



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

*CFUO*

Année 2021-2022

MEMOIRE  
en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie  
présenté par

Victoria ENET

L'EVOLUTION DE L'ACCORD SUJET-VERBE CHEZ LES  
ENFANTS TYPIQUES DE CE2 A CM1 A PARTIR  
D'ENREGISTREMENTS DE LA DYNAMIQUE D'ECRIURE

Directeur du mémoire :

Monsieur Cyril Perret, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers

Autres membres du jury :

Madame Lucie Broc, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers

Madame Cécile Cartereau-Orain, Orthophoniste





FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

*CFUO*

Année 2021-2022

MEMOIRE  
en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie  
présenté par

Victoria ENET

L'EVOLUTION DE L'ACCORD SUJET-VERBE CHEZ LES  
ENFANTS TYPIQUES DE CE2 A CM1 A PARTIR  
D'ENREGISTREMENTS DE LA DYNAMIQUE D'ECRITURE

Directeur du mémoire :

Monsieur Cyril Perret, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers

Autres membres du jury :

Madame Lucie Broc, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers

Madame Cécile Cartereau-Orain, Orthophoniste

# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué à l'accomplissement de ce mémoire.

Pour commencer, je tiens à remercier tout particulièrement mon directeur de mémoire, monsieur Cyril PERRET pour son accompagnement, sa patience, ses relectures, ses conseils et son soutien.

Je remercie également l'ensemble de l'équipe DYNAPEN : madame Christine ROS, madame Clara SOLIER, madame Christiane SOUM-FAVARO et monsieur David CHESNET pour leur investissement dans l'élaboration du protocole expérimental mais aussi pour leur aide lors du dépouillement des données.

J'aimerais aussi remercier madame Lucie BROCC et madame Cécile CARTEREAU-ORAIN, membres du jury, pour le temps accordé à la lecture de ce mémoire et pour leur participation à ma soutenance.

Je remercie aussi les enseignants des écoles de la Vienne ainsi que les enfants pour avoir participé à ce projet. Merci à Camille GABILLER et Céline BRAUD pour le recueil des données et pour leurs conseils.

Je tiens à remercier l'ensemble des enseignants du Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Poitiers pour leur pédagogie et leur bienveillance. Merci à madame CAILLET pour son accompagnement et ses conseils durant la réalisation de ce mémoire.

Je souhaite également remercier mes camarades de la promotion 2017-2022, pour leur soutien et leur aide tout au long de ces années. Merci à Gwendoline LUNEAU, mon pilier durant l'élaboration de ce mémoire, pour sa patience et son soutien.

Enfin, je remercie mes proches pour leur présence et leur soutien durant ces études. Merci infiniment à ma famille pour leur patience, leur aide et leurs encouragements.

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PARTIE THEORIQUE .....	2
1    L'accord sujet-verbe .....	2
1.1    L'apprentissage de l'accord sujet-verbe .....	2
1.2    Augmentation du nombre d'erreurs en fonction de la charge cognitive.....	3
1.3    Différents types d'erreurs au cours du développement.....	4
1.4    L'impact de l'indice phonologique sur les accords .....	5
2    La dynamique d'écriture .....	6
2.1    Ressources cognitives et stratégies d'écriture .....	6
2.2    Impact des stratégies d'écriture sur la dynamique d'écriture.....	7
3    L'effet de l'indice phonologique lors de l'accord sujet-verbe sur la dynamique d'écriture .....	8
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES .....	9
METHODE.....	10
1    Participants .....	10
2    Matériel .....	10
3    Procédures .....	11
3.1    Prospection des participants en établissements scolaires.....	11
3.2    Application du protocole expérimental.....	12
3.3    Déroulement des passations .....	12
3.4    Dépouillement des données.....	12
3.5    Analyse statistique des données .....	13
RESULTATS .....	14
1    Analyse des erreurs.....	14
1.1    L'effet de l'âge .....	14
1.2    L'effet de l'indice phonologique .....	14
1.3    Effet de l'interaction .....	15
2    Analyse de la latence d'initialisation .....	15
2.1    L'effet de l'âge .....	15
2.2    L'effet de l'indice phonologique .....	16
2.3    Effet de l'interaction .....	16
3    Analyse de la durée d'écriture.....	16
3.1    L'effet de l'âge .....	17
3.2    L'effet de l'indice phonologique .....	17
3.3    Effet de l'interaction .....	18

DISCUSSION .....	20
1 Objectifs de recherche et principaux résultats.....	20
2 Limites et perspectives de recherche .....	23
3 Apports en orthophonie.....	24
CONCLUSION .....	26
BIBLIOGRAPHIE .....	27
ANNEXES .....	30
RESUME .....	38

# INTRODUCTION

Plusieurs expériences se sont intéressées à l'évolution de l'accord sujet-verbe d'un point de vue quantitatif en analysant les erreurs (Fayol et al., 1999). Néanmoins, aucune étude n'a pris en compte la dynamique d'écriture afin de comprendre les stratégies d'écriture utilisées. L'objet de ce mémoire est donc de quantifier les erreurs commises par des élèves de CE2 et de CM1 tout en s'intéressant à la dynamique d'écriture.

L'accord sujet-verbe est un mécanisme complexe qui nécessite plusieurs phases d'apprentissage (Fayol et al., 1999). Les enfants commettent plus ou moins d'erreurs en fonction de l'automatisation de la règle et du coût cognitif que cela leur demande. Dans ce mémoire, nous nous intéresserons à l'impact de l'indice phonologique lors de cet accord au cours du développement.

Cette étude analyse également la dynamique d'écriture. Cela nous permettra d'avoir des informations sur la charge cognitive que nécessite l'accord sujet-verbe. Nous pourrons alors mettre en évidence les stratégies d'écriture utilisées par les élèves (Olive, 2014). Ce mémoire vise donc à étudier les stratégies d'écriture utilisées par les enfants au cours du développement et d'observer l'impact d'un indice phonologique sur celles-ci.

Pour répondre à cet objectif, nous nous intéresserons à l'accord sujet-verbe au cours du développement en reprenant les phases de son apprentissage, le lien entre le taux d'erreurs et la charge cognitive, les différents types d'erreurs et l'impact de l'indice phonologique. Puis, nous mettrons en lien le coût cognitif engendré par la réalisation de cet accord avec les stratégies d'écriture utilisées afin de comprendre leurs impacts sur la dynamique d'écriture. Nous croiserons ensuite ces connaissances sur le taux d'erreurs et sur la dynamique d'écriture afin d'arriver aux hypothèses. Par la suite, nous détaillerons la méthodologie de cette étude et nous présenterons les résultats. Enfin, nous analyserons les données obtenues et exposerons les limites de cette recherche ainsi que ses apports pour la pratique de l'orthophonie.

# PARTIE THEORIQUE

## 1 L'accord sujet-verbe

La maîtrise de l'orthographe est essentielle dans notre société. En effet, l'usage de l'écrit a une place importante dans le monde professionnel. De nombreux employés utilisent l'écrit au quotidien (Moatty & Rouard, 2010), ce qui implique une exigence particulière de la part des recruteurs (Martin Lacroux, 2015). Toutefois, une étude indique une diminution des compétences orthographiques depuis vingt ans à la sortie de l'école élémentaire (Rocher et al., 2008). Plusieurs expériences montrent également que des erreurs d'accord sujet-verbe sont toujours présentes chez les adultes (Hupet et al., 1996).

### 1.1 L'apprentissage de l'accord sujet-verbe

L'accord sujet-verbe est un mécanisme complexe qui amène à de nombreuses erreurs chez l'enfant en phase d'apprentissage mais également chez l'adulte. La principale difficulté de la langue française est qu'il n'y a pas toujours d'indices phonologiques sur le nombre du verbe (Mousty & Alegria, 1999). A l'oral, la troisième personne du singulier et la troisième personne du pluriel sont souvent identiques (« il mange » / « ils mangent »).

L'apprentissage de l'accord sujet-verbe est divisé en trois phases (Fayol et al., 1999). La première consiste à apprendre les différentes marques du pluriel en fonction de la classe grammaticale du mot, -s pour les noms et les adjectifs et -nt pour les verbes (Fayol, 2009). Pour cela, les enfants doivent préalablement réussir à identifier les classes grammaticales des mots afin d'appliquer la règle correspondante (Kreiner & Gough, 1990). La deuxième étape correspond à une phase d'entraînement, celle-ci est coûteuse en ressources cognitives. En effet, l'application de la règle « condition(s) / action(s) » est laborieuse pour l'enfant qui doit vérifier que toutes les conditions sont bien présentes avant d'appliquer la marque du pluriel correspondante (Anderson, 1992). La dernière étape est l'automatisation de la règle. Les multiples rencontres de la tournure article-nom-verbe, qui est la plus fréquente dans la langue écrite française (Dubois, 1965), permettent une application de la règle nécessitant peu de ressources cognitives (Logan, 1988a, 1988b).

Les connaissances permettant un accord sujet-verbe correct sont divisées en deux groupes distincts : les connaissances déclaratives et les connaissances procédurales (Fayol & Largy, 1992). Les connaissances déclaratives correspondent à la connaissance des règles de grammaire, il s'agit de la capacité à énoncer la règle et non à l'utiliser. Les connaissances

procédurales renvoient, quant à elles, à l'application de la règle. L'accord doit se faire seulement si toutes les conditions de la règle sont remplies. La récupération et l'utilisation de ces connaissances sont cognitivement coûteuses, ce qui peut amener à des erreurs orthographiques.

## **1.2 Augmentation du nombre d'erreurs en fonction de la charge cognitive**

Il est possible d'augmenter le nombre d'erreurs chez les enfants comme chez les adultes en augmentant le coût cognitif de la tâche d'écriture. Deux expériences mettent en évidence cette affirmation (Fayol & Largy, 1992). La première porte sur des phrases du type « Nom 1 de Nom 2 Verbe » et la deuxième concerne des phrases du type « Pronom 1 Pronom 2 Verbe ». Ces deux modèles de phrases sont divisés en quatre catégories :

- les deux noms (ou pronoms) sont au singulier
- les deux noms (ou pronoms) sont au pluriel
- le nom 1 (ou pronom 1) est au singulier alors que le nom 2 (ou pronom 2) est au pluriel
- le nom 1 (ou pronom 1) est au pluriel alors que le nom 2 (ou pronom 2) est au singulier.

Lors de ces deux expériences, les phrases ont été dictées de trois façons différentes. La première condition de dictée était de compléter la fin des verbes dans des exercices à trous où l'accord était la seule préoccupation à avoir. La deuxième condition impliquait une tâche de mémoire puisque l'examineur dictait toute la phrase avant que le participant ne puisse l'écrire. La dernière condition de dictée nécessitait encore plus de mémoire puisque le participant devait restituer la phrase ainsi que cinq mots après la lecture de l'ensemble. Les résultats de l'exercice à trous sont excellents pour les enfants ainsi que pour les adultes, ce qui signifie que leurs connaissances déclaratives et procédurales sont correctes. Lorsqu'ils devaient restituer la phrase seule, les résultats diminuent seulement chez les enfants. Néanmoins, à la restitution de la phrase et des cinq mots, une chute significative des résultats est constatée pour tous les sujets. Ainsi ces deux expériences montrent que plus la charge cognitive est importante et plus les erreurs augmentent.

L'augmentation de la charge cognitive est possible grâce à l'ajout d'une tâche secondaire. Plusieurs expériences ont été réalisées auprès de sujets adultes afin d'observer l'impact de cette seconde tâche en fonction des ressources qu'elle nécessite (Fayol et al., 1994). La première expérience concernait la restitution de la phrase et de cinq mots, activant ainsi la boucle phonologique afin de mémoriser les mots. La deuxième expérience impliquait

l'attention puisqu'il était demandé au participant de compter le nombre de clics entendus en restituant la phrase. Ces deux expériences, utilisant des ressources cognitives différentes comme seconde tâche, impliquent toutes les deux une augmentation des erreurs. Une autre expérience a été réalisée afin d'observer l'impact d'une augmentation cognitive de la mémoire de travail sur l'accord sujet-verbe (Hupet et al., 1996). Cette étude met en évidence un plus grand nombre d'erreurs que dans les deux expériences précédentes. La mémoire de travail a donc une forte importance lors de l'accord sujet-verbe.

La charge cognitive augmente également au sein d'une phrase, elle est plus élevée en fin de phrase (Jarvella, 1971). L'emplacement du verbe dans la phrase a donc un impact sur la réussite ou non de l'accord (Fayol & Largy, 1992). En effet, une étude menée avec des participants de dix à treize ans et de dix-huit à dix-neuf ans a révélé une augmentation des erreurs lorsque le verbe se situe en fin de phrase comparativement à un verbe qui serait au milieu de la phrase.

### **1.3 Différents types d'erreurs au cours du développement**

Les erreurs d'accord sujet-verbe sont différentes en fonction de l'automatisation de la règle d'accord (Fayol & Got, 1991). Lors d'une étude et grâce à une tâche cognitive secondaire, des erreurs ont été produites à tout âge. Chez les adultes, les erreurs concernaient seulement les phrases où le nom 1 et le nom 2 différaient en nombre. Les adultes avaient tendance à accorder le verbe avec le nom 2 car ils ont automatisé l'accord de proximité. Chez les enfants, les erreurs étaient plus importantes et elles augmentaient dès que la phrase contenait un pluriel.

Une autre étude comportant trois expériences avec des sujets d'âges différents a permis d'observer les erreurs en fonction du stade d'apprentissage de l'accord (Fayol et al., 1999). La première expérience concerne des enfants ayant en moyenne sept ans et sept mois. Elle montre que les enfants n'accordent jamais le verbe au pluriel quel que soit le type de phrases. La deuxième expérience porte sur des élèves de cinquième. Elle révèle que les élèves accordent au pluriel le verbe dès que la phrase contient un pluriel. Néanmoins, dès que la charge cognitive augmente, les verbes sont accordés au singulier. Ces erreurs témoignent du fait que le processus d'accord n'est pas encore automatisé et nécessite beaucoup de ressources cognitives. La dernière expérience concerne des adultes à la retraite n'ayant aucune difficulté lors de l'accord sujet-verbe. L'augmentation de la charge cognitive a amené à des erreurs d'accord, les adultes ont procédé à un accord de proximité avec le nom le plus proche. Ce type d'erreurs prouve donc que les adultes ont automatisé l'accord le plus fréquent en français

(Dubois, 1965). Ces trois expériences sont en accord avec les trois phases d'apprentissage de l'accord sujet-verbe.

Afin d'approfondir les erreurs réalisées par les adultes, une expérience impliquant une variable sémantique a été réalisée (Hupet et al., 1996). Les phrases étaient du type « complément – verbe – sujet ». La moitié des phrases dictées impliquait un complément qui pouvait être un sujet plausible du verbe alors que pour l'autre moitié des phrases, ce n'était pas le cas. Cette étude montre que les erreurs d'accord augmentent lorsque le complément aurait pu être le sujet du verbe. Ainsi, la variable sémantique influence également la réussite ou non de l'accord sujet-verbe.

#### **1.4 L'impact de l'indice phonologique sur les accords**

Une étude a été faite afin d'observer l'impact de l'indice phonologique sur l'accord sujet-verbe (Largy & Fayol, 2001). Pour cela, il a été demandé à des adultes de retranscrire à l'écrit la phrase qu'ils venaient d'entendre en changeant le temps du verbe. Les verbes énoncés à l'oral étaient conjugués à l'imparfait et les participants devaient les conjuguer au présent. Des verbes des trois groupes ont été choisis. A l'imparfait, aucun indice phonologique ne permettait de savoir si le verbe était au singulier ou au pluriel. Néanmoins, lors de la transformation au présent, les verbes des deuxième et troisième groupes ont une terminaison différente en fonction du nombre. Cette expérience révèle un taux d'erreurs plus important pour les verbes du premier groupe, qui ne contenaient donc pas d'indices phonologiques. Ainsi, cette étude met en évidence le rôle facilitateur de l'indice phonologique pour l'accord du verbe.

Une autre expérience a été réalisée en italien afin d'observer l'impact de l'indice phonologique sur l'accord sujet-verbe (Vigliocco et al., 1995). Pour cela, les auteurs ont décidé de faire varier les noms sujets en utilisant des noms dont les terminaisons variaient en fonction du nombre et d'autres où les terminaisons étaient identiques. Cette expérience prouve également l'effet facilitateur de l'indice phonologique, les erreurs étant plus nombreuses lorsque les noms avaient des terminaisons identiques au singulier et au pluriel.

Une étude a aussi testé l'impact de l'indice phonologique du genre sur l'accord de l'adjectif en français, en espagnol et en italien (Franck et al., 2008). Les participants avaient une phrase incomplète présentée devant eux (Dét 1 Nom 1 Dét 2 Nom2 Verbe) avec deux choix d'adjectifs pour la compléter, un au masculin et l'autre au féminin. Les différentes phrases faisaient varier les genres des deux noms de la phrase et l'indice phonologique pouvait être présent au niveau de la terminaison du nom ou grâce au déterminant. Cette

expérience met en évidence que le type d'indice phonologique a un impact différent suivant les langues. En effet, l'indice phonologique du déterminant et des terminaisons est facilitateur pour la langue espagnole mais seul le déterminant a un impact en français. En italien, les terminaisons seulement permettent un meilleur accord du genre. Ces différences peuvent s'expliquer par la morphologie de chacune des langues. En français par exemple, les terminaisons donnent rarement un indice sur le genre alors que les déterminants sont un bon indicateur.

Afin d'observer l'impact de l'indice phonologique au cours du développement, une étude s'est intéressée à l'accord au pluriel du nom en fonction de l'âge (Mesquida et al., 2010). Les participants étaient des enfants scolarisés en classe de CE1 et en classe de CM2. Ils entendaient une phrase qu'ils devaient retranscrire sur un carnet. La moitié des phrases comportait un nom en contexte de liaison et l'autre moitié était sans liaison. Cette expérience révèle que l'impact de l'indice phonologique est différent en fonction de l'automatisation des règles d'accord. En effet, les CM2 réalisent plus souvent l'accord en contexte de liaison alors que les CE1 le réalisent plus souvent sans contexte de liaison. L'indice phonologique est donc facilitateur seulement lorsque la règle est automatisée. Chez les CE1, le processus d'accord est très coûteux cognitivement et la liaison entraîne un coût cognitif supplémentaire qui amène à plus d'erreurs.

## **2 La dynamique d'écriture**

De multiples recherches ont été réalisées sur la production écrite au cours du temps. Néanmoins, ces études concernaient principalement l'analyse des erreurs produites. Le début de l'approche chronométrique, datant de la fin des années 1990, a permis l'analyse des pauses et des débits d'écriture (Alamargot et al., 2011). Cette analyse s'est affinée grâce au logiciel Eye and Pen qui permet une analyse grapho-motrice en lien avec les mouvements oculaires (Chesnet & Alamargot, 2005). Eye and Pen continue de s'améliorer grâce à la version 3.01, qui permet de gagner en précision (Chesnet et al., 2022).

### **2.1 Ressources cognitives et stratégies d'écriture**

Les processus cognitifs utilisés pour la production écrite sont composés de trois niveaux (Van Galen, 1991). Le niveau conceptuel correspond à la sélection des idées. Le niveau linguistique permet la réalisation du message en structures syntaxiques correctes avec la sélection du lexique et de l'orthographe des mots. Le niveau moteur, quant à lui, se réfère à l'écriture manuscrite. Ces différents niveaux peuvent être séparés en processus centraux

(niveau conceptuel et linguistique) et en processus périphériques (niveau moteur). Les processus centraux sont stockés en mémoire de travail pour permettre la réalisation graphique.

Lorsque les deux processus demandent beaucoup de ressources cognitives, ils sont réalisés l'un après l'autre. Le texte est donc écrit segment par segment, la réalisation graphique commençant seulement quand les processus centraux sont terminés. Néanmoins, ces deux processus peuvent également être réalisés en parallèle (Olive, 2014). En effet, en fonction des ressources cognitives et de la capacité de la mémoire de travail, plusieurs processus peuvent avoir lieu en même temps. Ainsi, lors de l'écriture d'un segment, les processus centraux du segment suivant sont réalisés simultanément. Cela signifie qu'un processus ayant un coût cognitif trop élevé peut entraver le second.

Une étude a montré que l'écriture manuscrite avait un coût cognitif plus important chez les enfants que chez les adultes (Bourdin & Fayol, 1994). Lors d'une expérience de rappel de mots à l'oral et à l'écrit, les adultes se souvenaient du même nombre de mots alors que les enfants se souvenaient de plus de mots à l'oral qu'à l'écrit. Cette différence s'explique par le coût cognitif important qu'induit l'écriture manuscrite chez les enfants. Les adultes, quant à eux, ont automatisé l'écriture manuscrite, ce qui leur permet d'avoir plus de ressources disponibles pour les processus centraux.

## **2.2 Impact des stratégies d'écriture sur la dynamique d'écriture**

Olive (2014) explique l'impact de la stratégie sérielle ou parallèle sur la latence d'initialisation (temps de pause avant le début de l'écriture). Cette pause est longue lorsque le sujet est en stratégie sérielle puisqu'il doit réaliser tous les processus centraux avant le début de l'écriture. Lorsque les processus sont effectués en parallèle, ce temps est nettement moins important puisque le sujet commence à écrire tout en effectuant simultanément les processus centraux pour la suite de la phrase ou du texte.

L'âge a également un impact sur les stratégies d'écriture. Fayol et Stephant (1991) ont mis en évidence ce phénomène en comparant des enfants et des adultes. Lors d'une tâche d'écriture, les enfants ont réalisé plus de pauses. En effet, ces pauses leur permettaient de planifier la suite de leur écrit, elles étaient plus nombreuses car cette planification se faisait par petit segment. Les adultes, quant à eux, réalisaient moins de pauses puisqu'ils effectuaient la préparation d'un segment lors de l'écriture du précédent.

Une autre étude s'est intéressée à l'impact de la complexité des lettres en fonction de l'acquisition de l'écriture (Thibon et al., 2018). Elle a révélé que les enfants de sept ans mettaient plus de temps à écrire les lettres que les enfants de huit ans. En effet, l'écriture

demande plus de ressources cognitives chez les enfants de sept ans puisqu'ils traitent les lettres trait par trait. Les enfants plus âgés ont commencé à automatiser ce processus donc ils gagnent en rapidité.

Ainsi, la dynamique d'écriture apporte des informations sur les stratégies utilisées. Les études ont principalement été réalisées sur le mot. Une expérience montre l'impact des mots irréguliers sur les enfants de huit à neuf ans et sur les enfants de dix ans (Kandel & Perret, 2015). La durée de latence d'initialisation est plus importante pour les enfants de huit à neuf ans. Cette étude suggère donc que les enfants de dix ans ont déjà commencé à réaliser les processus de manière parallèle alors que les enfants plus jeunes utilisent une stratégie sérielle. Une autre étude révèle l'effet de l'emplacement de l'irrégularité sur la dynamique d'écriture chez les adultes (Roux et al., 2013). Lorsque la difficulté apparaît en début de mot, la latence d'initialisation sera plus longue. Néanmoins, si elle se situe en milieu ou en fin de mot, la latence ne sera pas impactée mais la durée d'écriture sera augmentée.

### **3 L'effet de l'indice phonologique lors de l'accord sujet-verbe sur la dynamique d'écriture**

L'impact de l'indice phonologique lors de l'accord sujet-verbe sur la dynamique d'écriture n'a jamais été étudié auparavant. Pour cela, nous pouvons mettre en lien les résultats concernant l'aspect quantitatif (les erreurs lors de l'accord sujet-verbe ou les erreurs en présence d'un indice phonologique) et les études sur la dynamique d'écriture. En effet, grâce aux études citées ci-dessus, nous savons que les erreurs surviennent lorsque la charge cognitive est trop importante et que cette surcharge cognitive a un effet sur la dynamique d'écriture.

La seule étude mettant en évidence l'influence de l'indice phonologique chez les enfants est celle sur l'accord du nom (Mesquida et al., 2010). L'écriture manuscrite n'étant pas encore automatisée et le processus d'accord demandant beaucoup de ressources, les enfants utilisent la stratégie sérielle. Chez les plus jeunes, la présence d'un indice phonologique amène à plus d'erreurs, ce qui signifie que la liaison leur demande des ressources supplémentaires. Ainsi, le temps de latence sera plus long avec un indice phonologique.

Les enfants qui sont en fin d'école primaire réalisent plus souvent l'accord lorsqu'un indice phonologique est présent. La liaison leur permet donc de réduire le coût cognitif lors de l'accord sujet-verbe. De plus, le geste grapho-moteur s'automatise avec l'âge et celui-ci leur

demande également moins de ressources cognitives (Kandel & Perret, 2015). L'allègement des ressources nécessaires pour effectuer les processus centraux et périphériques permet donc à ces enfants de réaliser certains processus de façon parallèle. Ainsi, la latence d'initialisation sera plus courte avec un indice phonologique.

## **PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES**

Plusieurs études se sont intéressées aux erreurs lors de l'accord sujet-verbe mais aucune n'a analysé la dynamique d'écriture lors de cet accord. L'impact de l'indice phonologique a également été analysé seulement d'un point de vue quantitatif. Cette étude aura donc pour objectif d'observer l'évolution développementale de l'accord sujet-verbe chez les enfants typiques de CE2 et CM1 ainsi que l'impact d'un indice phonologique. Elle analysera les erreurs ainsi que la dynamique d'écriture.

L'accord sujet-verbe demande moins de ressources lorsque le processus d'accord et le geste grapho-moteur sont automatisés. Nous émettons donc l'hypothèse que les élèves de CM1 commettront moins d'erreurs que les élèves de CE2 et que la latence d'initialisation ainsi que la durée d'écriture seront moins longues pour eux.

L'indice phonologique augmente la charge cognitive chez les enfants n'ayant pas automatisé la règle d'accord. Nous émettons donc l'hypothèse que les CE2 feront plus d'erreurs dans les phrases contenant un indice phonologique. La latence d'initialisation sera également plus longue due à l'augmentation du coût cognitif en présence de la liaison. La durée d'écriture sera identique aux phrases ne contenant pas d'indice phonologique puisqu'en stratégie sérielle, la production est préparée en amont de l'écriture.

L'indice phonologique permet de réduire la charge cognitive chez les enfants ayant commencé à automatiser la règle d'accord. Nous émettons donc l'hypothèse que les CM1 feront moins d'erreurs dans les phrases contenant un indice phonologique. La latence d'initialisation sera plus courte puisqu'ils seront capables d'effectuer certains traitements en parallèle. La durée d'écriture du pronom sera plus longue dans les phrases avec un indice phonologique puisque les CM1 programmeront la suite tout en écrivant, ce qui leur demandera plus de ressources. Néanmoins, l'accord du verbe est encore très coûteux pour eux et ne pourra pas se faire de façon parallèle. Ainsi, ils prépareront l'écriture du verbe durant la pause entre le pronom et le verbe. Cette pause sera donc plus longue dans les phrases contenant un indice phonologique. Le temps d'écriture du verbe sera identique avec ou sans la présence de la liaison car sa production aura été préparée avant le début de son écriture.

# METHODE

## 1 Participants

Quarante enfants ont participé à cette étude. Ils étaient scolarisés dans des écoles publiques de la Vienne (86). Quatre enfants ont été exclus pour diverses raisons : difficultés avec la langue française, bégaiement durant l'épreuve, consigne non comprise et épreuve non terminée. Notre échantillon final est donc de trente-six enfants. Parmi ces élèves, dix-neuf étaient en CE2 avec un âge compris entre sept ans onze mois et neuf ans un mois. Les dix-sept autres enfants étaient en CM1 avec un âge compris entre neuf ans un mois et neuf ans onze mois.

Afin de créer un groupe le plus représentatif possible de la population, plusieurs critères d'inclusion ont été sélectionnés. Tous les enfants avaient pour langue maternelle le français, ils avaient une audition et une vue normales ou corrigées et ne présentaient pas de lésion cérébrale. Les élèves ayant un diagnostic de trouble des apprentissages n'ont pas été retenus puisque cette étude ne concernait que les enfants ayant un développement typique. Parmi ces enfants, trente étaient droitiers et trois n'ont pas renseigné leur latéralité. Leur niveau socio-culturel était hétérogène.

## 2 Matériel

Lors des passations, chaque participant a réalisé plusieurs types d'épreuves : lecture d'un texte non-signifiant (Alouette-R, Lefavrais, 2005), écriture de mots, pseudo-mots et de phrases. Dans ce mémoire, seuls les résultats recueillis pour l'écriture de phrases seront exploités. La liste des phrases dictées a été pensée spécialement pour ce projet. Toutes les phrases étaient au pluriel et ont été dictées dans un ordre aléatoire. Pour chaque item, deux phrases étaient énoncées mais seule la deuxième devait être écrite par l'enfant. La première phrase était constituée d'un sujet (déterminant + nom), d'un verbe et d'un complément d'objet direct (déterminant + nom). La deuxième phrase était, quant à elle, composée d'un pronom, d'un verbe et d'un complément d'objet direct (déterminant + nom).

L'enfant commençait par écrire les deux phrases d'entraînement puis les trente-deux phrases dont les résultats seront étudiés. Ces phrases (cf annexe I) étaient divisées en quatre groupes :

- Sujet féminin avec contexte de liaison (« Les vaches voient le fermier. Elles espèrent de la paille. »).

- Sujet féminin sans contexte de liaison (« Les vaches voient le fermier. Elles réclament de la paille. »).
- Sujet masculin avec contexte de liaison (« Les acteurs jouent une pièce. Ils interprètent un texte. »).
- Sujet masculin sans contexte de liaison (« Les acteurs jouent une pièce. Ils récitent un texte. »).

Pour observer l'influence de la liaison sur l'accord du verbe, les premières phrases des deux groupes du même genre étaient identiques et seul le verbe de la deuxième phrase était différent.

Afin d'analyser les erreurs mais aussi le temps d'écriture de manière précise, les passations ont nécessité plusieurs outils. L'élève et l'expérimentateur écoutaient les phrases dictées à l'aide de deux casques (Sennheiser HD 206). L'enfant écrivait ensuite ces phrases avec un stylet graphique sur un carnet en papier qui était posé sur une tablette graphique (Wacom Intuos, format A5). Cette tablette était reliée à un ordinateur portable (DELL, modèle latitude) et au logiciel Eye and Pen version 3.01 (Chesnet et al., 2022). L'ajout du carnet en papier sur la tablette graphique a permis de recréer une situation d'écriture habituelle pour l'enfant, tout en enregistrant les données dynamiques de son écriture.

### **3 Procédures**

#### **3.1 Prospection des participants en établissements scolaires**

La prospection des établissements scolaires a été réalisée en Vendée et dans l'Indre durant le mois d'octobre 2020. Plusieurs écoles semblaient intéressées et les passations étaient prévues pour le début de l'année 2021. Néanmoins, au vu de la situation sanitaire, de l'instauration d'un nouveau confinement à partir du 30 octobre 2020 et de restrictions dans les mois qui ont suivis, les passations n'ont pas pu être réalisées.

Les données qui seront utilisées dans la suite de l'étude proviennent du CeRCA. Elles ont été récoltées par Céline BRAUD et Camille GABILLER, étudiantes en orthophonie du CFUO de Poitiers, dans le cadre de leurs mémoires (Braud, 2021; Gabiller, 2021).

Après la validation de l'étude par le Comité d'Ethique pour les Recherches impliquant la personne humaine des universités de Tours et Poitiers, la prospection des écoles a commencé. Suite à un premier échange téléphonique, une lettre a été envoyée par mail aux écoles afin de leur expliquer l'objectif du projet et apporter quelques précisions concernant les passations (cf annexe II). Les niveaux sollicités étaient les CE2, CM1 et CM2 mais le premier

confinement annoncé le 17 mars 2020 n'a pas permis d'effectuer les passations en classe de CM2. Un formulaire de consentement éclairé a été transmis aux parents avant le début du protocole expérimental.

### **3.2 Application du protocole expérimental**

Les passations se sont déroulées entre février 2020 et mars 2020 dans la Vienne. Elles ont eu lieu à l'école Irma Jouenne (Saint-Benoît) et à l'école Georges Brassens (Poitiers). L'enfant et l'expérimentateur se dirigeaient dans une pièce calme et la passation durait entre quarante et quarante-cinq minutes.

### **3.3 Déroulement des passations**

Avant le début de la dictée de phrases, l'examineur expliquait aux enfants qu'ils allaient entendre une phrase et qu'ils devraient la rédiger sur la tablette. Il les informait également que les deux premières phrases dictées étaient de l'entraînement et qu'elles ne seraient pas analysées. Ensuite, les enfants devaient regarder un point de fixation sur l'écran de l'ordinateur durant mille millisecondes tout en recevant un stimulus sonore. Puis, les phrases étaient dictées une à une grâce à une voix de femme enregistrée préalablement. Elles devaient être retranscrites par l'enfant, avec le stylet, sur le carnet en papier (cf annexe IV) qui était posé sur la tablette graphique. La tablette était reliée à l'ordinateur et au logiciel Eye and Pen (version 3.01) qui enregistrait les données dynamiques de l'écriture en millisecondes.

Après avoir écrit chaque phrase, l'enfant devait lever le stylet pour que l'expérimentateur puisse tourner la page du carnet en papier. Une page du carnet correspondait à une phrase écrite. La phrase ne pouvait pas être réécoulée. Si l'enfant ne parvenait pas à retranscrire l'item, l'examineur devait rayer la page du carnet correspondante.

Certaines passations ont été réalisées avec des pauses en fonction de la fatigue ou de l'inattention des enfants et par rapport aux temps de récréation de l'école qui ont été maintenus.

### **3.4 Dépouillement des données**

Afin d'analyser les erreurs produites par les enfants, nous avons sélectionné le syntagme pronom-verbe. Toutes les erreurs, quelles que soient leurs formes ont été relevées. Le nombre d'erreurs n'a pas été pris en compte, une ou plusieurs erreurs sur l'ensemble ont permis de considérer le syntagme comme erroné.

Pour l'exploitation des données dynamiques de l'écriture qui ont été enregistrées, nous avons analysé les productions des enfants grâce au logiciel Eye and Pen version 3.01 (Chesnet et al., 2022). Pour cela, nous avons réalisé trois phases de traitement. La première consistait à couper la phrase afin de garder une séquence avec seulement le pronom et le verbe. Ensuite, nous avons extrait les statistiques globales de cette séquence qui comprenaient la durée totale de production et la durée du temps d'initialisation (durée entre la fin de l'enregistrement dictant la phrase et la pose du crayon sur le carnet). La deuxième phase consistait à coter la pause entre le pronom et le verbe. La pause était soit considérée comme étant parfaite, soit l'enfant effectuait des modifications (retours, ajouts, révisions). La dernière phase permettait de calculer indépendamment le temps de production du pronom et le temps de production du verbe. Ce dépouillement nous a donc permis d'obtenir quatre temps :

- Latence d'Initialisation
- Durée de Production du Pronom
- Pause entre le Pronom et le Verbe
- Durée de Production du Verbe

### **3.5 Analyse statistique des données**

Une première analyse portait sur la distribution des erreurs. Une variable catégorielle  $\{0,1\}$  codait la présence/absence d'une erreur. Dès la production d'une erreur orthographique sur le pronom ou le verbe, nous codions 1. Un modèle de régression logistique était ensuite utilisé afin de tester l'influence de deux facteurs expérimentaux : la présence ou non d'une liaison ; la présence ou non d'un trouble du langage. Nous avons réalisé des modèles linéaires généralisés à effets mixtes afin de tenir compte du regroupement des données par participants et par items. Dans un second temps, nous avons testé l'influence des deux facteurs expérimentaux sur les temps de préparation et de production à l'aide d'un modèle linéaire général à effets mixtes. Un premier modèle était réalisé avec la durée de préparation (temps entre la fin de production de la phrase contexte et le début de l'écriture du participant). La durée de production du syntagme verbal était utilisée comme variable dépendante pour le second modèle. Enfin, si un effet significatif était reporté pour le second modèle, la variable dépendante était décomposée en trois parties : la durée d'écriture du pronom, la durée entre le pronom et le verbe et la durée d'écriture de ce dernier. L'influence du facteur significatif pour le modèle omnibus était alors recherchée pour chacune de ces trois mesures de temps.

# RESULTATS

## 1 Analyse des erreurs

Les pourcentages d'erreurs des enfants de CE2 et CM1 sur le syntagme pronom-verbe ont été calculés. Ces résultats sont présentés dans le tableau 1.

**Tableau 1.** Pourcentages d'erreurs des élèves de CE2 et de CM1 sur le syntagme pronom-verbe avec la présence ou l'absence d'un indice phonologique.

	Avec indice phonologique	Sans indice phonologique	Total
CE2	67.1	73.4	70.23
CM1	56.3	59	57.63
Total	61.82	66.38	

### 1.1 L'effet de l'âge

Tout d'abord, les pourcentages d'erreurs toutes phrases confondues ont été calculés en fonction de la classe des enfants.

- $Z = -2.529$
- $P\text{-value} = 0.011$

Les résultats révèlent 70.23% d'erreurs chez les enfants de CE2 et 57.63% d'erreurs chez ceux de CM1. La P-value est inférieure à 0.05, ce qui indique que les résultats sont significatifs. Ainsi, les élèves de CM1 font moins d'erreurs que ceux de CE2.

### 1.2 L'effet de l'indice phonologique

Nous nous sommes ensuite intéressée à l'influence de l'indice phonologique sur le taux d'erreurs. Pour cela, nous avons comparé le pourcentage d'erreurs dans les phrases contenant un indice phonologique entre le pronom et le verbe aux phrases qui n'en contiennent pas. Ces résultats comprennent l'analyse des erreurs des deux populations confondues.

- $Z = 2.394$
- $P\text{-value} = 0.017$

Les résultats montrent 66.38% d'erreurs dans les phrases ne contenant pas d'indice phonologique et 61.81% d'erreurs dans les phrases en comportant un. La P-value est inférieure à 0.05, ce qui indique que les résultats sont significatifs. Ainsi les enfants font moins d'erreurs lorsqu'il y a un indice phonologique.

### 1.3 Effet de l'interaction

Puis, nous avons croisé les deux variables ci-dessus afin de voir si l'effet de l'indice phonologique est le même chez les enfants de CE2 et chez les enfants de CM1. Pour cela, nous avons calculé le pourcentage d'erreurs en fonction de la classe.

- $Z = -1.478$
- P-value = 0.139

La P-value est supérieure à 0.05, ce qui indique que les résultats ne sont pas significatifs. L'effet de la liaison est donc le même chez les enfants de CE2 et de CM1. L'indice phonologique leur permet de faire moins d'erreurs.

## 2 Analyse de la latence d'initialisation

L'analyse des productions des enfants grâce au logiciel Eye and Pen nous a permis d'obtenir les durées de la latence d'initialisation. Les moyennes de celles-ci sont présentées dans le tableau 2, en millisecondes.

**Tableau 2.** Durée en millisecondes de la latence d'initialisation lors des productions du syntagme pronom-verbe d'élèves de CE2 et de CM1 avec la présence ou l'absence d'un indice phonologique.

	Avec indice phonologique	Sans indice phonologique	Total
CE2	2 921 ( $\sigma=1645$ )	2 777 ( $\sigma=1332$ )	2 850 ( $\sigma=1500$ )
CM1	2 316 ( $\sigma=1196$ )	2 275 ( $\sigma=1562$ )	2 296 ( $\sigma=1393$ )
Total	2 638 ( $\sigma=1483$ )	2 535 ( $\sigma=1468$ )	

### 2.1 L'effet de l'âge

Tout d'abord, les moyennes des latences d'initialisation ont été calculées en fonction de la classe des enfants.

- $F(1,33.8) = 4.55$

- P-value = 0.04

Les résultats révèlent une latence d'initialisation de 2 850 millisecondes chez les enfants de CE2 et 2 296 millisecondes chez ceux de CM1. La P-value est inférieure à 0.05, ce qui indique que les résultats sont significatifs. Ainsi, les élèves de CM1 mettent moins de temps pour commencer à écrire que les enfants de CE2.

## **2.2 L'effet de l'indice phonologique**

Ensuite, nous avons comparé les moyennes des latences d'initialisation en fonction de la présence d'un indice phonologique ou non. Les moyennes comprennent le temps de réaction des deux populations confondues.

- $F(1,393.48) = 4.37$
- P-value = 0.037

Les résultats indiquent une latence d'initialisation de 2 638 millisecondes pour les phrases contenant un indice phonologique et 2 535 millisecondes pour les phrases n'en ayant pas. La P-value est inférieure à 0.05, ce qui révèle que les résultats sont significatifs. Ainsi, les enfants mettent plus de temps à commencer à écrire lorsqu'un indice phonologique est présent.

## **2.3 Effet de l'interaction**

Puis, nous avons cherché à voir si l'effet de l'indice phonologique est le même chez les enfants de CE2 et chez les enfants de CM1. Pour cela, nous avons calculé les moyennes des latences d'initialisation en fonction de la présence d'un indice phonologique mais aussi en fonction de la classe.

- $F(1,946.2) = 0.3247$
- P-value = 0.5689

La P-value est supérieure à 0.05, ce qui indique que les résultats ne sont pas significatifs. L'effet de la liaison est donc le même chez les enfants de CE2 et de CM1. Les deux classes mettent plus de temps à commencer à écrire lorsqu'un indice phonologique est présent dans la phrase.

## **3 Analyse de la durée d'écriture**

L'analyse des productions des enfants, grâce au logiciel Eye and Pen, nous a permis d'obtenir les durées d'écriture du syntagme pronom-verbe. Les moyennes de celles-ci sont présentées dans le tableau 3, en millisecondes.

**Tableau 3.** Durée en millisecondes de la durée d'écriture du syntagme pronom-verbe chez les élèves de CE2 et de CM1 avec la présence ou l'absence d'un indice phonologique.

	Avec indice phonologique	Sans indice phonologique	Total
CE2	13 914 ( $\sigma=6114$ )	13 501 ( $\sigma=6705$ )	13 711 ( $\sigma=6409$ )
CM1	11 678 ( $\sigma=4681$ )	12 481 ( $\sigma=5653$ )	12 085 ( $\sigma=5208$ )
Total	12 870 ( $\sigma=5599$ )	13 009 ( $\sigma=6235$ )	

### 3.1 L'effet de l'âge

Tout d'abord, les moyennes des durées d'écriture ont été calculées en fonction de la classe des enfants.

- $F(1,33.90) = 2.37$
- P-value = 0.133

Les résultats révèlent une durée d'écriture de 13 711 millisecondes chez les enfants de CE2 et 12 0385 millisecondes chez ceux de CM1. La P-value est supérieure à 0.05, ce qui indique que les résultats ne sont pas significatifs. Ainsi, la durée d'écriture du syntagme pronom-verbe est identique pour les enfants de CE2 et ceux de CM1.

### 3.2 L'effet de l'indice phonologique

Ensuite, nous avons comparé les moyennes des durées d'écriture en fonction de la présence d'un indice phonologique ou non. Les moyennes comprennent les durées d'écriture des deux populations confondues.

- $F(1,931.65) = 2.40$
- P-value = 0.122

Les résultats montrent une durée d'écriture de 12 870 millisecondes pour les phrases contenant un indice phonologique et 13 009 millisecondes pour les phrases n'en ayant pas. La P-value est supérieure à 0.05, ce qui révèle que les résultats ne sont pas significatifs. Ainsi, la durée d'écriture du syntagme pronom-verbe est identique avec ou sans la présence d'un indice phonologique.

### 3.3 Effet de l'interaction

Puis, nous avons cherché à voir si l'effet de l'indice phonologique est le même chez les enfants de CE2 et chez les enfants de CM1. Pour cela, nous avons calculé les moyennes des durées d'écriture en fonction de la présence d'un indice phonologique mais aussi en fonction de la classe.

- $F(1,939.98) = 5.32$
- $P\text{-value} = 0.021$

La P-value est inférieure à 0.05, ce qui indique que les résultats sont significatifs. L'effet de la liaison est donc différent chez les enfants de CE2 que chez ceux de CM1.

Ainsi, nous avons analysé les durées d'écriture des CE2 et des CM1 séparément afin d'observer l'impact de l'indice phonologique pour chacune de ces classes.

- CE2 :  $t(476.95) = -2.34$   $P\text{-value} = 0.0197$

La P-value pour les CE2 est inférieure à 0.05, les résultats sont donc significatifs. La durée d'écriture est différente avec ou sans indice phonologique. Les CE2 mettent plus de temps à écrire avec la présence d'une liaison.

- CM1 :  $t(446.59) = 1.031$   $P\text{-value} = 0.303$

La P-value pour les CM1 est supérieure à 0.05 donc les résultats ne sont pas significatifs. La durée d'écriture est identique avec ou sans indice phonologique.

Etant donné que les CE2 mettent plus de temps à écrire le syntagme pronom-verbe en présence d'un indice phonologique, nous avons cherché à quel moment précis la durée était allongée.

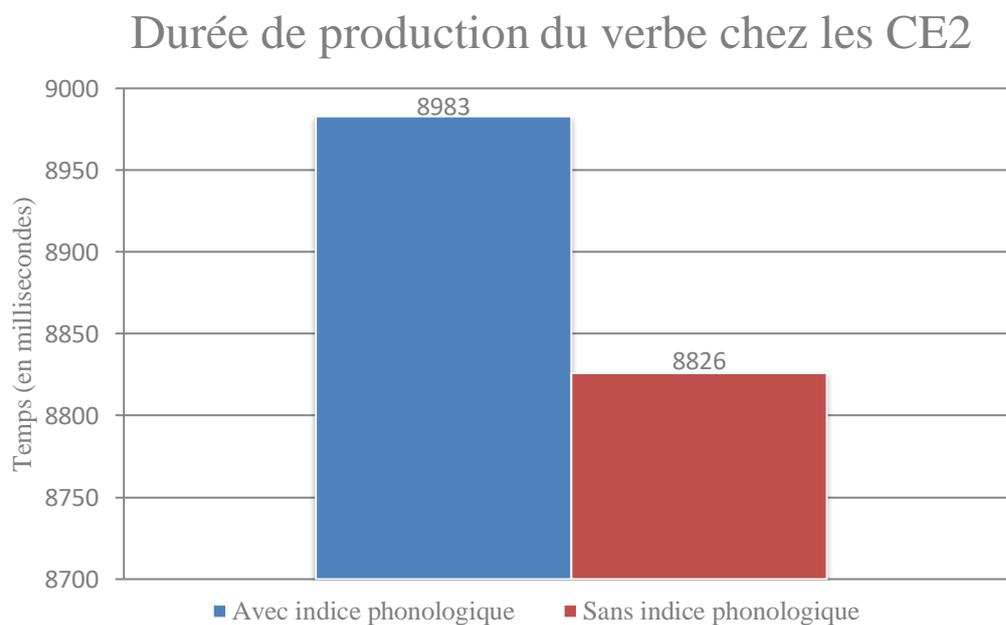
**Tableau 4.** Durée en millisecondes de la durée d'écriture des trois temps du syntagme chez les élèves de CE2 avec la présence ou l'absence d'un indice phonologique.

	Avec indice phonologique	Sans indice phonologique
Durée de production du pronom	3 689 ( $\sigma=1878$ )	3 516 ( $\sigma=2013$ )
Pause entre le pronom et le verbe	1 059 ( $\sigma=1475$ )	971 ( $\sigma=1370$ )
Durée de production du verbe	8 983 ( $\sigma=4915$ )	8 826 ( $\sigma=5511$ )

- Durée de production du pronom :  $t(430,68) = -0.513$   $P\text{-value} = 0.608$
- Pause entre le pronom et le verbe :  $t(291.39) = 0.821$   $P\text{-value} = 0.412$

- Durée de production du verbe :  $t(487) = -2.17$  P-value = 0.031

Les P-values pour la durée de production du pronom et pour la pause entre le pronom et le verbe sont supérieures à 0.05, ce qui signifie que les résultats ne sont pas significatifs. Ainsi, la durée d'écriture du pronom et la pause entre le pronom et le verbe sont identiques avec ou sans indice phonologique pour les enfants de CE2. Toutefois, la P-value pour la durée de production du verbe est inférieure à 0.05, ce qui indique que les résultats sont significatifs. Ainsi, les CE2 mettent plus de temps pour écrire le verbe lorsqu'il y a un indice phonologique.



**Figure 1.** Comparaison de la durée de production de verbe chez les CE2 avec ou sans indice phonologique

# DISCUSSION

## 1 Objectifs de recherche et principaux résultats

L'objectif principal de cette étude est de comprendre l'évolution développementale de l'accord sujet-verbe chez les enfants typiques. Pour cela, nous avons analysé les erreurs et la dynamique d'écriture des productions d'enfants de CE2 et de CM1. Nous avons envisagé dans nos hypothèses des différences de résultats entre ces deux classes mais aussi des différences entre les phrases contenant un indice phonologique et celles qui n'en contiennent pas.

Nous avons émis des hypothèses concernant les différences entre les enfants de CE2 et ceux de CM1. Les premières hypothèses suggèrent un nombre d'erreurs moins important chez les CM1 et un temps de latence d'initialisation plus court pour les CM1 que pour les CE2. Les résultats viennent valider ces hypothèses et sont en accord avec les recherches précédentes. Les élèves de CM1, étant plus avancés dans l'apprentissage du processus d'accord, utilisent moins de ressources cognitives que les CE2 (Fayol et al., 1999). Ce coût cognitif moins important amène donc à un nombre d'erreurs moins grand et à une latence d'initialisation plus courte (Fayol & Largy, 1992; Olive, 2014).

La dernière hypothèse indique que la durée d'écriture est plus courte pour les élèves de CM1 que pour ceux de CE2. Néanmoins, les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre ces deux classes, les CE2 et les CM1 mettent le même temps pour écrire le syntagme pronom-verbe. Ce résultat nous permet donc d'avoir une information sur la stratégie d'écriture qu'ils utilisent. En effet, la durée d'écriture n'est pas différente pour les CM1 malgré une meilleure acquisition de la règle d'accord. Cela implique que ce processus leur demande encore trop de ressources cognitives et qu'ils utilisent toujours la stratégie sérielle (Olive, 2014). Cependant, les enfants de huit ans gagnent en rapidité d'écriture par rapport à ceux de sept ans grâce à l'automatisation du geste graphique (Thibon et al., 2018). Cet effet n'est pas visible durant notre expérience. Nous pouvons supposer que le processus d'accord sujet-verbe amène à une surcharge cognitive trop importante pour que l'enfant puisse améliorer sa vitesse d'écriture.

Ensuite, nous avons envisagé des hypothèses concernant l'impact d'un indice phonologique chez les enfants de CE2. La première hypothèse indique que les CE2 font plus d'erreurs dans les phrases contenant un indice phonologique. Toutefois, les résultats montrent

qu'ils réalisent moins d'erreurs dans les phrases contenant une liaison. L'impact de l'indice phonologique est différent en fonction de l'automatisation de la règle d'accord (Mesquida et al., 2010). Il apporte une aide pour les enfants ayant une bonne maîtrise de la règle alors qu'il augmente le nombre d'erreurs chez les enfants débutant leur apprentissage. Les résultats suggèrent donc que les enfants de CE2 ont une maîtrise de la règle d'accord suffisante pour que l'indice phonologique les aide.

Nous avons aussi émis l'hypothèse que la latence d'initialisation est plus longue dans les phrases contenant un indice phonologique. Les résultats valident cette hypothèse. Néanmoins, nous pensons que la latence d'initialisation serait plus longue en raison d'une augmentation de la charge cognitive. Etant donné que les CE2 font moins d'erreurs grâce à la liaison, l'augmentation du temps de réaction est due à une autre raison. Une expérience réalisée auprès d'enfants ayant en moyenne sept ans et sept mois montre qu'ils n'accordent jamais le verbe au pluriel (Fayol et al., 1999). Ainsi, nous pouvons envisager que sans la liaison, ils accordent toujours au singulier, de façon automatisée. Dans notre étude, la liaison leur indique que la phrase est au pluriel. Ils ont donc besoin d'un temps de réflexion plus long afin de se rappeler la règle d'accord dans ce cas.

La dernière hypothèse concernant les CE2 évoque une durée d'écriture identique pour les phrases contenant un indice phonologique que pour les phrases n'en contenant pas. Cependant, les résultats révèlent une durée d'écriture plus longue lorsqu'il y a une liaison. Cette augmentation est significative seulement lors de l'écriture du verbe. Les enfants de CE2 utilisent une stratégie sérielle, ce qui implique que la durée d'écriture ne devrait pas être impactée. Néanmoins, l'accord du verbe au pluriel est une tâche difficile pour eux puisqu'ils accordent le verbe de manière automatisée au singulier (Fayol et al., 1999). Ainsi, cette difficulté les amène à focaliser leur attention sur le verbe (Fayol & Largy, 1992). La durée d'écriture du verbe est donc sûrement due à cette focalisation attentionnelle.

Nous avons également émis des hypothèses concernant l'impact d'un indice phonologique chez les enfants de CM1. La première hypothèse indique que les CM1 font moins d'erreurs dans les phrases contenant une liaison. Les résultats valident cette hypothèse. Lorsque la règle d'accord est suffisamment maîtrisée, l'indice phonologique permet de diminuer le coût cognitif et donc de diminuer le nombre d'erreurs (Mesquida et al., 2010). Les CM1 ont donc une maîtrise de l'accord suffisante pour que l'indice phonologique puisse les aider.

Nous avons aussi envisagé l'hypothèse que la latence d'initialisation est plus courte en présence d'un indice phonologique puisqu'il permet aux enfants de CM1 d'effectuer certains traitements en parallèle. Les résultats montrent l'effet inverse, les enfants mettent plus de temps à commencer à écrire dans les phrases contenant une liaison. Ces résultats viennent confirmer le fait que les CM1 utilisent toujours la stratégie sérielle, comme nous l'avons suggéré en début de discussion. La latence d'initialisation est plus longue dans les phrases contenant un indice phonologique pour la même raison que pour les CE2. Ils sont habitués à accorder le verbe au singulier, ainsi l'accord au pluriel leur demande plus de temps de réflexion (Fayol et al., 1999).

Les dernières hypothèses concernant les CM1 portent sur la durée d'écriture. Nous avons envisagé que la durée d'écriture du pronom et la pause entre le pronom et le verbe sont plus longues dans les phrases avec un indice phonologique. Nous avons également émis l'hypothèse que la durée d'écriture du verbe est identique dans toutes les phrases, avec ou sans liaison. Ces hypothèses ont été réalisées en pensant que les CM1 effectueraient certains traitements en parallèle. Ainsi, les deux premières hypothèses sont invalidées et la troisième est validée au regard des résultats. La durée globale d'écriture est identique dans les phrases avec ou sans indice phonologique. Ce résultat confirme une fois de plus que les CM1 utilisent toujours la stratégie sérielle. La durée d'écriture est identique puisque les processus centraux sont préparés avant le début de l'écriture (Olive, 2014). Les CM1 ont toutefois une meilleure maîtrise de la règle d'accord que les CE2 puisqu'ils n'ont pas besoin de focaliser leur attention sur le verbe.

Cette étude révèle des résultats significatifs concernant l'impact de l'indice phonologique sur les deux populations confondues. Les enfants de CE2 et de CM1 font moins d'erreurs dans les phrases contenant un indice phonologique. Leur maîtrise de la règle d'accord est suffisante pour que la liaison les aide (Mesquida et al., 2010). Elle permet de diminuer leur charge cognitive et donc le nombre d'erreurs.

La latence d'initialisation des CE2 et des CM1 est plus longue dans les phrases contenant un indice phonologique. La latence d'initialisation étant impactée, cela signifie que les élèves utilisent la stratégie sérielle. Les enfants ont l'habitude d'écrire les verbes au singulier (Fayol et al., 1999). Ainsi, lorsque le verbe doit être au pluriel, leur temps de réflexion pour se souvenir de la règle d'accord est plus long.

## 2 Limites et perspectives de recherche

Plusieurs limites sont présentes dans notre étude. Tout d'abord, le nombre de participants est limité. En effet, en raison de la situation sanitaire, nous n'avons pas pu réaliser les passations initialement prévues dans les écoles au début de l'année 2021. Ainsi, les données utilisées dans le cadre de notre étude proviennent seulement de deux écoles publiques de la Vienne. Nous pouvons alors nous interroger sur la représentativité de notre échantillon étant donné qu'il provient de deux écoles ayant le même statut et se situant dans le même département. Il serait donc pertinent de poursuivre cette étude dans différentes zones géographiques et dans différents milieux socioculturels afin d'avoir une meilleure représentativité de la population et ainsi d'augmenter sa validité scientifique.

Lors de la prospection dans les écoles, nous avons également sollicité les classes de CM2. Néanmoins, à cause des restrictions dues à la Covid-19, ces passations n'ont pas pu être réalisées. Il serait donc intéressant de continuer cette étude dans les classes de CM2 mais aussi au collège, au lycée et avec des adultes. En effet, la dynamique d'écriture lors de l'accord sujet-verbe, en présence ou non d'un indice phonologique, n'a jamais été étudiée auparavant. Ainsi, il serait pertinent d'observer son évolution en fonction de l'âge et d'effectuer une comparaison avec les adultes. Cela nous permettrait d'analyser à partir de quel âge un enfant est capable d'effectuer certains traitements de façon parallèle. Nous pourrions également observer l'impact de l'indice phonologique sur la stratégie d'écriture utilisée.

D'autre part, l'analyse des erreurs lors de notre étude comporte plusieurs limites. En effet, le nombre exact d'erreurs n'a pas été pris en compte. Une ou plusieurs erreurs sur le syntagme pronom-verbe ont été comptabilisées pour une erreur. Le syntagme était considéré comme juste ou erroné. Il serait intéressant de tenir compte du nombre d'erreurs exact pour que notre comparaison entre les deux classes ou entre les phrases contenant ou non un indice phonologique soit plus complète.

De plus, les différents types d'erreurs n'ont pas été relevés. Toutefois, il serait pertinent de les analyser. L'objectif de notre étude est d'observer l'évolution développementale de l'accord sujet-verbe. Néanmoins, une erreur lexicale sur l'écriture du verbe a été comptabilisée pour une erreur même si l'accord était correctement réalisé. Ce biais impacte donc le taux d'erreur qui correspond aux erreurs de façon globale et pas précisément à celles sur l'accord sujet-verbe.

Pour finir, le matériel utilisé dans cette étude peut être remis en cause. En effet, le taux d'erreurs est anormalement élevé. Cette étude était initialement prévue pour les classes de CE2, CM1 et CM2. Or, les CM1 font des erreurs dans plus de la moitié des phrases. Nous pouvons nous demander si le matériel n'était pas trop difficile pour ces élèves. Il faut donc rester vigilant sur l'interprétation des résultats. Un matériel trop compliqué aurait amené les enfants à être en surcharge cognitive tout au long de l'expérience, les obligeant alors à rester en stratégie sérielle. Ainsi, il serait pertinent de refaire cette étude sur les mêmes classes d'âge avec un matériel plus adapté afin de comparer les résultats trouvés.

### **3 Apports en orthophonie**

Cette étude avait pour objectif d'observer l'évolution développementale de l'accord sujet-verbe chez les enfants typiques de CE2 à CM1 et d'évaluer l'impact d'un indice phonologique au niveau des erreurs mais aussi sur la dynamique d'écriture.

La prise en soins des troubles du langage écrit occupe une place importante en orthophonie (Helloin, 2019). Afin d'aider au mieux ces patients, il est essentiel d'avoir une connaissance du développement typique des enfants. Cela permet de comparer les capacités du patient avec celles attendues pour son âge. Cette étude apporte de nouvelles informations sur l'évolution de l'accord sujet-verbe chez les enfants typiques. En effet, elle permet d'avoir des données quantitatives avec le pourcentage d'erreurs commises mais aussi des informations qualitatives sur la dynamique d'écriture. L'analyse de la latence d'initialisation et de la durée d'écriture est récente dans la recherche en orthographe. Elle apporte toutefois des informations essentielles pour comprendre la stratégie d'écriture utilisée par l'enfant. Par ailleurs, de plus en plus d'orthophonistes utilisent l'Evidence-Based Practice afin d'améliorer leur pratique clinique (Cattini & Clair-Bonaimé, 2017). Cette méthode consiste à adapter sa pratique en s'appuyant sur des preuves scientifiques existantes. Cette étude permettra donc aux orthophonistes d'être plus attentifs au fonctionnement de l'enfant et d'affiner leur analyse qualitative.

Les orthophonistes pourront également s'appuyer sur cette étude pour justifier le besoin d'aménagements à l'école. En effet, ils pourront s'appuyer sur les résultats du bilan de l'enfant et les mettre en lien avec la théorie de cette étude pour expliquer ses besoins en classe. Un enfant qui est en surcharge cognitive fera davantage d'erreurs. Ainsi, proposer des textes à trous permettra de réduire le coût cognitif et l'aidera à se concentrer sur les accords par exemple. De plus, cette surcharge cognitive impacte également la dynamique d'écriture.

Cela peut justifier la demande d'un tiers temps pour laisser le temps à l'enfant de terminer l'exercice.

De plus, cette étude fait partie d'un projet de recherches qui vise à développer un outil d'aide au diagnostic des troubles spécifiques des apprentissages, fondé sur de l'intelligence artificielle. Cet outil analysera à la fois les erreurs commises mais aussi la dynamique d'écriture. Il pourra être d'une grande aide pour les orthophonistes qui aujourd'hui ne bénéficient pas d'outils analysant la durée d'écriture.

# CONCLUSION

L'objectif de ce mémoire était d'observer l'évolution de l'accord sujet-verbe chez les enfants typiques et de mettre en évidence l'impact de l'indice phonologique. L'analyse du nombre d'erreurs a montré que les CM1 réalisaient moins d'erreurs que les CE2 et que la présence d'un indice phonologique permettait aux deux classes de produire moins d'erreurs. Les CM1 maîtrisent donc mieux la règle d'accord que les CE2.

L'étude de la dynamique d'écriture a permis de montrer que la durée d'écriture est identique chez les CE2 et les CM1. Ce résultat révèle que les deux classes utilisent une stratégie sérielle. Le processus d'accord les amène à une charge cognitive trop importante qui ne leur permet pas d'effectuer certains traitements en parallèle. Cependant, la latence d'initialisation est plus courte chez les CM1, ce qui indique qu'ils maîtrisent mieux la règle d'accord que les CE2. La présence d'un indice phonologique allonge le temps de réaction des deux classes. L'accord au pluriel leur demande plus de réflexion avant de commencer à écrire. La durée d'écriture est identique pour les CM1 avec ou sans indice phonologique. Cependant, les CE2 mettent plus de temps pour écrire le verbe dans les phrases contenant un indice phonologique. L'accord du verbe au pluriel leur demande plus d'attention que les CM1 puisqu'ils ne maîtrisent pas autant la règle d'accord.

Les résultats de notre étude ont permis de répondre aux hypothèses. Ils nous permettent de confirmer que les CM1 ont une meilleure maîtrise de l'accord sujet-verbe. Cependant, le coût cognitif est encore trop élevé pour leur permettre d'effectuer certains traitements en parallèle. L'indice phonologique aide les deux classes à produire moins d'erreurs mais il leur demande plus de temps de réflexion.

Il serait intéressant de poursuivre cette étude avec un plus grand nombre de participants afin d'avoir une meilleure représentativité de la population. Nous pourrions également élargir cette expérimentation afin d'observer l'évolution de l'accord sujet-verbe dans les classes supérieures et d'effectuer une comparaison avec les adultes. Il serait aussi pertinent de préciser le nombre d'erreurs par syntagme et de les analyser afin de comparer le type d'erreurs en fonction de l'âge. Enfin, il faudra être vigilant au matériel utilisé afin qu'il soit adapté aux différentes classes d'âge.

# BIBLIOGRAPHIE

- Alamargot, D., Jisa, H., & Lété, B. (2011). *Dynamique de la production écrite : L'approche chronométrique*. (p. 141-144).
- Anderson, J. R. (1992). Automaticity and the ACT\* theory. *The American Journal of Psychology*, 105(2), 165-180. <https://doi.org/10.2307/1423026>
- Bourdin, B., & Fayol, M. (1994). Is Written Language Production more Difficult than Oral Language Production? A Working Memory Approach. *International Journal of Psychology*, 29(5), 591-620. <https://doi.org/10.1080/00207599408248175>
- Braud, C. (2021). *Etude de la variation de la distribution des erreurs lexicales et morphosyntaxiques au cours du développement chez des sujets neurotypiques du CE2 à la Licence 2* [Mémoire, Poitiers]. <http://petille.univ-poitiers.fr/notice/view/64588>
- Cattini, J., & Clair-Bonaimé, M. (2017). Les apports de l'Evidence-Based Practice et de la Practice-Based Evidence : Du bilan initial à l'auto-évaluation du clinicien. *Rééducation Orthophonique*, 272, 109-146.
- Chesnet, D., & Alamargot, D. (2005). Analyse en temps réel des activités oculaires et grapho-motrices du scripteur : Intérêt du dispositif «Eye and Pen». *L'année psychologique*, 105(3), 477-520. <https://doi.org/10.3406/psy.2005.29706>
- Chesnet, D., Solier, C., Bordas, B., & Perret, C. (2022). A quick briefing on the new version of Eye and Pen (version 3.01) : News and update. *Reading and Writing*. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10267-5>
- Dubois, J. (1965). *Grammaire structurale du français : Nom et pronom*. Larousse.
- Fayol, M. (2009). Chapitre 8. L'orthographe et son apprentissage. Dans G. Chapelle & M. Crahay, *Réussir à apprendre* (p. 127). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.labad.2009.01.0127>
- Fayol, M., & Got, C. (1991). Automatisation et contrôle dans la production écrite : Les erreurs d'accord sujet verbe chez l'enfant et l'adulte. *L'Année psychologique*, 91(2), 187-205. <https://doi.org/10.3406/psy.1991.29453>
- Fayol, M., & Largy, P. (1992). Une approche fonctionnelle de l'orthographe grammaticale. *Langue française*, 95(1), 80-98. <https://doi.org/10.3406/lfr.1992.5773>
- Fayol, M., Largy, P., & Hupet, M. (1999). The Acquisition of Subject-Verb Agreement in Written French : From Novices to Experts' Errors. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 11(2), 153-174. <https://doi.org/10.1023/A:1008038127807>

- Fayol, M., Largy, P., & Lemaire, P. (1994). Cognitive Overload and Orthographic Errors : When Cognitive Overload Enhances Subject–Verb Agreement Errors. A Study in French Written Language. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 47(2), 437-464. <https://doi.org/10.1080/14640749408401119>
- Fayol, M., & Stephant. (1991). Assessing cognitive load in writing. *Paper presented at the 4th Conference of the Association for Research on Learning and Instruction*.
- Franck, J., Vigliocco, G., Antón-Méndez, I., Collina, S., & Frauenfelder, U. H. (2008). The interplay of syntax and form in sentence production : A cross-linguistic study of form effects on agreement. *Language and Cognitive Processes*, 23(3), 329-374. <https://doi.org/10.1080/01690960701467993>
- Gabiller, C. (2021). *Influence des troubles du langage écrit sur les aspects lexicaux en production écrite* [Mémoire, Poitiers]. <http://petille.univ-poitiers.fr/notice/view/64676>
- Helloin, M.-C. (2019). Prise en soins des troubles du langage écrit. *L'orthophoniste*, 392, 15-23.
- Hupet, M., Schelstraete, M.-A., Demaeght, N., & Fayol, M. (1996). Les erreurs d'accord sujet-verbe en production écrite. *L'Année psychologique*, 96(4), 587-610. <https://doi.org/10.3406/psy.1996.28921>
- Jarvella, R. J. (1971). Syntactic processing of connected speech. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10(4), 409-416. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(71\)80040-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(71)80040-3)
- Kandel, S., & Perret, C. (2015). How does the interaction between spelling and motor processes build up during writing acquisition? *Cognition*, 136, 325-336. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.11.014>
- Kreiner, D. S., & Gough, P. B. (1990). Two ideas about spelling : Rules and word-specific memory. *Journal of Memory and Language*, 29(1), 103-118. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(90\)90012-O](https://doi.org/10.1016/0749-596X(90)90012-O)
- Largy, P., & Fayol, M. (2001). Oral cues improve subject-verb agreement in written French. *International Journal of Psychology*, 36(2), 121-131. <https://doi.org/10.1080/00207590143000009>
- Logan, G. D. (1988a). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95(4), 492-527. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.4.492>
- Logan, G. D. (1988b). Automaticity, Resources, and Memory : Theoretical Controversies and Practical Implications. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 30(5), 583-598. <https://doi.org/10.1177/001872088803000504>
- Martin Lacroux, C. (2015). La prise en compte des fautes d'orthographe dans les dossiers de candidature par les recruteurs : Une étude empirique par la méthode des protocoles verbaux. *@GRH*, n° 14(1), 73-97. <https://doi.org/10.3917/grh.151.0073>

- Mesquida, C., Largy, P., Soum-Favaro, C., & Gunnarsson, C. (2010). *Lorsque qu'une liaison pré nominale gène puis facilite la production du pluriel des noms chez l'enfant*. 9.
- Moatty, F., & Rouard, F. (2010). L'écrit au travail et ses déterminants chez les salariés en France en 2005. *Travail et emploi*, 122, 39-52. <https://doi.org/10.4000/travailemploi.1555>
- Mousty, P., & Alegria, J. (1999). L'acquisition de l'orthographe : Données comparatives entre enfants normo-lecteurs et dyslexiques. *Revue française de pédagogie*, 126(1), 7-22. <https://doi.org/10.3406/rfp.1999.1091>
- Olive, T. (2014). Toward a parallel and cascading model of the writing system : A review of research on writing processes coordination. *Journal of Writing Research*, 6(2), 173-194. <https://doi.org/10.17239/jowr-2014.06.02.4>
- Rocher, T., France, M. de l'Education nationale (MEN), SDPES, & France, M. de l'Education nationale. (2008). *Lire, écrire, compter : Les performances des élèves de CM2 à vingt ans d'intervalle, 1987-2007*. Ministère de l'Education nationale (MEN). Paris. <https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/9366/lire-ecrire-compter-les-performances-des-eleves-de-cm-2-a-vingt-ans-d-intervalle-1987-2007>
- Roux, S., McKeef, T. J., Grosjacques, G., Afonso, O., & Kandel, S. (2013). The interaction between central and peripheral processes in handwriting production. *Cognition*, 127(2), 235-241. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.12.009>
- Thibon, L. S., Gerber, S., & Kandel, S. (2018). The elaboration of motor programs for the automation of letter production. *Acta Psychologica*, 182, 200-211. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.12.001>
- Van Galen, G. P. (1991). Handwriting : Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10(2-3), 165-191. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(91\)90003-G](https://doi.org/10.1016/0167-9457(91)90003-G)
- Vigliocco, G., Butterworth, B., & Semenza, C. (1995). Constructing Subject-Verb Agreement in Speech : The Role of Semantic and Morphological Factors. *Journal of Memory and Language*, 34(2), 186-215. <https://doi.org/10.1006/jmla.1995.1009>

# ANNEXES

## ANNEXE I : Cahier de passation des phrases

### Dictée de Phrases : consigne

Syntaxmes : Tu vas entendre deux phrases. Il faudra écrire seulement la deuxième sur ce petit carnet. Je tournerai la page après chaque phrase. Écris-la selon ton idée à toi. On va s'entraîner un peu.

### Dictée de Phrases : entraînement

1	Les oiseaux volent dans le ciel.	Ils partent vers le sud.	
2	La souris grignote le sac de farine.	Il y en a partout.	

<b>DATE</b>	
<b>CARNET N°</b>	

**Dictée Phrases Liste 1 : Féminin Contexte de Liaison - test bloc1**(*noter le numéro des stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne*)

1	Les voisines préparent un dessert.	Elles ajoutent de la vanille.	
2	Les filles fêtent un anniversaire.	Elles engagent une danse.	
3	Les couturières sont au travail.	Elles arrangent une robe.	
4	Les cigognes font un nid.	Elles apportent une branche.	
5	Les vaches voient le fermier.	Elles réclament de la paille.	
6	Les maîtresses gèrent le chahut.	Elles baissent la musique.	
7	Les fourmis construisent un abri.	Elles transportent une brindille.	
8	Les acteurs jouent une pièce.	Ils récitent un texte.	

<b>DATE</b>	
-------------	--

<b>CARNET N°</b>	
------------------	--

**Dictée Phrases Liste 2 : Masculin Contexte de Liaison - test bloc2(noter le numéro des stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne)**

1	Les gamins mangent une glace.	Ils aiment le cornet.	
2	Les pêcheurs chassent la baleine.	Ils observent l'horizon.	
3	Les passants voient une agression.	Ils appellent le policier.	
4	Les acteurs jouent une pièce.	Ils interprètent un texte.	
5	Les décorateurs finissent la chambre.	Ils fixent le rideau.	
6	Les collégiens font une activité.	Ils regardent le professeur.	
7	Les chasseurs tirent une balle.	Ils ratent le lapin.	
8	Les garçons construisent une cabane.	Ils commencent le toit.	

<b>DATE</b>	
<b>CARNET N°</b>	

**Dictée Phrases Liste 3 : Féminin Contexte Sans Liaison - test bloc3(noter le numéro des stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne)**

1	Les voisines préparent un dessert.	Elles rajoutent de la vanille.	
2	Les maîtresses gèrent le chahut.	Elles enlèvent la musique.	
3	Les vaches voient le fermier.	Elles espèrent de la paille.	
4	Les cuisinières font un gâteau	Elles étalent la crème.	
5	Les fourmis construisent un abri.	Elles emportent une brindille.	
6	Les filles fêtent un anniversaire.	Elles débute une danse.	
7	Les couturières sont au travail.	Elles confectionnent une robe.	
8	Les cigognes font un nid.	Elles rapportent une branche.	

<b>DATE</b>	
<b>CARNET N°</b>	

**Dictée Phrases Liste 4 : Masculin Contexte Sans Liaison - test bloc4(noter le numéro des stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne)**

1	Les pêcheurs chassent la baleine.	Ils surveillent l'horizon.	
2	Les passants voient une agression.	Ils cherchent le policier.	
3	Les cuisinières font un gâteau	Elles préparent la crème.	
4	Les gamins mangent une glace.	Ils laissent le cornet.	
5	Les chasseurs tirent une balle.	Ils affolent le lapin.	
6	Les garçons construisent une cabane.	Ils achèvent le toit.	
7	Les collégiens font une activité	Ils écoutent le professeur.	
8	Les décorateurs finissent la chambre.	Ils attachent le rideau.	

## **ANNEXE II : Lettre envoyée aux écoles**

Madame la directrice, monsieur le directeur,

Etudiante en orthophonie, je participe avec deux autres étudiantes, à un projet de recherche encadré par Mr Cyril Perret (CeRCA, Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage, laboratoire de recherche CNRS de l'Université de Poitiers).

Ce projet a pour but de créer un outil d'aide à l'évaluation diagnostique des troubles des apprentissages de type dyslexie/dysorthographe.

Lors de notre contact téléphonique, nous avons convenu que je vous transmettrai davantage d'informations par email. Je vous remercie par ailleurs pour l'intérêt que vous manifestez pour ce projet. Enfin, je tiens à préciser que ce dernier a été évalué et accepté par le Comité d'Ethique sur la Recherche de l'université de Toulouse (CER, n°2019-156).

Notre projet a pour but d'élaborer un outil d'aide au diagnostic des troubles spécifiques des apprentissages de type dyslexie/dysorthographe. Cet outil sera développé sur la base de tests orthophoniques existants et repose sur l'enregistrement à la fois de la fréquence d'apparition des erreurs orthographiques et sur la mesure des aspects dynamiques de l'écriture (vitesse, durée, fluidité, etc.). Notre objectif est de caractériser ces indices de connaissances orthographiques et de dynamique de la graphomotricité pour faire émerger des marqueurs de la dyslexie/dysorthographe et ainsi permettre son diagnostic.

Pour mener à bien notre projet, nous souhaiterions faire passer des dictées de mots et de phrases, en passation individuelle, à des enfants dont le niveau scolaire s'étend du CE2 au CM2. Notre objectif est de récolter des éléments de production écrite chez des enfants sans troubles des apprentissages et de pouvoir par la suite les comparer aux données récoltées auprès d'une population d'enfants présentant des troubles de type dyslexie/dysorthographe.

Dans le cas d'une réponse positive de votre part, les passations pourraient avoir lieu à partir de janvier 2020 au sein de votre établissement scolaire, si cela n'entre toutefois pas en conflit avec les activités pédagogiques des enfants. Une fois la collecte réalisée, nous vous proposons d'organiser une réunion au cours de laquelle nous pourrions expliquer plus précisément à votre équipe pédagogique les tenants et aboutissants de notre travail et ainsi répondre aux questions qui pourraient se poser.

J'espère que ce complément d'information vous permet de donner suite à notre demande.

Si toutefois vous souhaiteriez plus d'informations, n'hésitez pas à me recontacter.

De plus, nous pouvons convenir d'un entretien pour pouvoir échanger davantage sur le projet en présence de notre encadrant, Mr Cyril Perret (chercheur au CERCA, 05 49 45 48 47).

Cordialement

### **ANNEXE III : Lettre de consentement éclairée et d'autorisation parentale**

Madame, monsieur,

Nous vous informons qu'une intervention, menée par des étudiantes en orthophonie va être réalisée à partir du mois de janvier 2020 au sein de la classe de votre enfant.

Cette intervention s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche porté par les Universités de Poitiers et de Toulouse. Elle a pour but de comprendre les difficultés d'apprentissage de l'écriture.

Dans le cadre de cette étude, une dictée individuelle de mots et de phrases sera proposée aux élèves dont le niveau scolaire s'étend du CE2 au CM2.

Les résultats seront rendus anonymes. Il sera donc impossible d'associer le nom d'un enfant avec un ensemble de données collectées.

Pour autoriser votre enfant à participer à cette étude, il vous faut lire et signer le formulaire de consentement ci-joint, et le remettre au professeur de votre enfant.

## **Consentement éclairé pour les parents d'enfants non dyslexiques-dysorthographiques**

**Titre du projet :** Projet Dynapen

**Chercheur titulaire responsable scientifique du projet :**

Perret Cyril

Maitre de conférence en psychologie, Université de Poitiers et membres du Laboratoire de Mathématiques et Applications (UMR 7348 – CNRS) et du Centre de Recherche sur la Cognition et l'Apprentissage (UMR 7295-CNRS).

Université de Poitiers,

Bureau R.07, MSHS (Bâtiment A5)

5, rue Theodore Lefebvre TSA 21103 F-86073 Poitiers cedex 9 cyril.perret@univ-poitiers.fr tel : CeRCA 05 49 45 48 47

**Lieu de recherche :** Poitiers et sa périphérie

**But du projet de recherche :** Aider les orthophonistes à comprendre les problèmes d'écriture des enfants dyslexiques. L'objectif du projet est de développer un outil pour aider les orthophonistes à diagnostiquer un trouble de la production écrite.

**Ce que l'on attend de votre enfant :**

Il devra écrire des mots et des phrases qu'il entendra. Il les écrira sur une tablette graphique.

**Lieu où s'effectueront les sessions d'écriture :**

Les sessions d'écriture se dérouleront dans son école.

**Vos droits de vous retirer de la recherche en tout temps**

Il est possible de se retirer de l'étude à tout moment, sans avoir de justification à donner.

**Vos droits à la confidentialité et au respect de la vie privée**

Ce que votre enfant écrira ne sera pas évalué. Il n'y aura aucune note. Aucun instituteur ne le verra.

Les données obtenues sont strictement réservées à la communauté scientifique. Elles seront traitées avec la plus entière confidentialité car elles seront anonymisées. Si vous le souhaitez, les résultats pourront être communiqués aux familles des enfants participant au projet.

**Bénéfices**

Cette recherche permettra d'aider des enfants qui ont du mal à écrire parce qu'ils sont dyslexiques ; ils pourront faire des progrès et être plus à l'aise à l'école par exemple et dans leur vie d'adulte.

**Risques possibles**

Aucun risque.

**Diffusion**

Les résultats seront communiqués dans le monde scientifique mais personne ne saura que c'est votre enfant qui a écrit.

**Vos droits de poser des questions en tout temps**

Vous pouvez me poser toutes les questions que vous souhaitez, sur mon travail et sur celui qu'on fera avec votre enfant.

**Consentement à la participation**

Après avoir lu attentivement les informations ci-contre et, le cas échéant, après avoir obtenu des réponses à mes questions auprès de la personne responsable du projet, je décide d'autoriser mon enfant à participer au projet DynaPen.

Je suis parfaitement conscient(e) que je peux retirer à tout moment mon consentement à la participation à cette recherche, cela quelles que soient mes raisons et sans supporter aucune responsabilité.

En signant le formulaire de consentement, je certifie que j'ai lu et compris les renseignements ci-dessus, qu'on a répondu à mes questions de façon satisfaisante et qu'on m'a avisé que j'étais libre d'annuler mon consentement ou de me retirer de cette recherche en tout temps, sans préjudice.

**A remplir par les parents :**

J'ai lu et compris les renseignements ci-dessus et j'accepte de plein gré de participer à cette recherche.

**Nom, Prénom – Date – Signature**

Un exemplaire de ce document vous est remis, un autre exemplaire est conservé dans le dossier.

**Investigateurs : Cyril Perret**

Personne donnant son consentement

NOM, Prénom : .....

Adresse:.....

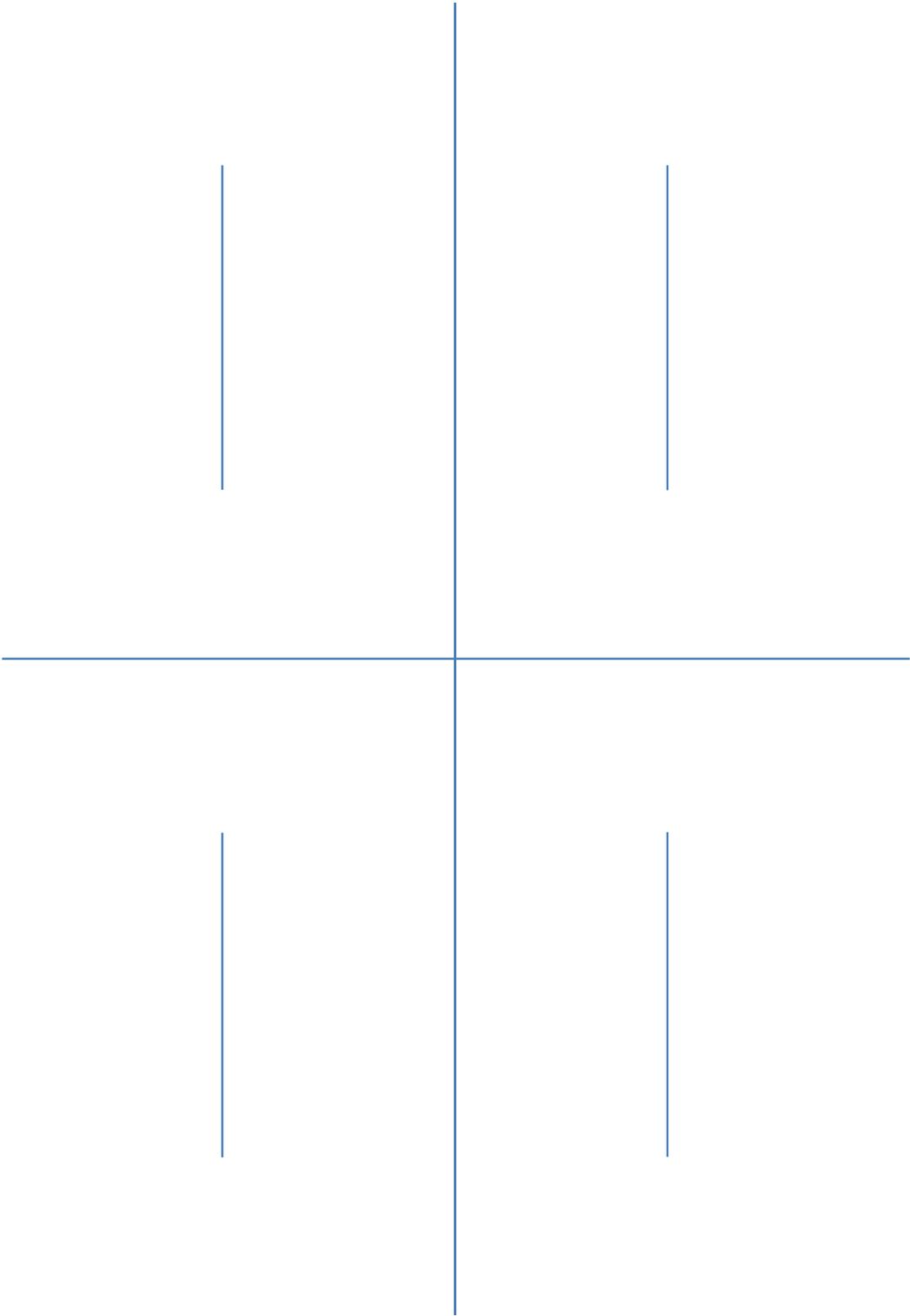
.....

.....

.....

.....N° de téléphone : .....

**ANNEXE IV : Patron du carnet en papier**



# RESUME

Plusieurs recherches se sont intéressées à l'évolution de l'accord sujet-verbe chez les enfants typiques. Elles ont démontré que le nombre d'erreurs diminuait au cours du développement. En effet, les erreurs surviennent lorsque le processus d'accord amène à une surcharge cognitive. Ainsi, plus la règle est maîtrisée et plus le coût cognitif diminue. Nous nous sommes alors demandé si la stratégie d'écriture chez les enfants typiques était différente en fonction de l'âge et nous avons souhaité observer l'impact d'un indice phonologique entre le pronom et le verbe. Pour cela, nous avons comparé les productions d'enfants de CE2 et de CM1 afin d'analyser le taux d'erreurs mais aussi la dynamique d'écriture (durée de latence d'initialisation et durée d'écriture). Les résultats ont montré que les CM1 ont une meilleure maîtrise de l'accord sujet-verbe puisqu'ils produisent moins d'erreurs que les CE2. Toutefois, ce processus leur demande encore beaucoup de ressources cognitives, ils utilisent donc toujours une stratégie sérielle. La présence d'un indice phonologique permet aux deux classes de produire moins d'erreurs mais les enfants mettent plus de temps à réfléchir avant de commencer à écrire. Cette étude confirme donc que le coût cognitif lors de l'accord sujet-verbe diminue avec l'âge et qu'il impacte la dynamique d'écriture.

Mots-clés : accord sujet-verbe, dynamique de l'écriture, indice phonologique, langage écrit

# ABSTRACT

Several studies have looked at the development of subject-verb agreement in typical children. They have shown that the number of errors decreases over the course of development. In fact, errors occur when the process of agreement leads to cognitive overload. Thus, the more the rule is mastered, the lower the cognitive cost. We then wondered whether the writing strategy of typical children differed according to age and we wanted to observe the impact of a phonological cue between the pronoun and the verb. For this purpose, we compared the productions of children of CE2 and CM1 in order to analyse the error rate but also the writing dynamics (duration of initialization latency and writing duration). The results showed that fourth graders have a better command of subject-verb agreement since they produce fewer errors than third graders. However, this process still requires a lot of cognitive resources, so they still use a serial strategy. The presence of a phonological cue allows both classes to produce fewer errors, but the children take longer to think before starting to write. This study

therefore confirms that the cognitive cost of subject-verb agreement decreases with age and that it has an impact on writing dynamics.

Keywords: subject-verb agreement, writing dynamics, phonological cue, written language