coche la case quand tu reconnais le nom du héros 1 :

☐ Fidorus ☐ Fidhorus

☐ Fidorhus ☐ Fiborus

Coche la case quand tu reconnais le nom du héros 2 :

☐ Vatidou ☐ Vatidhou

☐ Vathidou ☐ Vatibou

Coche la case quand tu reconnais le nom du héros 3 :

☐ Nobari ☐ Nobhari

☐ Nobarhi ☐ Nodari

X

groupe 1

Nom :
Prénom :

QCM

Coche la case quand tu reconnais le nom du héros 4 :

☐ Cotabé ☐ Cotabhé

☐ Cothabé ☐ Cotadé

Coche la case quand tu reconnais le nom du héros 5 :

☐ Rutébor ☐ Rutébhor

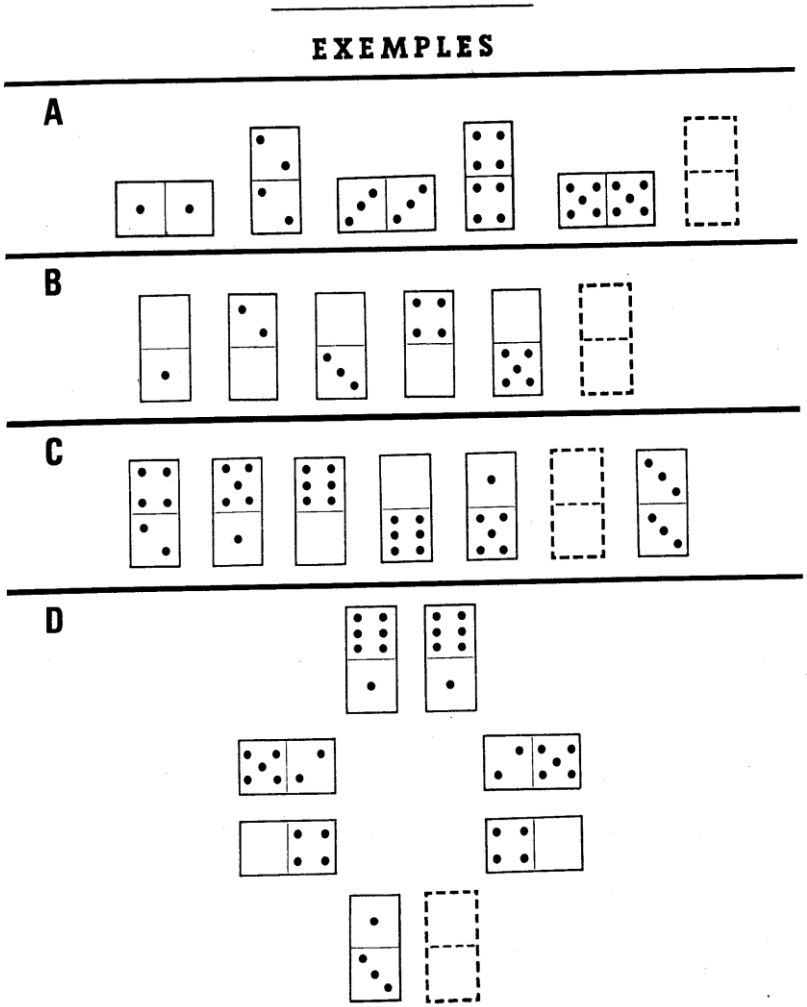
☐ Ruthébor ☐ Rutédor

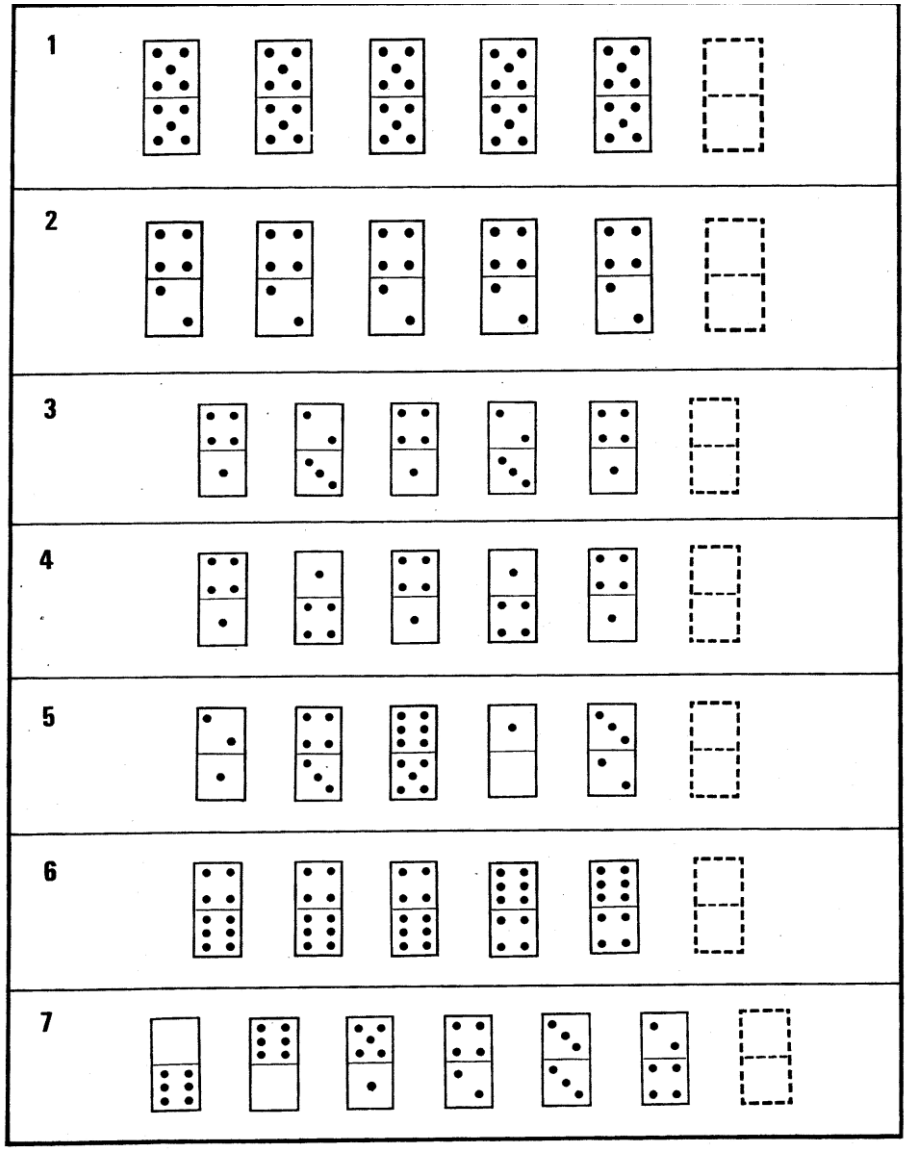
Coche la case quand tu reconnais le nom du héros 6 :

☐ Madéron ☐ Madérhon

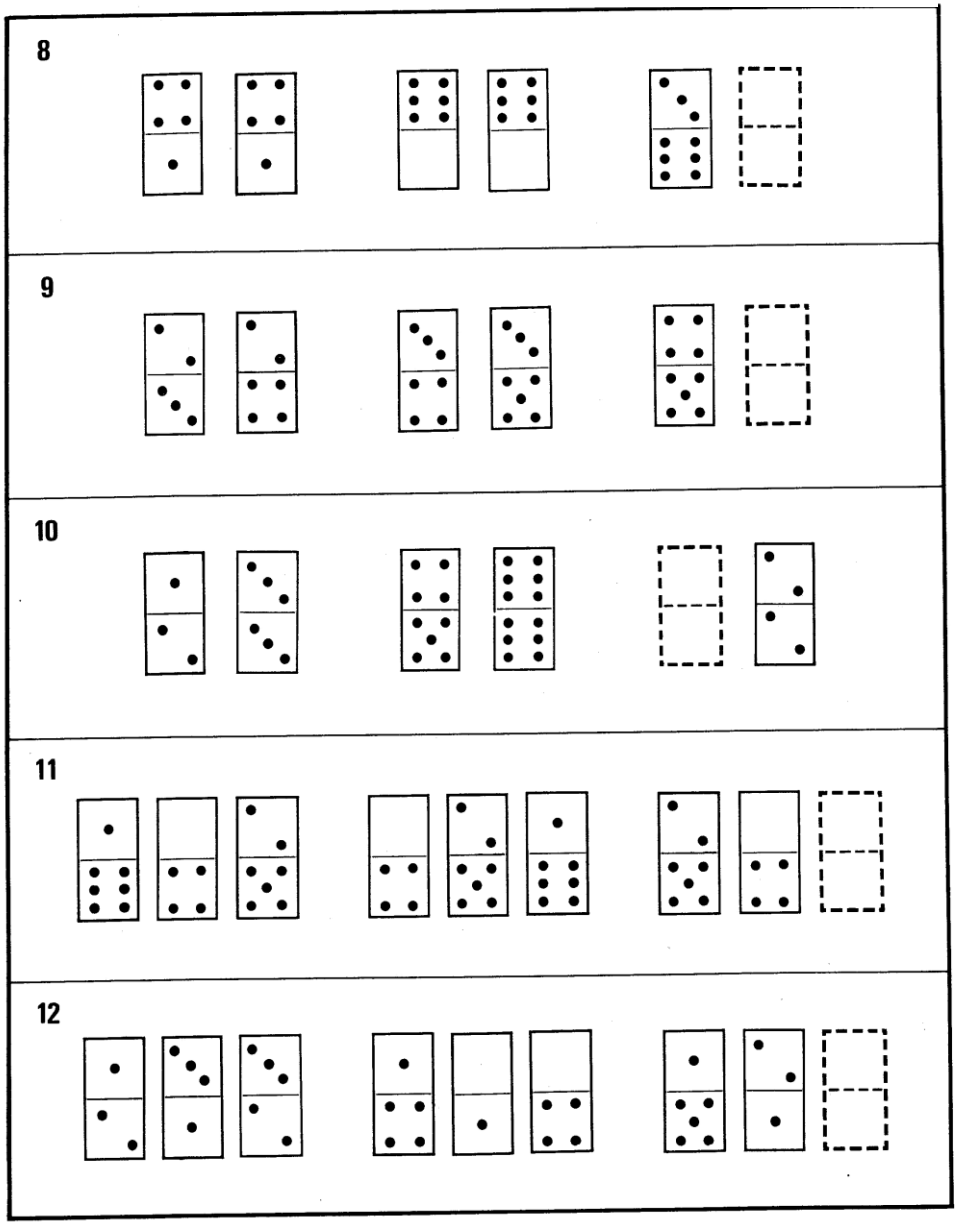
☐ Madhéron ☐ Mabéron

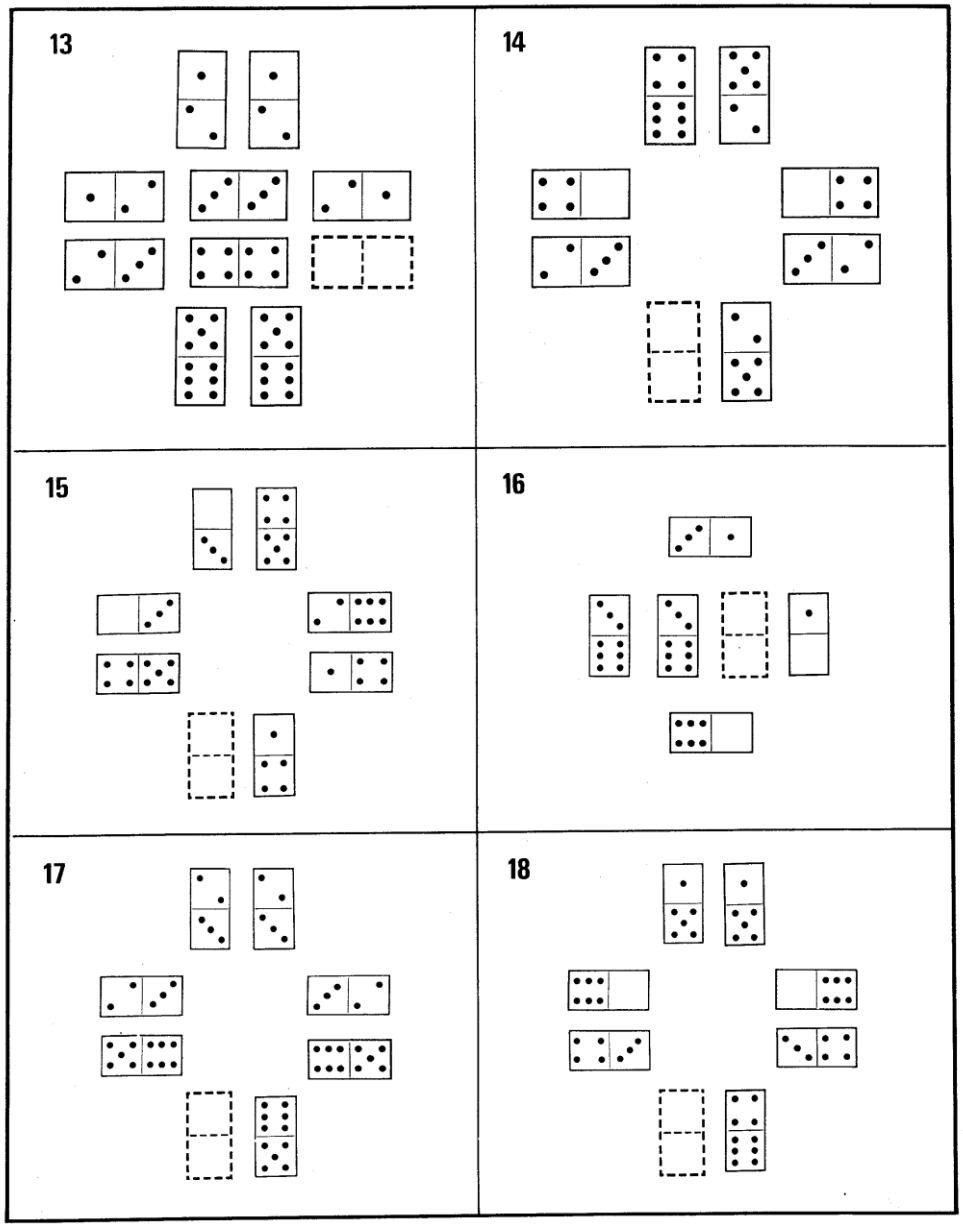
Annexe 17 – Dominos (partie 1)





Annexe 17 suite – Dominos (partie 2)





Nom: . . . . . .
Prénom : . . . . . .
Classe : . . . . . .
Date de naissance : . . . . . .

Annexe 18 – Lobrot

LOBROT

Exercices :

01) Je ferai la vaisselle demain matin, car je suis fatigué et je préfère aller au (*bout, loup, jour, lit, loin*).

02) Si on fait marcher trop fort sa radio, on risque de déranger les (*poissons, mains, coins, voisins, trains*).

03) Mon frère a fait un voyage en Afrique et a rapporté une très originale (*ville, statue, chaleur, estrade, saison*).

04) Un homme qui conduit un véhicule s'appelle un (*mécanicien, compagnon, conducteur, chanteur*).

Applications :

1) Prends le panier et va m'acheter des (*armoires, oranges, ordures, ombres, ordres*).

2) Si vous mangez ce gâteau, dit ma mère, vous verrez comme il est (*long, rond, bon, doux, chou*).

3) Tous les chiens ont quatre (*bouches, pattes, pinces, prunes, oreilles*).

4) J'aimerais aller sur la plage pour me baigner dans la (*guerre, mer, mère, marche, marque*).

5) La petite fille a mis sa (*roche, cloche, rouge, rue, robe*).

6) La gare se trouve au milieu de la (*fille, ville, bille, boule, poule*).

7) Il a ouvert la radio et a écouté les (*nouvelles, chandelles, voiles, vitres, navires*).

8) Il a déchiré son tablier et il s'est fait (*rouler, grandir, sonder, craindre, gronder*).

9) Un endroit où on range des livres s'appelle une (*pêche, cuisine, galerie, bibliothèque, porte*).

10) Il y a eu un grand accident : la locomotive est sortie des (*tiroirs, rails, rayons, routes, rangs*).

11) Ils travaillent toute la journée et le soir ils se (*noient, brisent, sèchent, répondent, reposent*).

12) Vous pourriez enlever la poussière avec un (*palais, balai, boeuf, lard, four*).

13) Il est parti à la chasse, c'est pourquoi il a pris son (*outil, feu, fusil, gentil, foin*).

14) Mon oncle, après de longues études, est devenu (*nouille, médecin, moisi, monsieur, moyen*).

15) Il s'est penché sur le puits et il est tombé au (*fond, front, frein, fard, four*).

16) Il fait chaud sur la terrasse, pourquoi ne mettez-vous pas le (*paravent, radiateur, parasol, passage, patin*) ?

17) Quand on est dans la rue, il faut faire très attention aux autos afin de ne pas se faire (*laver, transporter, causer, pousser, écraser*).

18) Quand vous dormirez, j'espère que vous ferez de jolis (*rêves, yeux, trous, rires, coups*).

19) Parmi tous les jeux préférez-vous le ping-pong, le billard, les dominos, ou les (*douches, astres, bras, cartes, cadres*) ?

20) Il s'est pris la main dans la porte et il s'est mis à pleurer en poussant des (*bruits, lits, nuits, cris, cas*).

21) Un camarade l'a poussé et il est tombé sur les (*roues, mains, nains, vins, ponts*).

22) Tout le monde est parti en voiture jusqu'à la forêt et là, nous nous sommes assis sur l'herbe, où nous avons mangé notre (*rat, rang, repas, quart, pas*).

23) Ils comptent aller aux courses dimanche prochain car ils aiment voir les chevaux courir sur la (*piste, liste, voûte, route, mine*).

24) Il est arrivé une drôle d'aventure à un pêcheur, il a attrapé une (*carpe, tanche, godasse, truite, perche*).

25) Du cratère du volcan s'échappent peu à peu des flots de (*vague, lave, bave, cave, rage*).

26) Pourquoi ne vous servez-vous pas d'un couteau pour manger votre (*vin, voiture, viande, voisin, ville*) ?

27) Tous les gens sont sortis de leur maison et ont regardé les dégâts produits par l' (*explosion, exposition, ascension, expédition, exagération*).

28) Nos voisins ont acheté un gros chien méchant qui doit rester devant la porte pour monter la (*corde, fuite, chaîne, grade, garde*).

29) C'est l'hiver, et cette nuit sont tombés de gros (*flacons, cocons, flocons, sapins, sabots*).

30) Nous sommes allés nous promener dans la forêt et nous avons rapporté des (*chalets, champignons, châtaignes, châteaux, chapeaux*).

31) C'est le printemps, les bois sont fleuris de (*quilles, jongleurs, jonques, jonquilles, feuilles*).

32) La fatigue, le surmenage, ont rendu cette personne (*alerte, petite, aimable, maligne, souffrante*).

33) Le prestidigitateur en plantant un couteau dans la paume de sa main nous a (*payés, effacés, fouillés, effrayés, ensanglantés*).

34) Les hommes aiment ce qui est nouveau parce que cela satisfait leur (*bonté, amitié, curiosité, vanité, justice*).

35) Le mari d'une fille est pour la mère de cette fille un (*géant, agent, gendre, geôlier, gendarme*).

36) Les réfrigérateurs empêchent la nourriture de (*mourir, rouiller, se souiller, geler, pourrir*)

NOM . . . . . .
Prénom . . . . . .
Classe . . . . . .
Age en mois . . . . . .

Annexe 19 – Belec, feuille des enfants

BELEC

01. Chaque ....., je bois un grand verre de ..... d'orange.

02. J'entends le chant des ..... dans la ..... .

03. Un journal ..... paraît chaque jour.

04. Le brouillard est ....., on ne voit plus le ..... .

05. On apprend au chien à ..... la personne aveugle.

06. Ce tissu est beaucoup plus ..... que le ..... .

07. Le ..... partira dans un ..... d'heure.

08. Julie a cueilli une branche de ..... .

09. Il y a un fauteuil en ..... dans notre salle de ..... .

10. Laurent a fait un dessin très ..... .

11. Après le ..... , nous irons au ..... .

12. Le ..... est plus petit que la baleine.

13. Ce ..... et cette ..... viennent d'avoir un petit.

14. Le ..... est un animal à ..... pattes.

15. Si tu manges trop de ..... , tu auras des ..... .

16. J'ai décoré le ..... de Noël avec une jolie ..... .

17. Oh, le ..... ! Il a dit un très vilain ..... .

18. Ma ..... est en désordre, elle ressemble à un ..... .

19. Marc est si ..... qu'il doit prendre des ..... de vitamines.

20. Ce ..... roule en sens ..... .

21 Je ne sais pas ..... faire avec ce vase en ..... .

22 Le ..... est un légume ..... .

23 Chaque ..... , Nicolas perd sa ..... .

24 Mon ..... a un ..... , il ne peut plus bouger la tête.

25 Le ..... Est un aliment très ..... .

26 David n'est pas un ..... , son ..... intellectuel est très ..... .

27 Etre généreux est une ..... , mais voler est un ..... .

28 Cet artiste a fait un très grand ..... de tableaux au ..... .

29 Ce beau chat ..... est un ..... .

30 Ce potage au ..... me met en ..... .

31 Pour ..... une blessure, on la nettoie avec un ..... d'ouate.

32 Marie a renversé sa tasse de ..... sur le ..... de téléphone.

33 Hier, je suis allé au théâtre de ..... .

34 Le ..... de serpent peut être mortel.

35 La ..... a causé du ..... dans la ville.

36 Ce ..... garnement a jeté des ..... sur mon ..... .

37 On a rempli la ..... de mazout.

38 Quand je suis fatigué, j'aime prendre un ..... dans le ..... .

Annexe 20 – Correction de la Belec

01. Chaque matin, je bois un grand verre de jus d'orange.

02. J'entends le chant des cigales dans la campagne

03. Un journal quotidien paraît chaque jour.

04. Le brouillard est épais, on ne voit plus le ciel.

05. On apprend au chien à guider la personne aveugle.

06. Ce tissu est beaucoup plus délicat que le velours.

07. Le train partira dans un quart d'heure.

08. Julie a cueilli une branche de lilas.

09. Il y a un fauteuil en bambou dans notre salle de séjour.

10. Laurent a fait un dessin très précis.

11. Après le repas, nous irons au cirque.

12. Le cachalot est plus petit que la baleine.

13. ce singe et cette guenon viennent d'avoir un petit.

14. Le poulain est un animal à quatre pattes.

15. Si tu manges trop de cerises, tu auras des coliques.

16. J'ai décoré le sapin de noël avec une jolie guirlande.

17. Oh, le cochon! il a dit un très vilain mot.

18. Ma chambre est en désordre, elle ressemble à un taudis.

19. Marc est si pâlot qu'il doit prendre des comprimés de vitamines.

20. Ce camion roule en sens interdit.

21. Je ne sais pas quoi faire avec ce vase en étain.

22. Le haricot est un légume exquis.

23. Chaque semaine, Nicolas perd sa cagoule.

24. Mon copain a un torticolis, il ne peut plus bouger la tête.

25. Le boudin est un aliment très gras.

26. David n'est pas un idiot, son quotient intellectuel est très haut.

27. Etre généreux est une qualité, mais voler est un délit.

28. Cet artiste a fait un très grand nombre de tableaux au fusain.

29. Ce beau chat gris est un siamois.

30. Ce potage au céleri me met en appétit.

31. Pour guérir une blessure, on la nettoie avec un tampon d'ouate.

32. Marie a renversé sa tasse de café sur le bottin de téléphone.

33. Hier, je suis allé au théâtre de guignol.

34. Le venin de serpent peut être mortel.

35. La guerre a causé du dégât dans la ville.

36. Ce maudit garnement a jeté des silex sur mon lapin.

37. On a rempli la citerne de mazout.

38. Quand je suis fatigué, j'aime prendre un bain dans le silence.

Annexe 21 – Empan de Chiffres

Nom prénom :

2	1 - 7	
	6 - 3	
	2 - 4	
	7 - 5	
3	5 - 8 - 2	
	6 - 9 - 4	
	9 - 2 - 6	
	4 - 1 - 5	
4	6 - 4 - 3 - 9	
	7 - 2 - 8 - 6	
	3 - 2 - 7 - 9	
	4 - 9 - 6 - 8	
5	4 - 2 - 7 - 3 - 1	
	7 - 5 - 8 - 3 - 6	
	1 - 5 - 2 - 8 - 6	
	6 - 1 - 8 - 4 - 3	
6	6 - 1 - 9 - 4 - 7 - 3	
	3 - 9 - 2 - 4 - 8 - 7	
	5 - 3 - 9 - 4 - 1 - 8	
	7 - 2 - 4 - 8 - 5 - 6	
7	5 - 9 - 1 - 7 - 4 - 2 - 8	
	4 - 1 - 7 - 9 - 3 - 8 - 6	
	8 - 1 - 2 - 9 - 3 - 6 - 5	
	4 - 7 - 3 - 9 - 1 - 2 - 8	
8	5 - 8 - 1 - 9 - 2 - 4 - 6 - 7	
	3 - 8 - 2 - 9 - 5 - 1 - 7 - 4	
	9 - 4 - 7 - 6 - 2 - 5 - 8 - 1	
	7 - 2 - 8 - 1 - 9 - 6 - 5 - 3	
9	2 - 7 - 5 - 8 - 6 - 2 - 5 - 8 - 4	
	7 - 1 - 3 - 9 - 4 - 2 - 5 - 6 - 8	
	5 - 9 - 2 - 6 - 8 -1 - 7 - 3 - 4	
	8 - 4 - 3 - 9 - 1 - 2 - 7 - 5 - 6	

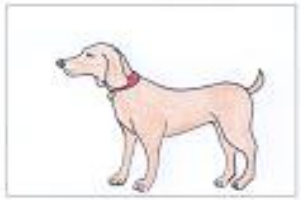
Empan chiffres :

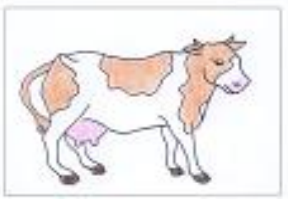
Annexe 22 – Répétition de Logatomes

mot exemple : lob

1. rit	11. tèm	21. sad
2. guv	12. nuj	22. chèt
3. jal	13. foud	23. boc
4. cog	14. lèg	24. noup
5. chir	15. zuk	25. gar
6. yap	16. jir	26. feul
7. ponk	17. goif	27. tuv
8. mab	18. panl	28. dip
9. rèd	19. vich	29. kois
10. neus	20. kuf	30. zof

Empan item : /30





XX

Annexe 23 – La Course aux animaux, Rappel Sériel Immédiat

Nom prénom :

2	Loup – Singe	
	Chien – Lion	
	Lion – Singe	
	Ours – Chat	
3	Singe – Chien – Chat	
	Lion – Ours – Loup	
	Loup – Chien – Singe	
	Chat - Ours – Coq	
4	Coq – Chat – Loup – Chien	
	Ours – Lion – Chien – Singe	
	Lion – Chien– Singe – Ours	
	Singe – Coq – Loup – Chat	
5	Ours – Coq – Singe – Loup – Chat	
	Chat – Lion – Coq – Ours – Singe	
	Coq – Singe – Lion – Chien – Ours	
	Chien – Lion – Ours – Coq – Loup	
6	Chien - Coq - Ours - Lion - Loup - Chat	
	Singe - Loup - Chat - Coq - Ours - Lion	
	Coq - Chat - Lion - Singe - Chien - Loup	
	Chien - Ours - Singe - Loup - Lion - Coq	
7	Coq - Singe - Lion - Loup - Chat - Ours - Chien	
	Chat - Coq - Chien - Ours - Singe - Loup - Lion	
	Singe - Ours - Loup - Lion - Coq - Chien - Chat	
	Loup - Chien - Chat - Lion - Singe - Coq - Ours	
8	Chien - Ours - Lion- Singe - Vache - Loup - Chat - Coq	
	Loup - Coq - Chat - Ours - Singe - Chien - Lion - Vache	
	Vache - Singe - Lion - Chat - Coq - Ours -Loup - Chien	
	Coq - Loup - Singe - Chien - Lion - Vache - Ours - Chat	
9	Singe- Vache - Ours - Coq - Chien - Loup - Tigre - Lion - Chat	
	Ours - Chat - Lion -Vache - Coq - Tigre - Loup - Chien - Singe	
	Tigre - Chien- Loup - Coq - Vache - Singe - Chat - Lion - Ours	
	Lion - Coq - Chat - Ours - Tigre - Loup - Singe - Vache - Chien	
10	Chat - Ours - Singe - Coq - Ane - Lion - Chien - Vache - Loup - Tigre	
	Loup - Coq - Chien - Vache - Tigre - Ane - Lion - Chat - Ours - Singe	
	Tigre - Lion - Singe - Chat - Coq - Ours - Ane - Loup - Vache - Chien	
	Ane - Chien - Ours - Loup - Vache - Tigre - Coq - Chat - Singe - Lion	
11	Chien - Singe- Ane - Vache - Mouche - Lion - Coq - Loup - Chat - Tigre - Ours	
	Tigre - Vache - Loup -Lion - Ane - Coq - Ours - Mouche - Chat - Singe - Chien	
	Ours -Mouche - Coq - Chat - Tigre- Loup - Chien - Lion - Chien - Ane -Singe	
	Singe - Loup - Chat - Ane - Tigre - Lion - Ours - Chien - Coq - Mouche - Vache	

Empan RSI :

1 | 2 | 3

Annexe 24 – Tableau général (partie 1)

école	identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Dictée 1	Dictée 2	Dictée 3	Dictée 4	Dictée 5	Dictée 6	QCM 1	QCM 2	QCM 3	QCM 4	QCM 5	QCM 6	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT
L'Hermitage	1121	F	104	1	Fridource	Fatime	Léaci	Cobaté	Gubétor	Baufhon	Fidorus	Vatidou	Nobari	Cotabé	Rutébor	Madéron	Fidhorus	Vatidou	Nobari	Cotabhé	Rutébhor	Madéron	4	26	67	5	17	26	4	12
	1521	F	108	5	Fidorus	Vadithou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Marébhon	Fidorus	Vadithou	Norabhi	Cobathé	Rutébor	Marédon	Fidhorus	Vadhitou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Marhédon	13	31	78	5	17	27	4	13
	1511	H	111	5	Fidoru	Vadithou	Norabhi	Cobhaté	Rutébor	Marédhon	Fidoruse	Vaditou	Norabi	Cobaté	Rutébor	Marédon	Fidorhus	Vadithou	Norabhi	Cobhaté	Rutébor	Marédon	9	33	67	5	15	24	4	12
	1122	F	107	1	Fidhorus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Ruthébor	Madhéron	Fidhorus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Ruthébor	Madéron	Fidorhus	Vatidhou	Nobari	Cothabé	Ruthébor	Madéron	6	33	73	4	11	28	4	11
	1211	H	111	2	Firodhus	Vadhitou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodhus	Vaditou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodhus	Vaditou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	12	29	89	5	14	28	4	12
	1611	H	112	6	Firobus	Vaditou	Nobarhi	Cotabhé	Rubhétor	Marhébon	Firhodus	Vaditou	Nobhari	Cothabé	Rubhétor	Marhédon	Firhodus	Vadhitou	Nobhari	Cothabé	Rubhétor	Marhédon	11	30	69	4	14	26	4	11
	1512	H	107	5	Fidorus	Viath	Norhabi	Cobaté	Rutébor	Marédhon	Fidohrus	Vadhitou	Norhabi	Cobhaté	Ruthébor	Maréhdon	Fidhorus	Vadithou	Norhabi	Cobhaté	Ruthébor	Marédhon	14	18	59	4	10	26	5	13
	1421	F	112	4	Fidorus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubé	Malhdéron	Fihdorus	Vahtidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	Fidorus	Vathidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	16	32	74	4	14	27	4	13
	1122	F	113	1	Fidhonus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Rudhétor	Madérhon	Fidorhus	Vatidou	Nobaris	Cothabé	Ruthébor	Madéron	Fidhorus	Vatibou	Nobarhi	Cothabé	Ruthébor	Madéron	2	24	74	4	12	27	4	12
	1422	F	111	4	Rahuse	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubértor	Mahdéron	Fidorhus	Vatihdou	Norabie	Cotabé	Rubétor	Madéron	Fidorhus	Vathidou	Norhabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	7	31	84	4	14	27	4	12
	1411	H	104	4	Fidorhus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	Fidorhus	Vatidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	Fidorhus	Vatidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	1	30	78	4	11	26	4	10
	1221	F	113	2	Forudus	Vathibou	Nobari	Cibothé	Rutébor	Madéron	Firodus	Vaditou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodus	Vaditou	Norabi	Cobathé	Rutébor	Madéron	9	31	75	5	16	25	4	12
	1621	F	105	6	Firodus	Vadidou	Nobariho	Cotabhé	Rubhétor	Mathéron	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotaber	Rubétor	Marédon	Firodus	Vaditou	Nobhari	Cothabé	Rubéthor	Marhédon	8	21	80	5	16	28	5	14
	1311	H	109	3	Firhodus	Vatidhou	Nobhari	Codaté	Rubéthor	Madéron	Firodhus	Vathidou	Nobhari	Cobaté	Rubéthor	Marédon	Firodus	Vatidou	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marédon	1	31	86	5	14	29	4	11
	1612	H	108	6	Firodu	Vaditou	Nobarhi	Cotabhé	Rubhétore	Marhédon	Firodus	Vadithou	Nobaris	Cotabée	Rubétor	Marédon	Firodus	Vadithou	Nobari	Cotabhé	Rubéthor	Marhédon	6	28	65	4	14	24	4	13
	1212	H	109	2	Firodhuse	Vadhitou	Nolita	Cobhaté	Rodhuro	Madéron	Firodhus	Vadhitou	Norabi	Cobaté	Rutébor	Madhéro	Firhodus	Vadithou	Norabi	Cobaté	Rutébhor	Madéron	11	29	63	4	13	25	4	13
	1111	H	103	1	Fridorus	Vatidou	Nobari	Cothadé	Ruthédhor	Madréon	Fidoruse	Vatidou	Nobari	Cotabe	Rutebore	Madhero	Fidorus	Vatidou	Nodari	Cotabé	Ruthébor	Madéron	5	31	55	3	10	26	4	9
	1321	F	112	3	Firhodus	Vatidhou	Nobharie	Cobaté	Rubétor	Madéron	Fhirodus	Vathidou	Nobharie	Cobhatès	Rhubétor	Marédon	Firodus	Vatidhou	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marédhon	9	31	81	6	19	26	4	13
	1622	F	102	6	Firodus	Vaditou	Nobarhi	Cotabé	Rubétort	Rahidon	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabhé	Rubétor	Marédon	10	21	63	4	14	26	4	12
	1322	F	104	3	Firhodus	Vatidhou	Nobhari	Cobé	Rubéthor	Marédon	Firodhuse	Vatidhou	Nobari	Cobathé	Rubéthor	Marédon	Firodhus	Vathidou	Nobhari	Cobathé	Rubéthor	Marédhon	16	32	76	4	14	27	5	15
	1222	F	111	2	Faldhus	Vadhitou	Nobari	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodhus	Vadithou	Norabhi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodhus	Vadhitou	Nobarhi	Cobathé	Ruthébor	Madhéron	13	30	95	5	16	29	4	12
Jean Moulin	2521	F	113	5	Fidorus	Vadithou	Norhabi	Cobhaté	Robhétor	Marédhon	Fidorus	Vadithou	Norhabi	Cobhaté	Ruthébor	Marédhon	Fidorus	Vaditou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Marédhon	16	33	94	7	22	29	7	20
	2111	H	105	1	Filorur	Vatidou *	Nobari	Cotabé	Rotobhor	Madérhon	Fidorus	Vatidoux	Nobarix	Cotabé	Ruthébors	Madhéron	Fidorus	Vatidou	Nodari	Cotabé	Rutébor	Madérhon	2	19	63	4	11	19	3	8
	2211	H	113	2	Firodus	Vadhidou	Nolan	Cobathé	Rudhébor	Madéron	Firodus	Vaditou	Norabhi	Cobhaté	Ruetebhor	Madéron	Firodhus	Vadithou	Norabhi	Cobaté	Ruthébor	Madhéron	6	23	67	4	10	26	4	12
	2311	H	112	3	Firpobau	Vadhou	Nobhou	Cobaté	Rubétor	Malbon	Firoduse	Vatidou	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marédon	Firodhus	Vatidou	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marébon	7	12	61	4	10	26	4	9
	2321	F	103	3	Fidhorus	Vatidhou	Nobhari	Cobaté	Rubéthor	Marédon	Firodhus	Vathidou	Nobhari	Cobaté	Rubéthor	Marédhon	Firodhus	Vathidou	Nobhari	Cobaté	Rubétor	Marédon	3	23	88	4	14	25	5	16
	2611	H	111	6	Furodus	Vaditou	Noborho	Cotabhé	Rubertho	Marhédon	Firhodus	Vaditou	Nobari	Cothabé	Rubéthor	Marhédon	Firodus	Vaditou	Nobarhi	Cothabé	Rubétor	Marhédon	10	12	74	4	13	21	4	8
	2112	H	108	1	Fidborrus	Vaditout	Nobui	Cothabé	Gruitéport	Mabérou	Fidorus	Vathidou	Nobari	Cotaber	Ruthébor	Madéron	Fidorus	Vathidou	Nodari	Cotabhé	Ruthébor	Madéron	9	18	72	4	12	22	4	9
	2411	H	102	4	Fidhorus	Vathidou	Norabhi *	Cotabé	Rubéto	Madhéon	Fidhorus	Vathidou	Norabhi	Cothabé	Rubétor	Madéron	Fidhorus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madéron	7	21	82	4	14	25	3	7
	2421	F	113	4	Fibohrus	Vatino	Noralbi	Cotabé	Rubétor	Madhéros	Fidorus	Vatidou	Norabis	Cotabé	Rubétor	Madéron	Fidhorus	Vathidou	Norabi	Cotabé	Rubéthor	Madhéron	11	28	80	4	12	20	3	7
	2121	F	112	1	Fuborus	Vatidou	Nobarite	Cothabé	Rutabé	Madérhon	Fidorhus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Rhutébor	Madéront	Fidorhus	Vatidou	Nobarhi	Cotabé	Ruthébor	Madérhon	12	32	79	4	12	28	3	9
Saint Pierre de Chaillot	3121	F	103	1	Filherus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Ruthébor	Maderhon	Fidhorus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Ruthébor	Madéron	Fidhorus	Vathidou	Nobari	Cothabé	Ruthébor	Madhéron	13	33	67	6	20	25	5	15
	3211	H	106	2	Filrodus	Vadhitou	Norabi	Cobaté	Ruthébort	Madérons	Phirodus	Vadhitous	Nobaris	Cobater	Rhutébore	Madérons	Firodhus	Vadhitou	Norabhi	Cobaté	Ruthébor	Madéron	14	29	85	5	15	24	3	8
	3321	F	108	3	Firhodus	Vatidho	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marédon	Firodus	Vatidou	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marédon	Firodhus	Vathidou	Nobarhi	Cobaté	Rubhétor	Marédon	10	29	75	4	13	27	4	12
	3411	H	105	4	Fidorus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	Fidorus	Vathidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	Fidorus	Vathidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	11	33	71	4	13	28	4	13
	3511	H	102	5	Fidouri	Vadhoudit	Ashopa	Cobhéta	Ruban	Machodon	Fidhoruse	Vaditou	Norabhi	Cobhati	Rutébor	Marhédon	Fidorus	Vadhitou	Norabhi	Cobathé	Rutébor	Marédhon	5	26	74	5	17	29	4	12
	3621	F	102	6	Rusibus	Vadutou	Nahari	Cohabé	Robéthor	Marhédor	Firodus	Vaditous	Nobari	Cothabé	Rubétor	Marédon	Firodus	Vaditou	Nobhari	Cotabhé	Rubhétor	Marédhon	9	29	84	5	15	27	4	12
	3111	H	109	1	Fidorus	Vadidou	Nobari		Nuthébor	Madérhon	Fidorus	Vatidou	Nobari	Cotabé	Ruthébor	Madhéron	Fidhorus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Rutébor	Madéron	7	32	86	5	16	25	5	14
	3221	F	103	2	Firlodé	Vadhitou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodus	Vaditou	Norabie	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodus	Vaditou	Norabi	Cobathé	Rutébor	Madéron	12	29	68	4	14	27	5	16
	3311	H	103	3	Firhodus	Vatidhou	Edidhor	Cobaté	Rubhétore	Marédon	Firodus	Vathidou	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marédhon	Firhodus	Vathidou	Nobari	Cobathé	Rubétor	Marédon	3	27	81	4	10	30	3	8
	3412	H	113	4	Fidorhus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	Fidorhus	Vatidou	Norabis	Cotabhé	Rubétor	Madhéron	Fidorhus	Vathidou	Norabhi	Cothabé	Rubétor	Madhéron	17	33	82	5	17	29	4	13
	3611	H	102	6	Firoid	Vaditou	Nopati	Cotal	Rubétord		Firodus	Vaditou	Nobarie	Cotabail	Rubétord	Marédons	Firodus	Vadhitou	Nobarhi	Cothabé	Rubéthor	Marédhon	11	28	59	3	10	24	4	12
	3112	H	104	1	Fidorius	Vatidou	Nobar	Cotabé	Rutébhord	Madéron	Fudorus	Vatidou	Nobarie	Cotabé	Rutébore	Madéron	Fidorus	Vatidou	Nobari	Cothabé	Rutébor	Madéron	9	27	66	4	12	25	4	12
	3312	H	102	3	Filurs	Vatidhou	Nobarhi	Cobaté	Rubéthor	Marédon	Firodhus	Vatidou	Nobaris	Cobaté	Ruhbétor	Marédon	Firodus	Vatidhou	Nobhari	Cobathé	Rubéthor	Marédon	5	31	68	4	14	25	4	11
	3421	F	105	4	Fidhorus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	Fidorus	Vathidou	Norabie	Cotabée	Rubétor	Madhéron	Fidhorus	Vatidhou	Norabi	Cotabhé	Rubétor	Madéron	10	31	90	7	23	30	5	15
	3521	F	105	5	Fidorus	Vadithou	Norabie	Cobathé	Rutébor	Marédhon	Fidorus	Vaditout	Norabi	Cobaté	Rutébord	Marédon	Fidorus	Vadhitou	Norhabi	Cobhaté	Ruthébor	Marédon	15	33	87	6	20	27	5	17

Transcriptions exactes

Transcriptions erronées

SH
HF
HR

Annexe 24 suite – Tableau général (partie 2)

école	identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Dictée 1	Dictée 2	Dictée 3	Dictée 4	Dictée 5	Dictée 6	QCM 1	QCM 2	QCM 3	QCM 4	QCM 5	QCM 6	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT
L'Immaculée 1	4111	H	113	1	Fidorus	Vatidou	Norabi	Chotabé	Ruthébor	Madéron	Fidorus	Vatidou	Nobari	Cotabé	Rutébor	Madéron	Fidorus	Vatidou	Nobari	Cotabé	Ruthébor	Madérhon	6	23	76	4	13	25	4	11
	4211	H	109	2	Firdhus	Vadhitou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Phirodus	Vaditout	Norabi	Cobaté	Rutébor	Madéron	Firhodus	Vadhitou	Norabi	Cobathé	Rutébor	Madéron	16	34	84	5	16	30	6	20
	4411	H	113	4	Fustime	Vathidou	Rabih	Cotabé	Rubétor	Madhoron	Fidorus	Vaditout	Norabit	Cotabé	Rubétor	Madéron	Fidhorus	Vatidhou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	10	22	81	4	12	26	4	12
	4611	H	107	6	Firoguse	Vaditou	Nobardi	Cotabé	Rubhétor	Mardhon	Firodus	Vaditous	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	Firodhus	Vaditou	Nobarhi	Cotabhé	Rubhétor	Marhédon	7	16	53	5	14	28	4	12
	4221	F	110	2	Florien	Fatidoue	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Méderon	Firodus	Vaditou	Norabi	Cobaté	Rutébor	Madéron	Firodus	Vaditou	Norhabi	Cobathé	Rutébor	Madéron	16	18	56	4	12	26	3	8
	4511	H	108	5	Firogus	Vathibou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Madhon	Fidorusse	Vaditou	Norabi	Cobater	Ruterbor	Marédon	Fidorus	Vaditou	Noradi	Cobaté	Rutébor	Marédon	13	18	60	4	13	27	4	14
	4222	F	113	2	Firose	Valbitou	Norabi	Cobathé	Ruthédor	Madéron	Firoduse	Vaditous	Norabie	Quobathé	Rutébor	Marédo	Firodus	Vabitou	Norhabi	Cobathé	Rutébhor	Madhéron	8	23	63	4	12	28	4	12
	4512	H	102	5	Fido	_____	Nohabi	Cobhaté	Rutéfor	Madéron	Fidoruse	Vadihtout	Norabit	Cobhaté	Rutébor	Marédont	Fidorus	Vadhitou	Norabi	Cobhaté	Ruthébor	Marhédon	15	25	70	4	13	27	3	8
	4521	F	102	5	Fidorosse	Vabidou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Marédhon	Fidorus	Vaditou	Norabit	Cobaté	Rutébor	Marédhon	Fidhorus	Vadithou	Norabi	Cobathé	Rutébor	Marédhon	11	21	72	6	18	25	5	17
	4223	F	106	2	Firodofe	Vadhitou *	Norobe	Caboté	Ruthéobr	Madéron	Furodus	Vaditou	Norabi	Cobatai	Rubaitor	Maderron	Firobus	Vabitou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madérhon	11	28	48	4	12	22	4	13
	4421	F	109	4	Fidoruh	Votorix	Narabih	Cotabé	Cobatateur	Madéron	Fidorus	Vatidou	Norbi	Cotabé	Rubétor	Madéro	Fidorus	Vatidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	10	32	65	4	14	27	4	12
	4311	H	108	3	Firhodus	Vatidhou	Nobhari	Cobaté	Rubéthor	Marédon	Firodus	Vatidou	Nobari	Cobaté	Rubéthor	Marédon	Firodhus	Vathidou	Nobari	Cobaté	Rubéthor	Marédon	10	31	88	4	14	28	5	15
	4422	F	107	4	Fitorus	Vathidou	Norabhi	Cobaté	Robétor	Madhéron	Fidorus	Vatidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	Fidorhus	Vathidou	Norabhi	Cotabhé	Rubéthor	Madhéron	8	20	69	4	12	23	3	10
	4321	F	110	3	Firhodus	Vatidhus	Nobhari	Cobaté	Rubéthor	Marédon	Firhodus	Vathidou	Nobhari	Cobhoté	Rubéthor	Marhédon	Firhodus	Vathidou	Nobarhi	Cobathé	Rubéthor	Marhédon	10	23	73	4	12	27	5	16
	4612	H	113	6	Firodu	Vaditou	Nobarhi	Cotabhé	Rubhétor	Marhédon	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	6	29	75	4	12	26	4	11
	4322	F	103	3	Fihor	Vathibo	Vabhoru	Codraté	Rébéthou	Maréton	Firodus	Vatido	Nobari	Cobaté	Rubéteur	Marédon	Firodus	Vatibou	Nodari	Cobaté	Rubétor	Marédon	9	27	63	4	13	25	3	10
	4522	F	104	5	Fidorus	Vadithou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Marédhon	Fidorus	Vadidhou	Norabi	Cobaté	Rutébor	Marédon	Fidorhus	Vadithou	Norabhi	Cobathé	Ruthbor	Marhédon	13	27	71	4	11	24	5	14
	4523	F	102	5	Fudorus	Vadithou	Norhabi	Cobhaté	Rutébor	Marédhon	Fidorus	Vadithou	Norabhi	Cobaté	Ruthébor	Marédhon	Fidorus	Vadithou	Norhabi	Cobathé	Ruthébor	Marédhon	15	30	89	5	16	27	5	14
	4323	F	104	3	Firhodus	Vatibhou	Nobari	Cobaté	Ruberthor	Marédon	Firodus	Vathidou	Nobai	Cobaté	Rubétor	Marédon	Firodhus	Vathidou	Nobari	Cobaté	Rubétor	Marédon	15	20	62	5	16	20	4	12
L'Immaculée 2	5611	H	102	6	Firodus	Vaditou	Nobarhi	Cothabé	Rubhétor	Marhédon	Firodus	Vaditou	Nobarhi	Cothabé	Rubhétor	Marhédon	Firodus	Vaditou	Nobhari	Cothabé	Rubhétor	Marhédon	14	29	92	5	16	23	4	12
	5621	F	107	6	Firodus	Vaditou	Nobahi	Cotabhé	Rubethor	Marhédon	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	Firodus	Vaditou	Nobarhi	Cotabhé	Rubétor	Marhédon	10	29	83	4	11	25	4	11
	5121	F	107	1	Fidorus	_____	Nobari	Cothabé	Rutébhor	Madérhon	Fidohrus	Vatidou	Nobaris	Cotabé	Rutébor	Mabdéron	Fidhorus	Vatidou	Nobhari	Cothabé	Ruthébor	Madhéron	7	33	83	6	20	28	5	16
	5221	F	113	2	Fudras	Vadhitou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodus	Vaditous	Norabis	Cobathé	Ruthébor	Madéron	Firodus	Vaditou	Norabi	Cobathé	Ruthébor	Madéron	15	33	77	5	15	25	4	15
	5511	H	110	5	Fidorus	Woidihdou	Norabe	Cobhaté	Rutébor	Marédhon	Fidorus	Vaditou	Norabit	Cobaté	Rutébor	Marédon	Fidhorus	Vadhitou	Norhabi	Cobhaté	Ruthébor	Marhédon	13	34	80	5	17	29	5	16
	5621	F	109	6	_____	Vaditou	Nodarhi	Cotabhé	Rubhétor	Marhédon	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	16	29	71	5	17	28	4	13
	5612	H	113	6	Fidobus	Vaditou	Nodrianot	Cotablé	Rubhertor	Madrion	Firodus	Vaditou	Nobari	Cotabé	Rubétor	Marédon	Firobus	Vaditou	Nobarhi	Cotabé	Rubétor	Marhédon	10	30	81	3	10	20	4	12
	5311	H	106	3	Filarce	Vatidhou	Nobhari	Cobuté	Rubéthor	Marédon	Firodus	Vatidou	Nobarie	Cobaté	Rubétor	Marédons	Firhodus	Vatidou	Nobarhi	Cobaté	Rubéthor	Marédhon	11	28	75	4	13	22	4	11
	5521	F	113	5	Fidoruse	Vadihou	Norhabi	Cobhaté	Rutédor	Marédhon	Fidorus	Vaditou	Norabi	Cobater	Rutébor	Marédon	Fidorus	Vadithou	Norabhi	Cobhaté	Rutébor	Marhédon	6	26	87	3	10	19	3	10
	5411	H	107	4	Fidorhus	Vathidou	Norabit	Cotabé	Rubertor	Malderons	Fidhorus	Vatidous	Norabi	Cotabé	Rubertor	Madérons	Fidhorus	Vatidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madéron	6	29	68	4	13	28	4	13
	5421	F	108	4	Fuldorus	Vathidou	Norabhi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	Fidorus	Vathidou	Norabie	Cotabé	Rubétor	Madhéron	Fidorus	Vathidou	Norabi	Cotabé	Rubétor	Madhéron	15	32	80	5	15	29	5	16
	5522	F	102	5	Fidorus	Vadithou	Norhabi	Cobathé	Rutébor	Marhédon	Fidorus	Vadhidou	Norhabi	Cobhaté	Ruthébor	Marédhon	Fidorus	Vadhitou	Norhabi	Cobathé	Ruthébor	Marédhon	8	23	77	4	12	21	3	8

Transcriptions exactes

Transcriptions erronées

SH

HF

HR

Annexe 25 – Cotation selon la justesse des réponses

école	identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	ISH	IHF	IHR	IHT	DSH	DHF	DHR	DHT	QSH	QHF	QHR	QHT	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT
L'Hermitage	1121	F	104	1	0	0	0	**0**	2	0	0	2	2	0	2	**4**	4	26	67	5	17	26	4	12
	1521	F	108	5	2	2	1	**5**	2	1	0	3	1	1	1	**3**	13	31	78	5	17	27	4	13
	1511	H	111	5	1	1	2	**4**	2	1	1	3	1	1	1	**3**	9	33	67	5	15	24	4	12
	1122	F	107	1	2	1	1	**4**	2	1	1	**4**	1	1	0	**2**	6	33	73	4	11	28	4	11
	1211	H	111	2	2	2	2	**6**	2	2	1	**5**	2	2	1	**5**	12	29	89	5	14	28	4	12
	1611	H	112	6	1	1	2	**4**	1	1	1	**3**	0	1	1	**2**	11	30	69	4	14	26	4	11
	1512	H	107	5	2	1	1	**4**	0	1	1	**2**	0	2	2	**4**	14	18	59	4	10	26	5	13
	1421	F	112	4	1	1	1	**3**	2	0	0	**2**	2	1	0	**3**	16	32	74	4	14	27	4	13
	1122	F	113	1	2	2	0	**4**	2	1	0	**3**	0	1	1	**2**	2	24	74	4	12	27	4	12
	1422	F	111	4	1	1	1	**3**	2	1	0	**3**	2	2	0	**4**	7	31	84	4	14	27	4	12
	1411	H	104	4	2	2	2	**6**	2	1	2	**5**	2	1	2	**5**	1	30	78	4	11	26	4	10
	1221	F	113	2	1	0	0	**1**	2	2	0	**4**	2	1	0	**3**	9	31	75	5	16	25	4	12
	1621	F	105	6	1	0	2	**3**	2	0	0	**2**	2	1	0	**3**	8	21	80	5	16	28	5	14
	1311	H	109	3	0	2	2	**4**	2	1	1	**4**	2	0	0	**2**	1	31	86	5	14	29	4	11
	1612	H	108	6	1	2	2	**5**	1	0	0	**1**	1	1	1	**3**	6	28	65	4	14	24	4	13
	1212	H	109	2	1	0	2	**3**	1	0	2	**3**	2	0	0	**2**	11	29	63	4	13	25	4	13
	1111	H	103	1	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	1	0	0	**1**	5	31	55	3	10	26	4	9
	1321	F	112	3	1	1	2	**4**	1	0	1	**2**	1	0	1	**2**	9	31	81	6	19	26	4	13
	1622	F	102	6	2	1	0	**3**	2	0	0	**2**	2	0	1	**3**	10	21	63	4	14	26	4	12
	1322	F	104	3	1	2	2	**5**	1	1	1	**3**	0	1	1	**2**	16	32	76	4	14	27	5	15
	1222	F	111	2	1	2	1	**4**	1	2	1	**4**	1	2	2	**4**	13	30	95	5	16	29	4	12
Jean Moulin	2521	F	113	5	1	2	2	**5**	1	2	2	**5**	2	1	2	**5**	16	33	94	7	22	29	7	20
	2111	H	105	1	1	1	0	**2**	2	0	0	**2**	1	1	0	**2**	2	19	63	4	11	19	3	8
	2211	H	113	2	1	1	0	**2**	1	0	0	**1**	0	1	1	**2**	6	23	67	4	10	26	4	12
	2311	H	112	3	1	0	0	**1**	2	0	0	**2**	1	0	0	**1**	7	12	61	4	10	26	4	9
	2321	F	103	3	2	1	2	**5**	1	1	1	**3**	2	0	1	**3**	3	23	88	4	14	25	5	16
	2611	H	111	6	1	1	1	**3**	1	1	0	**2**	2	2	0	**4**	10	12	74	4	13	21	4	8
	2112	H	108	1	0	1	0	**1**	0	0	0	**1**	0	0	0	**0**	9	18	72	4	12	22	4	9
	2411	H	102	4	1	1	0	**2**	1	1	1	**3**	2	1	1	**4**	7	21	82	4	14	25	3	7
	2421	F	113	4	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	1	1	1	**3**	11	28	80	4	12	20	3	7
	2121	F	112	1	1	2	0	**3**	2	1	0	**3**	1	1	0	**2**	12	32	79	4	12	28	3	9
	3121	F	103	1	2	2	0	**4**	2	1	1	**4**	1	1	1	**3**	13	33	67	6	20	25	5	15
	3211	H	106	2	2	1	1	**4**	2	0	1	**3**	1	0	2	**3**	14	29	85	5	15	24	3	8
	3321	H	108	3	2	1	0	**3**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	10	29	75	4	13	27	4	12
	3411	H	105	4	2	1	2	**5**	2	1	0	**3**	2	1	0	**3**	11	33	71	4	13	28	4	13
	3511	H	102	5	0	0	0	**0**	1	0	0	**1**	2	0	1	**3**	5	26	74	5	17	29	4	12
	3621	F	102	6	0	0	0	**0**	2	0	0	**2**	2	0	2	**4**	9	29	84	5	15	27	4	12
	3111	H	109	1	1	1	0	**2**	2	0	0	**2**	2	1	1	**4**	7	32	86	5	16	25	5	14
Saint Pierre de Chaill	3221	F	103	2	2	2	1	**5**	2	2	0	**4**	2	1	0	**3**	12	29	68	4	14	27	5	16
	3311	H	103	3	2	2	1	**5**	1	0	0	**1**	1	1	0	**2**	3	27	81	4	10	30	3	8
	3412	H	113	4	2	2	2	**6**	1	1	1	**3**	1	2	2	**5**	17	33	82	5	17	29	4	13
	3611	H	102	6	1	0	0	**1**	2	0	0	**2**	1	1	0	**2**	11	28	59	3	10	24	4	12
	3112	H	104	1	1	0	1	**2**	2	0	0	**2**	2	1	0	**3**	9	27	66	4	12	25	4	12
	3312	H	102	3	2	1	1	**4**	2	0	0	**2**	1	1	2	**4**	5	31	68	4	14	25	4	11
	3421	F	105	4	2	1	2	**5**	2	1	1	**4**	1	0	0	**1**	10	31	90	7	23	30	5	15
	3521	F	105	5	2	1	1	**4**	2	0	0	**2**	2	1	1	**3**	15	33	87	6	20	27	5	17
L'Immaculée 1	4111	H	113	1	1	0	0	**1**	2	0	0	**2**	2	1	0	**3**	6	23	76	4	13	25	4	11
	4211	H	109	2	2	2	1	**5**	2	0	0	**2**	2	1	1	**4**	16	34	84	5	16	30	6	20
	4411	H	113	4	2	1	0	**3**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	10	22	81	4	12	26	4	12
	4611	H	107	6	1	0	1	**2**	2	0	0	**2**	1	2	2	**5**	7	16	53	5	14	28	4	12
	4221	F	110	2	1	2	0	**3**	2	0	0	**2**	1	1	0	**2**	16	18	56	4	12	26	3	8
	4511	H	108	5	1	1	1	**3**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	13	18	60	4	13	27	4	14
	4222	F	113	2	2	1	0	**3**	1	1	0	**2**	2	0	0	**1**	8	23	63	4	12	28	4	12
	4512	H	102	5	0	0	1	**1**	2	0	1	**3**	1	1	0	**2**	15	25	70	4	13	27	3	8
	4521	F	102	5	1	1	2	**4**	2	0	1	**3**	1	1	1	**3**	11	21	72	6	18	25	5	17
	4223	F	106	2	1	0	0	**1**	2	0	0	**2**	1	2	0	**3**	11	28	48	4	12	22	4	13
	4421	F	109	4	1	0	0	**1**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	10	32	65	4	14	27	4	12
	4311	H	108	3	2	2	2	**6**	2	1	0	**3**	2	1	0	**3**	10	31	88	4	14	28	5	15
	4442	F	107	4	0	1	2	**3**	2	0	0	**2**	2	2	0	**4**	8	20	69	4	12	23	3	10
	4321	F	110	3	2	2	1	**5**	0	2	1	**3**	0	2	0	**2**	10	23	73	4	12	27	5	16
	4612	H	113	6	1	2	2	**5**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	6	29	75	4	12	26	4	11
	4322	F	103	3	0	0	0	**0**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	9	27	63	4	13	25	3	10
	4522	F	104	5	2	2	2	**6**	2	0	0	**2**	2	0	1	**1**	13	27	71	4	11	24	5	14
L'Immaculée 2	4523	F	102	5	1	2	2	**5**	1	1	1	**3**	1	2	1	**4**	15	30	89	5	16	27	5	14
	4323	F	104	3	2	2	0	**4**	2	0	0	**2**	1	1	0	**2**	15	20	62	5	16	20	4	12
	5611	H	102	6	2	2	1	**5**	2	2	1	**5**	2	1	1	**4**	14	29	92	5	16	23	4	12
	5621	F	107	6	2	1	1	**4**	2	0	0	**2**	2	2	1	**5**	10	29	83	4	11	25	4	11
	5121	F	107	1	1	2	1	**4**	2	0	0	**2**	1	1	1	**3**	7	33	83	6	20	28	5	16
	5221	F	113	2	2	2	1	**5**	1	2	1	**4**	2	2	0	**4**	15	33	77	5	15	25	4	15
	5511	H	110	5	2	0	2	**4**	2	0	0	**2**	0	1	1	**2**	13	34	80	5	17	29	5	16
	5621	F	109	6	1	1	2	**4**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	16	29	71	5	17	28	4	13
	5612	H	113	6	1	0	1	**2**	2	0	0	**2**	1	2	0	**3**	10	30	81	3	10	20	4	12
	5311	H	106	3	1	1	2	**4**	2	0	0	**2**	1	2	0	**3**	11	28	75	4	13	22	4	11
	5521	F	113	5	1	1	2	**4**	2	0	0	**2**	2	1	1	**4**	6	26	87	3	10	19	3	10
	5411	H	107	4	2	2	0	**4**	2	0	0	**2**	2	0	0	**2**	6	29	68	4	13	28	4	13
	5421	F	108	4	2	1	2	**5**	2	1	1	**4**	2	1	1	**4**	15	32	80	5	15	29	5	16
	5522	F	102	5	2	2	0	**4**	1	1	2	**4**	1	1	2	**3**	8	23	77	4	12	21	3	8

Annexe 26 – Cotation selon la nature des erreurs, PM SH

V= Valide, AH= Ajout de H, AHF= Ajout de H Fréquent, AHR= Ajout de H Rare, NV= Non Valide, I V = Intrus Visuel

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	ISH V	ISH AH	ISH AHF	ISH AHR	ISH NV	DSH V	DS H	DSH AH	DSH AHF	DSH AHR	DSH NV	QSH V	QSH AH	QSH AHF	QSH AHR	I V	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT
1121	F	104	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	26	67	5	17	26	4	12
1521	F	108	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13	31	78	5	17	27	4	13
1511	H	111	5	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	33	67	5	15	24	4	12
1122	F	107	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6	33	73	4	11	28	4	11
1211	H	111	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	12	29	89	5	14	28	4	12
1611	H	112	6	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	11	30	69	4	14	26	4	11
1512	H	107	5	2	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	14	18	59	4	10	26	5	13
1421	F	112	4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	16	32	74	4	14	27	4	13
1122	F	113	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	24	74	4	12	27	4	12
1422	F	111	4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7	31	84	4	14	27	4	12
1411	H	104	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	31	75	5	16	25	4	12
1221	F	113	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	21	80	5	16	28	5	14
1621	F	105	6	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	21	80	5	16	28	5	14
1311	H	109	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	31	86	5	14	29	4	11
1612	H	108	6	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	6	28	65	4	14	24	4	13
1212	H	109	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	11	29	63	4	13	25	4	13
1111	H	103	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	5	31	55	3	10	26	4	9
1321	F	112	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	31	81	6	19	26	4	13
1622	F	102	6	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	21	63	4	14	26	4	12
1322	F	104	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	16	32	76	4	14	27	5	15
1222	F	111	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	13	30	95	5	16	29	4	12
2521	F	113	5	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	16	33	94	7	22	29	7	20
2111	H	105	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	19	63	4	11	19	3	8
2211	H	113	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	6	23	67	4	10	26	4	12
2311	H	112	3	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7	12	61	4	10	26	4	9
2321	F	103	3	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	23	88	4	14	25	5	16
2611	H	111	6	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	10	12	74	4	13	21	4	8
2112	H	108	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	9	18	72	4	12	22	4	9
2411	H	102	4	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	7	21	82	4	14	25	3	7
2421	F	113	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	11	28	80	4	12	20	3	7
2121	F	112	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12	32	79	4	12	28	3	9
3121	F	103	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	13	33	67	6	20	25	5	15
3211	H	106	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	14	29	85	5	15	24	3	8
3321	F	108	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	29	75	4	13	27	4	12
3411	H	105	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	11	33	71	4	13	28	4	13
3511	H	102	5	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	5	26	74	5	17	29	4	12
3621	F	102	6	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	29	84	5	15	27	4	12
3111	H	109	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7	32	86	5	16	25	5	14
3221	F	103	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	12	29	68	4	14	27	5	16
3311	H	103	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	27	81	4	10	30	3	8
3412	H	113	4	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	17	33	82	5	17	29	4	13
3611	H	102	6	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	11	28	59	3	10	24	4	12
3112	H	104	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	27	66	4	12	25	4	12
3312	H	102	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	5	31	68	4	14	25	4	11
3421	F	105	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	31	90	7	23	30	5	15
3521	F	105	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	15	33	87	6	20	27	5	17
4111	H	113	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	23	76	4	13	25	4	11
4211	H	109	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	16	34	84	5	16	30	6	20
4411	H	113	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	22	81	4	12	26	4	12
4611	H	107	6	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7	16	53	5	14	28	4	12
4221	F	110	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	16	18	56	4	12	26	3	8
4511	H	108	5	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	13	18	60	4	13	27	4	14
4222	F	113	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	8	23	63	4	12	28	4	12
4512	H	102	5	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	15	25	70	4	13	27	3	8
4521	F	102	5	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	11	21	72	6	18	25	5	17
4223	F	106	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	11	28	48	4	12	22	4	13
4421	F	109	4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	32	65	4	14	27	4	12
4311	H	108	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	31	88	4	14	28	5	15
4422	F	107	4	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	8	20	69	4	12	23	3	10
4321	F	110	3	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	0	0	10	23	73	4	12	27	5	16
4612	H	113	6	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	29	75	4	12	26	4	11
4322	F	103	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	27	63	4	13	25	3	10
4522	F	104	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	13	27	71	4	11	24	5	14
4523	F	102	5	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	15	30	89	5	16	27	5	14
4323	F	104	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	15	20	62	5	16	20	4	12
5611	H	102	6	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	14	29	92	5	16	23	4	12
5621	F	107	6	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	29	83	4	11	25	4	11
5121	F	107	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7	33	83	6	20	28	5	16
5221	F	113	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	15	33	77	5	15	25	4	15
5511	H	110	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	13	34	80	5	17	29	5	16
5621	F	109	6	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	16	29	71	5	17	28	4	13
5612	H	113	6	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	30	81	3	10	20	4	12
5311	H	106	3	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	11	28	75	4	13	22	4	11
5521	F	113	5	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	26	87	3	10	19	3	10
5411	H	107	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	29	68	4	13	28	4	13
5421	F	108	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	15	32	80	5	15	29	5	16
5522	F	102	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	23	77	4	12	21	3	8

Annexe 27 – Cotation selon la nature des erreurs, PM HF

V= Valide, O=Omissions, TR= Transposition Rare, NV= Non Valide, I V = Intrus Visuel

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHF V	IHF O	IHF TR	IHF NV	DHF V	DHF O	DHF TR	DHF NV	QHF V	QHF O	QHF TR	I V	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RST
1121	F	104	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	4	26	67	5	17	26	4	12
1521	F	108	5	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	13	31	78	5	17	27	4	13
1511	H	111	5	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	9	33	67	5	15	24	4	12
1122	F	107	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	33	73	4	11	28	4	11
1211	H	111	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	12	29	89	5	14	28	4	12
1611	H	112	6	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	11	30	69	4	14	26	4	11
1512	H	107	5	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	14	18	59	4	10	26	5	13
1421	F	112	4	1	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	16	32	74	4	14	27	4	13
1122	F	113	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	24	74	4	12	27	4	12
1422	F	111	4	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	7	31	84	4	14	27	4	12
1411	H	104	4	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	30	78	4	11	26	4	10
1221	F	113	2	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	9	31	75	5	16	25	4	12
1621	F	105	6	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	1	0	8	21	80	5	16	28	5	14
1311	H	109	3	2	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	31	86	5	14	29	4	11
1612	H	108	6	2	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	6	28	65	4	14	24	4	13
1212	H	109	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	11	29	63	4	13	25	4	13
1111	H	103	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	5	31	55	3	10	26	4	9
1321	F	112	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	9	31	81	6	19	26	4	13
1622	F	102	6	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	10	21	63	4	14	26	4	12
1322	F	104	3	2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	16	32	76	4	14	27	5	15
1222	F	111	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	13	30	95	5	16	29	4	12
2521	F	113	5	2	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	16	33	94	7	22	29	7	20
2111	H	105	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	19	63	4	11	19	3	8
2211	H	113	2	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	23	67	4	10	26	4	12
2311	H	112	3	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	7	12	61	4	10	26	4	9
2321	F	103	3	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	3	23	88	4	14	25	5	16
2611	H	111	6	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	10	12	74	4	13	21	4	8
2112	H	108	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	9	18	72	4	12	22	4	9
2411	H	102	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	21	82	4	14	25	3	7
2421	F	113	4	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	1	0	11	28	80	4	12	20	3	7
2121	F	112	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	12	32	79	4	12	28	3	9
3121	F	103	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	13	33	67	6	20	25	5	15
3211	H	106	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	14	29	85	5	15	24	3	8
3321	F	108	3	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	10	29	75	4	13	27	4	12
3411	H	105	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	11	33	71	4	13	28	4	13
3511	H	102	5	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	13	33	67	6	20	25	5	15
3621	F	102	6	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	9	29	84	5	15	27	4	12
3111	H	109	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	7	32	86	5	16	25	5	14
3221	F	103	2	2	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	12	29	68	4	14	27	5	16
3311	H	103	3	2	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	3	27	81	4	10	30	3	8
3412	H	113	4	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	17	33	82	5	17	29	4	13
3611	H	102	6	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	1	0	11	28	59	3	10	24	4	12
3112	H	104	1	0	2	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	9	27	66	4	12	25	4	12
3312	H	102	3	1	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	5	31	68	4	14	25	4	11
3421	F	105	4	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	10	31	90	7	23	30	5	15
3521	F	105	5	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	15	33	87	6	20	27	5	17
4111	H	113	1	0	1	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	6	23	76	4	13	25	4	11
4211	H	109	2	2	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	16	34	84	5	16	30	6	20
4411	H	113	4	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	10	22	81	4	12	26	4	12
4611	H	107	6	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	7	16	53	5	14	28	4	12
4221	F	110	2	2	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	16	18	56	4	12	26	3	8
4511	H	108	5	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	13	18	60	4	13	27	4	14
4222	F	113	2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	8	23	63	4	12	28	4	12
4512	H	102	5	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	15	25	70	4	13	27	3	8
4521	F	102	5	1	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	11	21	72	6	18	25	5	17
4223	F	106	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	11	28	48	4	12	22	4	13
4421	F	109	4	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	10	32	65	4	14	27	4	12
4311	H	108	3	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	10	31	88	4	14	28	5	15
4422	F	107	4	1	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	8	20	69	4	12	23	3	10
4321	F	110	3	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	10	23	73	4	12	27	5	16
4612	H	113	6	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	6	29	75	4	12	26	4	11
4322	F	103	3	0	0	0	2	0	1	0	1	0	2	0	0	9	27	63	4	13	25	3	10
4522	F	104	5	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	13	27	71	4	11	24	5	14
4523	F	102	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	15	30	89	5	16	27	5	14
4323	F	104	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	15	20	62	5	16	20	4	12
5611	H	102	6	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	14	29	92	5	16	23	4	12
5621	F	107	6	1	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	10	29	83	4	11	25	4	11
5121	F	107	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	7	33	83	6	20	28	5	16
5221	F	113	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	15	33	77	5	15	25	4	15
5511	H	110	5	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	1	0	13	34	80	5	17	29	5	16
5621	F	109	6	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	16	29	71	5	17	28	4	13
5612	H	113	6	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	10	30	81	3	10	20	4	12
5311	H	106	3	1	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	11	28	75	4	13	22	4	11
5521	F	113	5	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	6	26	87	3	10	19	3	10
5411	H	107	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	29	68	4	13	28	4	13
5421	F	108	4	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	15	32	80	5	15	29	5	16
5522	F	102	5	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	8	23	77	4	12	21	3	8

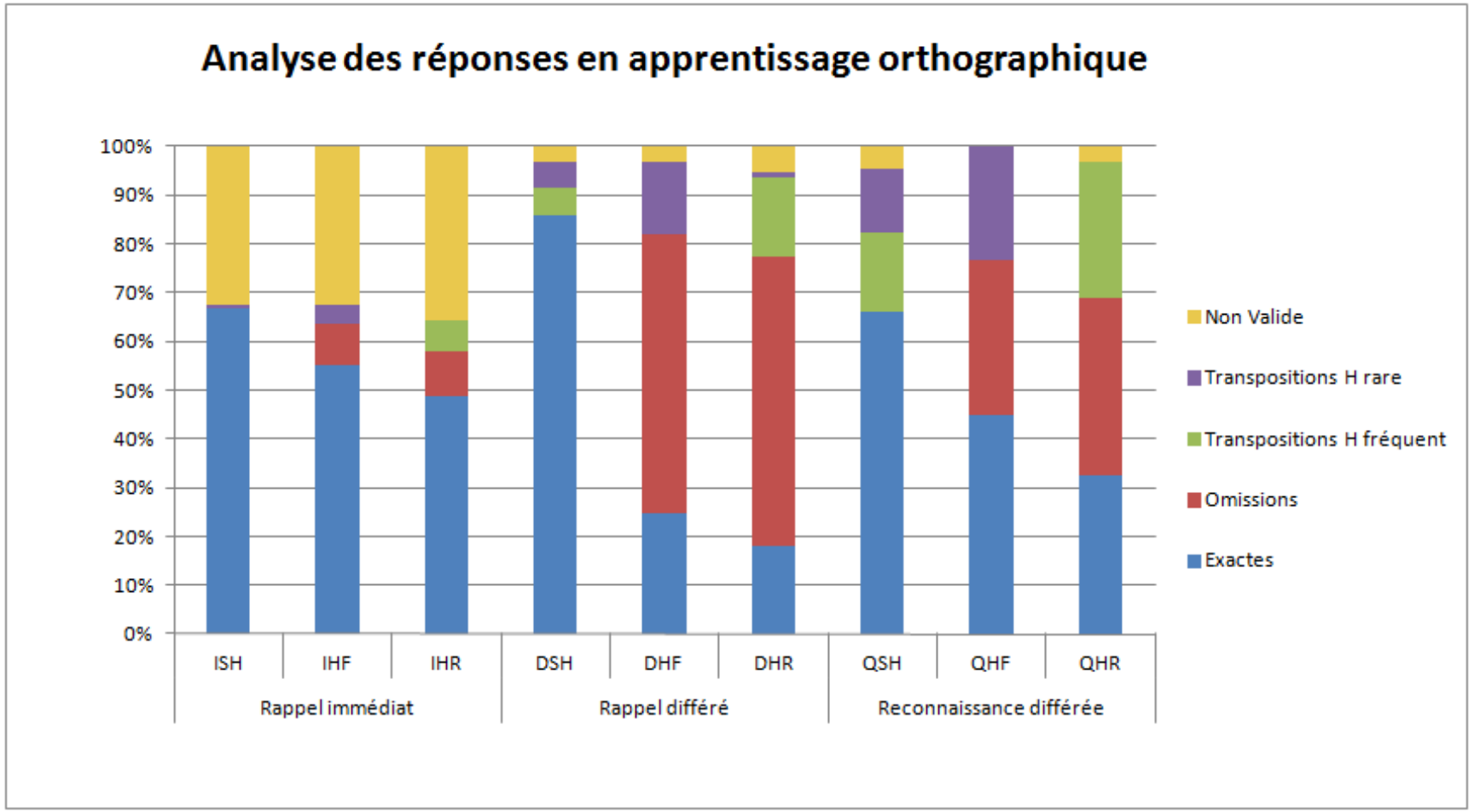
Annexe 28 – Cotation selon la nature des erreurs, PM HR

V= Valide, O=Omissions, TF= Transposition H Fréquent, TR= Transposition H Rare, NV= Non Valide, I V = Intrus Visuel

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHR V	IHR O	IHR TF	IHR TR	IHR NV	DHR V	DHR O	DHR TF	DHR TR	DHR NV	QHR V	QHR O	QHR TF	I V	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT
1121	F	104	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4	26	67	5	17	26	4	12
1521	F	108	5	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	13	31	78	5	17	27	4	13
1511	H	111	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	9	33	67	5	15	24	4	12
1122	F	107	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	6	33	73	4	11	28	4	11
1211	H	111	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	12	29	89	5	14	28	4	12
1611	H	112	6	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	11	30	69	4	14	26	4	11
1512	H	107	5	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	14	18	59	4	10	26	5	13
1421	F	112	4	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	16	32	74	4	14	27	4	13
1122	F	113	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	24	74	4	12	27	4	12
1422	F	111	4	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	7	31	84	4	14	27	4	12
1411	H	104	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	30	78	4	11	26	4	10
1221	F	113	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	9	31	75	5	16	25	4	12
1621	F	105	6	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	8	21	80	5	16	28	5	14
1311	H	109	3	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	31	86	5	14	29	4	11
1612	H	108	6	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	6	28	65	4	14	24	4	13
1212	H	109	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	11	29	63	4	13	25	4	13
1111	H	103	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	1	0	5	31	55	3	10	26	4	9
1321	F	112	3	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	9	31	81	6	19	26	4	13
1622	F	102	6	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	10	21	63	4	14	26	4	12
1322	F	104	3	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	16	32	76	4	14	27	5	15
1222	F	111	2	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	0	13	30	95	5	16	29	4	12
2521	F	113	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	16	33	94	7	22	29	7	20
2111	H	105	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	2	0	0	2	19	63	4	11	19	3	8
2211	H	112	3	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	6	23	67	4	10	26	4	12
2311	H	112	3	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	7	12	61	4	10	26	4	9
2321	F	103	3	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	3	23	88	4	14	25	5	16
2611	H	111	6	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	0	10	12	74	4	13	21	4	8
2112	H	108	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	1	0	9	18	72	4	12	22	4	9
2411	H	102	4	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	7	21	82	4	14	25	3	7
2421	F	113	4	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	11	28	80	4	12	20	3	7
2121	F	112	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	12	32	79	4	12	28	3	9
3121	F	103	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	13	33	67	6	20	25	5	15
3211	H	106	2	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	14	29	85	5	15	24	3	8
3321	F	108	3	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	10	29	75	4	13	27	4	12
3411	H	105	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	11	33	71	4	13	28	4	13
3511	H	102	5	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	26	74	5	17	29	4	12
3621	F	102	6	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	9	29	84	5	15	27	4	12
3111	H	109	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	7	32	86	5	16	25	5	14
3221	F	103	2	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	12	29	68	4	14	27	5	16
3311	H	103	3	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	3	27	81	4	10	30	3	8
3412	H	113	4	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	17	33	82	5	17	29	4	13
3611	H	102	6	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	11	28	59	3	10	24	4	12
3112	H	104	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	9	27	66	4	12	25	4	12
3312	H	102	3	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	5	31	68	4	14	25	4	11
3421	F	105	4	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	10	31	90	7	23	30	5	15
3521	F	105	5	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	15	33	87	6	20	27	5	17
4111	H	113	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	6	23	76	4	13	25	4	11
4211	H	109	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	16	34	84	5	16	30	6	20
4411	H	113	4	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	10	22	81	4	12	26	4	12
4611	H	107	6	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	7	16	53	5	14	28	4	12
4221	F	110	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	16	18	56	4	12	26	3	8
4511	H	108	5	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	13	18	60	4	13	27	4	14
4222	F	113	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	1	8	23	63	4	12	28	4	12
4512	H	102	5	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	15	25	70	4	13	27	3	8
4521	F	102	5	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	11	21	72	6	18	25	5	17
4223	F	106	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	11	28	48	4	12	22	4	13
4421	F	109	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10	32	65	4	14	27	4	12
4311	H	108	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	10	31	88	4	14	28	5	15
4422	F	107	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	8	20	69	4	12	23	3	10
4321	F	110	3	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	10	23	73	4	12	27	5	16
4612	H	113	6	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	6	29	75	4	12	26	4	11
4322	F	103	3	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	2	9	27	63	4	13	25	3	10
4522	F	104	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	13	27	71	4	11	24	5	14
4523	F	102	5	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	15	30	89	5	16	27	5	14
4323	F	104	3	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	15	20	62	5	16	20	4	12
5611	H	102	6	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	14	29	92	5	16	23	4	12
5621	F	107	6	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	10	29	83	4	11	25	4	11
5121	F	107	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	7	33	83	6	20	28	5	16
5221	F	113	2	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	15	33	77	5	15	25	4	15
5511	H	110	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	13	34	80	5	17	29	5	16
5621	F	109	6	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	16	29	71	5	17	28	4	13
5612	H	113	6	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	10	30	81	3	10	20	4	12
5311	H	106	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	11	28	75	4	13	22	4	11
5521	F	113	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	6	26	87	3	10	19	3	10
5411	H	107	4	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	6	29	68	4	13	28	4	13
5421	F	108	4	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	15	32	80	5	15	29	5	16
5522	F	102	5	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	8	23	77	4	12	21	3	8

Annexe 29 – Analyse des réponses en apprentissage orthographique

	Rappel immédiat						Rappel différé						Reconnaissance différée					
	ISH		IHF		IHR		DSH		DHF		DHR		QSH		QHF		QHR	
	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions	Valeurs	Proportions
Exactes	**103**	**66,88%**	**85**	**55,19%**	**75**	**48,70%**	**132**	**85,71%**	38	24,68%	28	18,18%	**102**	**66,23%**	**69**	**44,81%**	50	32,47%
Omissions			13	8,44%	14	9,09%			**88**	**57,14%**	**91**	**59,09%**			49	31,82%	**56**	**36,36%**
Ajouts fréquents	0	0%	0	0%	10	6,49%	9	5,84%	0	0%	25	16,23%	25	16,23%			43	27,92%
Ajouts rares	1	0,65%	6	3,90%	0	0%	8	5,19%	23	14,94%	2	1,30%	20	12,99%	36	23,38%		
Non Valide	50	32,47%	50	32,47%	55	35,71%	5	3,25%	5	3,25%	8	5,19%	7	4,55%	0	0%	5	3,25%
TOTAL	154	100%	154	100%	154	100%	154	100%	154	100%	154	100%	154	100%	154	100%	154	100%



Annexe 30 – Tableaux des corrélations

	AGE	IHT	DHT	QHT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
AGE	1.00000	.02340	-.06442	-.07006	.02286	.01615	.11666	-.11229	-.15068	-.02706	-.05083	-.00882
IHT	.02340	1.00000	.45939	.20958	.24676	.33481	.42133	.23418	.20435	.24109	.38019	.40845
DHT	-.06442	.45939	1.00000	.33723	.18905	.33863	.42790	.34434	.30113	.20009	.22561	.20949
QHT	-.07006	.20958	.33723	1.00000	.11082	.15717	.36268	.22876	.21690	.01447	.15138	.17275
DOM	.02286	.24676	.18905	.11082	1.00000	.20853	.09031	.28086	.33421	.11225	.28100	.35840
LOB	.01615	.33481	.33863	.15717	.20853	1.00000	.42163	.28364	.38677	.35073	.28066	.39803
BEL	.11666	.42133	.42790	.36268	.09031	.42163	1.00000	.41114	.41582	.22553	.26500	.24008
CH	-.11229	.23418	.34434	.22876	.28086	.28364	.41114	1.00000	.91809	.38280	.50578	.52912
CHY	-.15068	.20435	.30113	.21690	.33421	.38677	.41582	.91809	1.00000	.36581	.51620	.57860
LOG	-.02706	.24109	.20009	.01447	.11225	.35073	.22553	.38280	.36581	1.00000	.40374	.43711
RSI	-.05083	.38019	.22561	.15138	.28100	.28066	.26500	.50578	.51620	.40374	1.00000	.89147
RSIT	-.00882	.40845	.20949	.17275	.35840	.39803	.24008	.52912	.57860	.43711	.89147	1.00000

STATISTICA	Correlation
BASIC	Missing data deletion: Casewise. N=77.
STATISTICS	Displaying only correlations significant at p< .05

	AGE	IHT	DHT	QHT	DOM	LOB	BEL	CH	CHY	LOG	RSI	RSIT
AGE	1.00000											
IHT		1.00000	.45939		.24676	.33481	.42133	.23418		.24109	.38019	.40845
DHT		.45939	1.00000	.33723		.33863	.42790	.34434	.30113		.22561	
QHT			.33723	1.00000			.36268	.22876				
DOM		.24676			1.00000			.28086	.33421		.28100	.35840
LOB		.33481	.33863			1.00000	.42163	.28364	.38677	.35073	.28066	.39803
BEL		.42133	.42790	.36268		.42163	1.00000	.41114	.41582	.22553	.26500	.24008
CH		.23418	.34434	.22876	.28086	.28364	.41114	1.00000	.91809	.38280	.50578	.52912
CHY			.30113		.33421	.38677	.41582	.91809	1.00000	.36581	.51620	.57860
LOG		.24109				.35073	.22553	.38280	.36581	1.00000	.40374	.43711
RSI		.38019	.22561		.28100	.28066	.26500	.50578	.51620	.40374	1.00000	.89147
RSIT		.40845			.35840	.39803	.24008	.52912	.57860	.43711	.89147	1.00000

Annexe 31 – Profils.

19 meilleurs en rappel de l'ordre sériel

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
2521	F	113	5	5	5	5	15	16	33	94	7	22	29	**7**	20	1
4211	H	109	2	5	2	4	11	16	34	84	5	16	30	**6**	20	2
1512	H	107	5	4	2	4	10	14	18	59	4	10	26	**5**	13	3ex
1621	F	105	6	3	2	3	8	8	21	80	5	16	28	**5**	14	3ex
1322	F	104	3	5	3	2	10	16	32	76	4	14	27	**5**	15	3ex
2321	F	103	3	5	3	3	11	3	23	88	4	14	25	**5**	16	3ex
3121	F	103	1	4	4	3	11	13	33	67	6	20	25	**5**	15	3ex
3111	H	109	1	2	2	4	8	7	32	86	5	16	25	**5**	14	3ex
3221	F	103	2	5	4	3	12	12	29	68	4	14	27	**5**	16	3ex
3421	F	105	4	5	4	1	10	10	31	90	7	23	30	**5**	15	3ex
3521	F	105	5	4	2	3	9	15	33	87	6	20	27	**5**	17	3ex
4521	F	102	5	4	3	3	10	11	21	72	6	18	25	**5**	17	3ex
4311	H	108	3	6	3	3	12	10	31	88	4	14	28	**5**	15	3ex
4321	F	110	3	5	3	2	10	10	23	73	4	12	27	**5**	16	3ex
4522	F	104	5	6	2	1	9	13	27	71	4	11	24	**5**	14	3ex
4523	F	102	5	5	3	4	12	15	30	89	5	16	27	**5**	14	3ex
5121	F	107	1	4	2	3	9	7	33	83	6	20	28	**5**	16	3ex
5511	H	110	5	4	2	2	8	13	34	80	5	17	29	**5**	16	3ex
5421	F	108	4	5	4	4	13	15	32	80	5	15	29	**5**	16	3ex
moyenne		107,8		3,42	2,57	2,87	8,86	9,83	27,2	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73	
min		102		0	1	1	2	1	12	48	3	10	19	**3**	7	77
max		113		6	5	5	16	17	34	95	7	23	30	**7**	20	1

12 plus faibles en rappel de l'ordre sériel

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
2111	H	105	1	2	2	2	6	2	19	63	4	11	19	**3**	8	66ex
2411	H	102	4	2	3	4	9	7	21	82	4	14	25	**3**	7	66ex
2421	F	113	4	2	2	3	7	11	28	80	4	12	20	**3**	7	66ex
2121	F	112	1	3	3	2	8	12	32	79	4	12	28	**3**	9	66ex
3211	H	106	2	4	3	3	10	14	29	85	5	15	24	**3**	8	66ex
3311	H	103	3	5	1	2	8	3	27	81	4	10	30	**3**	8	66ex
4221	F	110	2	3	2	2	7	16	18	56	4	12	26	**3**	8	66ex
4512	H	102	5	1	3	2	6	15	25	70	4	13	27	**3**	8	66ex
4422	F	107	4	3	2	4	9	8	20	69	4	12	23	**3**	10	66ex
4322	F	103	3	0	2	2	4	9	27	63	4	13	25	**3**	10	66ex
5521	F	113	5	4	2	4	10	6	26	87	3	10	19	**3**	10	66ex
5522	F	102	5	4	4	3	11	8	23	77	4	12	21	**3**	8	66ex
moyenne		107,8		3,42	2,57	2,87	8,86	9,83	27,2	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73	
min		102		0	1	1	2	1	12	48	3	10	19	**3**	7	77
max		113		6	5	5	16	17	34	95	7	23	30	**7**	20	1

HT+RSI+

HT-RSI-

HT+RSI-

18 meilleurs en apprentissage orthographique

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
1211	H	111	2	6	5	5	**16**	12	29	89	5	14	28	4	12	1ex
1411	H	104	4	6	5	5	**16**	1	30	78	4	11	26	4	10	1ex
2521	F	113	5	5	5	5	**15**	16	33	94	7	22	29	7	20	3
3412	H	113	4	6	3	5	**14**	17	33	82	5	17	29	4	13	4ex
5611	H	102	6	5	5	4	**14**	14	29	92	5	16	23	4	12	4ex
5221	F	113	2	5	4	4	**13**	15	33	77	5	15	25	4	15	6ex
5421	F	108	4	5	4	4	**13**	15	32	80	5	15	29	5	16	6ex
1222	F	111	2	4	4	4	**12**	13	30	95	5	16	29	4	12	8ex
3221	F	103	2	5	4	3	**12**	12	29	68	4	14	27	5	16	8ex
4311	H	108	3	6	3	3	**12**	10	31	88	4	14	28	5	15	8ex
4523	F	102	5	5	3	4	**12**	15	30	89	5	16	27	5	14	8ex
1521	F	108	5	5	3	3	**11**	13	31	78	5	17	27	4	13	12ex
2321	F	103	3	5	3	3	**11**	3	23	88	4	14	25	5	16	12ex
3121	F	103	1	4	4	3	**11**	13	33	67	6	20	25	5	15	12ex
3411	H	105	4	5	3	3	**11**	11	33	71	4	13	28	4	13	12ex
4211	H	109	2	5	2	4	**11**	16	34	84	5	16	30	6	20	12ex
5621	F	107	6	4	2	5	**11**	10	29	83	4	11	25	4	11	12ex
5522	F	102	5	4	4	3	**11**	8	23	77	4	12	21	3	8	12ex
moyenne		107,8		3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,2	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73	
min		102		0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	3	7	77
max		113		6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	7	20	1

22 plus faibles en apprentissage orthographique

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
2112	H	108	1	1	1	0	**2**	9	18	72	4	12	22	4	9	77
2311	H	112	3	1	2	1	**4**	7	12	61	4	10	26	4	9	74ex
3511	H	102	5	0	1	3	**4**	5	26	74	5	17	29	4	12	74ex
4322	F	103	3	0	2	2	**4**	9	27	63	4	13	25	3	10	74ex
1111	H	103	1	2	2	1	**5**	5	31	55	3	10	26	4	9	70ex
2211	H	113	2	2	1	2	**5**	6	23	67	4	10	26	4	12	70ex
3611	H	102	6	1	2	2	**5**	11	28	59	3	10	24	4	12	70ex
4421	F	109	4	1	2	2	**5**	10	32	65	4	14	27	4	12	70ex
1121	F	104	1	0	2	4	**6**	4	26	67	5	17	26	4	12	63ex
2111	H	105	1	2	2	2	**6**	2	19	63	4	11	19	3	8	63ex
3621	F	102	6	0	2	4	**6**	9	29	84	5	15	27	4	12	63ex
4111	H	113	1	1	2	3	**6**	6	23	76	4	13	25	4	11	63ex
4222	F	113	2	3	2	1	**6**	8	23	63	4	12	28	4	12	63ex
4512	H	102	5	1	3	2	**6**	15	25	70	4	13	27	3	8	63ex
4223	F	106	2	1	2	3	**6**	11	28	48	4	12	22	4	13	63ex
2421	F	113	4	2	2	3	**7**	11	28	80	4	12	20	3	7	56ex
3321	F	108	3	3	2	2	**7**	10	29	75	4	13	27	4	12	56ex
3112	H	104	1	2	2	3	**7**	9	27	66	4	12	25	4	12	56ex
4411	H	113	4	3	2	2	**7**	10	22	81	4	12	26	4	12	56ex
4221	F	110	2	3	2	2	**7**	16	18	56	4	12	26	3	8	56ex
4511	H	108	5	3	2	2	**7**	13	18	60	4	13	27	4	14	56ex
5612	H	113	6	2	2	3	**7**	10	30	81	3	10	20	4	12	56ex
moyenne		107,8		3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,2	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73	
min		102		0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	3	7	77
max		113		6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	7	20	1

Annexe 32 – Sous-profils associés et dissociés

HT+RSI+

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG	RSI
2521	F	113	5	5	5	5	**15**	16	33	94	7	22	29	**7**	20	3	1
5421	F	108	4	5	4	4	**13**	15	32	80	5	15	29	**5**	16	6ex	3ex
3221	F	103	2	5	4	3	**12**	12	29	68	4	14	27	**5**	16	8ex	3ex
4311	H	108	3	6	3	3	**12**	10	31	88	4	14	28	**5**	15	8ex	3ex
4523	F	102	5	5	3	4	**12**	15	30	89	5	16	27	**5**	14	8ex	3ex
2321	F	103	3	5	3	3	**11**	3	23	88	4	14	25	**5**	16	12ex	3ex
3121	F	103	1	4	4	3	**11**	13	33	67	6	20	25	**5**	15	12ex	3ex
4211	H	109	2	5	2	4	**11**	16	34	84	5	16	30	**6**	20	12ex	2
moyenne du profil				**5**	**3,5**	**3,63**	**12,13**	**12,5**	**30,63**	**82,3**	**5**	**16,38**	**27,5**	**5,38**	**16,5**		
moyenne générale		107,8		3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26		
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73		
minimum		102		0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	**3**	7		
maximum		113		6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	**7**	20		

HT-RSI-

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG	RSI
4322	F	103	3	0	2	2	**4**	9	27	63	4	13	25	**3**	10	74ex	66ex
211	H	105	1	2	2	2	**6**	2	19	63	4	11	19	**3**	8	63ex	66ex
4512	H	102	5	1	3	2	**6**	15	25	70	4	13	27	**3**	8	63ex	66ex
2421	F	113	4	2	2	3	**7**	11	28	80	4	12	20	**3**	7	56ex	66ex
4221	F	110	2	3	2	2	**7**	16	18	56	4	12	26	**3**	8	56ex	66ex
moyenne du profil				**1,6**	**2,2**	**2,2**	**6**	**10,6**	**23,4**	**66,4**	**4**	**12,2**	**23,4**	**3**	**8,2**		
moyenne générale		107,8		3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26		
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73		
minimum		102		0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	**3**	7		
maximum		113		6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	**7**	20		

HT+nonRSI+

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
1211	H	111	2	6	5	5	**16**	12	29	89	5	14	28	4	12	1ex
1411	H	104	4	6	5	5	**16**	1	30	78	4	11	26	4	10	1ex
3412	H	113	4	6	3	5	**14**	17	33	82	5	17	29	4	13	4ex
5611	H	102	6	5	5	4	**14**	14	29	92	5	16	23	4	12	4ex
5221	F	113	2	5	4	4	**13**	15	33	77	5	15	25	4	15	6ex
1222	F	111	2	4	4	4	**12**	13	30	95	5	16	29	4	12	8ex
1521	F	108	5	5	3	3	**11**	13	31	78	5	17	27	4	13	12ex
3411	H	105	4	5	3	3	**11**	11	33	71	4	13	28	4	13	12ex
5621	F	107	6	4	2	5	**11**	10	29	83	4	11	25	4	11	12ex
moyenne du profil				**5,11**	**3,78**	**4,22**	**13,11**	**11,78**	**30,78**	**82,78**	**4,67**	**14,44**	**26,67**	**4**	**12,33**	
moyenne générale		107,8		3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73	
minimum		102		0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	3	7	
maximum		113		6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	7	20	

XXX

HT-nonRSI-

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
2112	H	108	1	1	1	0	**2**	9	18	72	4	12	22	4	9	77
2311	H	112	3	1	2	1	**4**	7	12	61	4	10	26	4	9	74ex
3511	H	102	5	0	1	3	**4**	5	26	74	5	17	29	4	12	74ex
1111	H	103	1	2	2	1	**5**	5	31	55	3	10	26	4	9	70ex
2211	H	113	2	2	1	2	**5**	6	23	67	4	10	26	4	12	70ex
3611	H	102	6	1	2	2	**5**	11	28	59	3	10	24	4	12	70ex
4421	F	109	4	1	2	2	**5**	10	32	65	4	14	27	4	12	70ex
1121	F	104	1	0	2	4	**6**	4	26	67	5	17	26	4	12	63ex
3621	F	102	6	0	2	4	**6**	9	29	84	5	15	27	4	12	63ex
4111	H	113	1	1	2	3	**6**	6	23	76	4	13	25	4	11	63ex
4222	F	113	2	3	2	1	**6**	8	23	63	4	12	28	4	12	63ex
4223	F	106	2	1	2	3	**6**	11	28	48	4	12	22	4	13	63ex
3321	F	108	3	3	2	2	**7**	10	29	75	4	13	27	4	12	56ex
3112	H	104	1	2	2	3	**7**	9	27	66	4	12	25	4	12	56ex
4411	H	113	4	3	2	2	**7**	10	22	81	4	12	26	4	12	56ex
4511	H	108	5	3	2	2	**7**	13	18	60	4	13	27	4	14	56ex
5612	H	113	6	2	2	3	**7**	10	30	81	3	10	20	4	12	56ex
moyenne du profil				**1,53**	**1,82**	**2,24**	**5,59**	**8,41**	**25**	**67,88**	**4**	**12,47**	**25,47**	**4**	**11,59**	
moyenne générale		107,8		3,42	2,57	2,87	**8,86**	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	4,13	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	**2,77**	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	0,73	2,73	
minimum		102		0	1	1	**2**	1	12	48	3	10	19	3	7	
maximum		113		6	5	5	**16**	17	34	95	7	23	30	7	20	

RSI+nonHT+

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
1512	H	107	5	4	2	4	10	14	18	59	4	10	26	**5**	13	3ex
1621	F	105	6	3	2	3	8	8	21	80	5	16	28	**5**	14	3ex
1322	F	104	3	5	3	2	10	16	32	76	4	14	27	**5**	15	3ex
3111	H	109	1	2	2	4	8	7	32	86	5	16	25	**5**	14	3ex
3421	F	105	4	5	4	1	10	10	31	90	7	23	30	**5**	15	3ex
3521	F	105	5	4	2	3	9	15	33	87	6	20	27	**5**	17	3ex
4521	F	102	5	4	3	3	10	11	21	72	6	18	25	**5**	17	3ex
4321	F	110	3	5	3	2	10	10	23	73	4	12	27	**5**	16	3ex
4522	F	104	5	6	2	1	9	13	27	71	4	11	24	**5**	14	3ex
5121	F	107	1	4	2	3	9	7	33	83	6	20	28	**5**	16	3ex
5511	H	110	5	4	2	2	8	13	34	80	5	17	29	**5**	16	3ex
moyenne du profil				**4,18**	**2,45**	**2,55**	**9,18**	**11,27**	**27,73**	**77,91**	**5,09**	**16,09**	**26,91**	**5**	**15,18**	
moyenne générale		107,8		3,42	2,57	2,87	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73	
minimum		102		0	1	1	2	1	12	48	3	10	19	**3**	7	
maximum		113		6	5	5	16	17	34	95	7	23	30	**7**	20	

RSI-nonHT-

identifiant	sexe	âge (mois)	Gpe	IHT	DHT	QHT	**HT**	DOM	LOB	BEL	CHI	CHY	LOG	RSI	RSIT	RANG
2411	H	102	4	2	3	4	9	7	21	82	4	14	25	**3**	7	66ex
2121	F	112	1	3	3	2	8	12	32	79	4	12	28	**3**	9	66ex
3211	H	106	2	4	3	3	10	14	29	85	5	15	24	**3**	8	66ex
3311	H	103	3	5	1	2	8	3	27	81	4	10	30	**3**	8	66ex
4422	F	107	4	3	2	4	9	8	20	69	4	12	23	**3**	10	66ex
5521	F	113	5	4	2	4	10	6	26	87	3	10	19	**3**	10	66ex
moyenne du profil				**3,5**	**2,33**	**3,17**	**9**	**8,33**	**25,83**	**80,5**	**4**	**12,17**	**24,83**	**3**	**8,67**	
moyenne générale		107,8		3,42	2,57	2,87	8,86	9,83	27,21	74,36	4,44	14	25,82	**4,1**	12,26	
écart type		4,71		1,6	0,98	1,1	2,77	4,01	5,31	10,27	0,8	2,86	2,62	**0,7**	2,73	
minimum		102		0	1	1	2	1	12	48	3	10	19	**3**	7	
maximum		113		6	5	5	16	17	34	95	7	23	30	**7**	20	

Engagement de non plagiat:

Je, soussignée HERBET Virginie, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Je, soussignée WAGENAAR Charlotte, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

APPRENTISSAGE DE L'ORTHOGRAPHE LEXICALE ET RAPPEL DE L'ORDRE SERIEL

Résumé:

Afin d'évaluer l'impact d'une composante spécifique de la mémoire à court terme verbale (le traitement de l'ordre) sur l'apprentissage orthographique, nous avons évalué l'apprentissage implicite de 6 pseudo-mots chez 77 élèves de CE2, puis l'avons comparé à d'autres épreuves. Seules deux épreuves sont corrélées aux performances : les connaissances orthographiques antérieures et le rappel sériel immédiat avec une influence variable selon le moment du rappel et les caractéristiques des pseudo-mots. Des profils associés et dissociés existent.

Mots-clés : orthographe lexicale, apprentissage implicite, mémoire à court terme verbale, ordre sériel, rappel de l'item.

Abstract:

In order to establish the role of a specific component of verbal short term memory - serial order processing - in the acquisition of orthographic knowledge, we tested 77 children in their third year of primary school on the implicit acquisition of the spelling of non-words. We then made a comparison with their performance in other tasks. Only previous orthographic knowledge and serial order processing proved to be correlated to the non-word task with variations related to the moment when recall took place and the characteristics of non-words. Associated or dissociated profiles do exist.

Keywords: lexical spelling, implicit acquisition, short term memory, serial order, item recall.

Nombre de pages : 100 pages et 31 pages d'annexes

Références bibliographiques : 123