



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



Université Claude Bernard Lyon 1
Institut de Sciences et techniques de Réadaptation
Département Orthophonie

N° de mémoire 2025

Mémoire d'Orthophonie

présenté pour l'obtention du

Certificat de capacité d'orthophoniste

Par

ALAFORT Camille

**L'effet d'une induction émotionnelle musicale sur les performances
orthographiques grammaticales d'élèves de CM2**

Directrice de Mémoire

BEAUVAIS Caroline

Année académique

2019-2020

Lectrices

WITKO Agnès

VALVERDE Brigitte

Directeur ISTR

Xavier PERROT

Equipe de direction du département d'orthophonie :

Directeur de la formation

Agnès BO

Coordinateur de cycle 1

Claire GENTIL

Coordinateur de cycle 2

Solveig CHAPUIS

Responsables de l'enseignement clinique

Claire GENTIL

Ségolène CHOPARD

Johanne BOUQUAND

Responsables des travaux de recherche

Lucie BEAUVAIS

Nina KLEINSZ

Responsable de la formation continue

Johanne BOUQUAND

Responsable du pôle scolarité

Rachel BOUTARD

Secrétariat de scolarité

Anaïs BARTEVIAN

Constance DOREAU KNINDICK

Patrick JANISSET

Céline MOULARD

1. UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

Président
Pr. FLEURY Frédéric

Président du Conseil
Académique
Pr. BEN HADID Hamda

Vice-président CA
Pr. REVEL Didier

Vice-président CFVU
Pr. CHEVALIER Philippe

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Directeur Général des
Services
M. VERHAEGHE Damien

1.1 Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Doyen **Pr. RODE Gille**

U.F.R de Médecine et de maïeutique
- Lyon-Sud Charles Mérieux
Doyenne **Pr. BURILLON Carole**

Comité de Coordination des Etudes
Médicales (C.C.E.M.)
Président **Pr. COCHAT Pierre**

U.F.R d'Odontologie

Directrice **Pr. SEUX Dominique**

Institut des Sciences
Pharmaceutiques et Biologiques
Directrice **Pr. VINCIGUERRA Christine**

Institut des Sciences et Techniques
de la Réadaptation (I.S.T.R.)
Directeur **Dr. PERROT Xavier**

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directrice **Pr. SCHOTT Anne-Marie**

1.2 Secteur Sciences et Technologie

U.F.R. Faculté des Sciences et
Technologies
Directeur **M. DE MARCHI Fabien**

U.F.R. Faculté des Sciences
Administrateur provisoire
M. ANDRIOLETTI Bruno

U.F.R. Biosciences
Administratrice provisoire
Mme GIESELER Kathrin

U.F.R. de Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives
(S.T.A.P.S.)
Directeur **M. VANPOULLE Yannick**

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

Observatoire Astronomique de Lyon
Directeur **Mme DANIEL Isabelle**

Ecole Supérieure du Professorat et
de l'Education (E.S.P.E.)
Administrateur provisoire
M. Pierre CHAREYRON

POLYTECH LYON
Directeur **M. PERRIN Emmanuel**

Institut Universitaire de Technologie
de Lyon 1 (I.U.T.LYON 1)
Directeur **M. VITON Christophe**

Résumé

Cette étude a pour but d'examiner les effets d'une induction émotionnelle musicale sur les performances orthographiques grammaticales de 96 élèves de CM2 (âgés en moyenne de 10 ans et 6 mois). Trois groupes expérimentaux ont été constitués, chacun ayant été exposé à une induction émotionnelle musicale : joyeuse (valence émotionnelle positive et activation élevée), relaxante (valence émotionnelle positive et activation faible) ou bien neutre. Suite à cette induction, une tâche orthographique grammaticale (rappel de phrases présentées oralement, nécessitant de réaliser des accords verbaux et nominaux) a été proposée aux élèves. L'efficacité de ces inductions a été vérifiée en demandant aux participants d'évaluer leur état émotionnel (à l'aide d'échelles graduées) avant et après l'induction musicale puis après la réalisation de la tâche orthographique. Les performances orthographiques grammaticales des élèves ont été mesurées sur 12 accords nominaux et 12 accords verbaux. L'hypothèse envisagée prédisait d'une part, des performances orthographiques grammaticales inférieures pour les conditions d'induction émotionnelle à valence positive (joyeuse et relaxante) que pour la condition neutre (Ellis & Moore, 1999). D'autre part des performances orthographiques grammaticales inférieures étaient attendues pour la condition d'activation émotionnelle élevée (induction joyeuse) comparativement aux deux autres conditions (Blanchette & Leese, 2011). Ces effets devaient particulièrement s'observer pour des traitements engageant des processus de haut niveau (accords verbaux), comparativement à ceux engageant des processus de bas niveau (accords nominaux). Les analyses n'ont pas permis de mettre en évidence d'effet de l'induction émotionnelle musicale sur les performances orthographiques. Le lien entre émotions et cognition, ainsi que l'effet d'un état émotionnel sur les performances orthographiques des élèves de fin de primaire sont discutés.

Mots clés : orthographe - émotion – valence – activation – CM2 – coût cognitif

Abstract

This study aims to investigate the effects of musical emotional induction on grammatical spelling performances in 96 third-grade children (in average 10 years and 6 months old). Three experimental groups were formed, each having been exposed to an emotional musical induction: joyful (positive emotional valence and high activation), relaxing (positive emotional valence and low activation) or neutral. A grammatical orthographic task (recall of orally presented sentences, requiring verbal and nominal forms) was proposed to the students after induction. The effectiveness of induction was verified by asking the participants to assess their emotional state (using graduated scales) before and after the musical induction, as well as after performing the spelling task. The grammatical orthographic performances of the pupils were measured on 12 nominal and 12 verbal forms. On the one hand, hypothesis predicted lower grammatical orthographic performances for the emotional induction conditions with positive valence (joyful and relaxing) than for the neutral condition (Ellis & Moore, 1999). On the other hand, lower grammatical orthographic performances were expected for the condition of high emotional activation (joyful induction), compared to the two other conditions (Blanchette & Leese, 2011). These effects were particularly observed for treatments involving high-level processes (verbal forms) compared to those involving low-level processes (nominal forms). The analyses did not reveal any effect of emotional musical induction on spelling performances. The link between emotion and cognition, as well as the effect of an emotional state on the orthographic performances of pupils at the end of primary school are discussed.

Keywords: spelling - emotion - valence - activation – third grade children - cognitive load

Remerciements

En premier lieu, je souhaite sincèrement remercier ma directrice de mémoire, Caroline Beauvais, MCF en psychologie du développement, d'avoir encadré mon mémoire et de m'avoir accompagnée avec bienveillance dans la réalisation de chaque étape de ce travail.

J'adresse ensuite un grand merci à toutes les personnes qui ont permis la réalisation de ce mémoire, notamment :

Les directeurs d'établissements, les enseignants, les parents et les élèves ayant accepté de participer à la création de ce mémoire.

Elise Nicolas pour sa collaboration dans la préparation et la réalisation des pré-tests de ce mémoire ainsi que Loïc Testa pour sa participation aux aspects techniques du protocole de ce mémoire.

Je souhaite ensuite remercier tous les maîtres de stage qui m'ont accueillie durant ces cinq dernières années, qui m'ont fait confiance et qui m'ont transmis de précieux conseils pour les années à venir.

Je tiens également à remercier l'équipe éducative du département d'orthophonie ainsi que tous les intervenants venus nous former durant ces cinq dernières années.

Je remercie du fond du cœur mes parents, ma sœur et mon frère, pour leur écoute et leur soutien même lorsque des milliers de kilomètres nous séparaient. J'en profite également pour remercier tous les membres de ma famille qui se sont impliqués à mes côtés pendant ces cinq années d'études et qui ont participé à les rendre possibles. J'espère aujourd'hui vous rendre fiers.

Enfin, je souhaite adresser un immense merci à mes amies qui ont été présentes dans les bons moments et qui ont su être de véritables remparts lorsque le temps se gâtait. Certaines rencontres porteraient en elles la magie d'une évidence. J'aime cette idée et j'ai très envie de croire que cette évidence durera encore très longtemps pour nous. Merci !

Sommaire

I.	Partie théorique.....	1
1	Introduction	1
2	Le lien émotions – cognition au cœur des préoccupations scientifiques.....	1
2.1	L'effet d'un contenu émotionnel à traiter	2
2.2	L'effet d'un état émotionnel sur la cognition	3
3	Emotions et Orthographe.....	4
3.1	Apprentissage et maîtrise de l'orthographe en langue française.....	4
3.2	Conséquences des émotions sur l'orthographe chez les enfants	6
3.2.1	Vers un consensus d'effet néfaste.....	6
3.2.2	Comment les émotions impactent l'orthographe.....	8
4	Les émotions et leurs deux dimensions : la valence et l'activation	8
5	La présente étude	9
II.	Méthode	11
1	Population.....	11
2	Matériel.....	12
2.1	L'Evaluation des Compétences Scolaires (Khomsî, 1998).....	12
2.2	L'échelle Self-Assesment-Manikin (Bradley & Lang, 1994).....	12
2.3	Matériel musical	13
2.3.1	Pré-sélection des extraits musicaux.	13
2.3.2	Pré-test 1 : Sélection du matériel musical.....	13
2.3.3	Pré-test 2 : Test du pouvoir inducteur du matériel musical.	14
2.4	Tâche expérimentale.....	16
3	Procédure	17
III.	Résultats.....	19
1	Equivalence des groupes.....	19
1.1	Equivalence des compétences orthographiques initiales des élèves.....	19

1.2	Equivalence de l'état émotionnel des élèves en pré-induction.....	19
2	Efficacité de la méthode d'induction.....	20
2.1	Efficacité de la méthode d'induction sur la valence émotionnelle ressentie	20
	20	
2.1.1	Effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Temps (pré-induction vs. post-induction) sur la valence émotionnelle ressentie (/9).	20
2.1.2	Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur la valence émotionnelle ressentie en post-induction.....	20
2.2	Efficacité de la méthode d'induction sur l'activation émotionnelle ressentie	21
	21	
2.2.1	Effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Temps (pré-induction vs. post-induction) sur l'activation émotionnelle ressentie (/9).....	21
2.2.2	Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur l'activation émotionnelle ressentie en post-induction.....	21
3	Influence de la tâche expérimentale sur l'état émotionnel des élèves	21
3.1	Effet du facteur Temps (post-induction vs. post-tâche) sur la valence émotionnelle ressentie par les élèves	21
3.2	Effet du facteur Temps (post-induction vs. post-tâche) sur l'activation émotionnelle ressentie par les élèves	22
4	L'effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur la nature des erreurs produites	23
4.1	Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur le pourcentage d'erreurs produites sur les accords nominaux.....	23
4.2	Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur le pourcentage d'erreurs produites sur les accords verbaux	23
4.3	Effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Nature des erreurs (erreurs commises sur les accords nominaux vs. erreurs commises sur les accords verbaux) sur les erreurs produites.....	23
IV.	Discussion et Conclusion.....	25
1	Recontextualisation.....	25

2	Discussion des résultats et mise en lien avec les recherches antérieures.....	25
3	Limites et perspectives	28
4	Conclusion	30
V.	Liste de références	31
	Annexes.....	I
1	Annexe A : « Circumplex Model of Affect » (Russel 1990)	I
2	Annexe B : Echelle Self-Assesment-Mankin (Bradley & Lang, 1994)	II
3	Annexe C : Présélection des extraits musicaux	III
4	Annexe D : Tâche expérimentale.....	IV

I. Partie théorique

1 Introduction

Il est aujourd'hui admis que les émotions, omniprésentes dans nos vies, interviennent sur les fonctions cognitives et accompagnent nos actions et nos pensées (Korb, 2014). Cependant, la manière dont elles interviennent sur les fonctions cognitives fait encore l'objet de recherches, notamment en psychologie cognitive. Car, si leur effet sur certaines compétences cognitives telle que la mémoire est clairement identifié, ce n'est pas le cas pour toutes les activités cognitives. A ce titre, le champ éducatif, conscient du potentiel rôle des émotions dans les apprentissages, cherche aujourd'hui à comprendre leur influence sur des activités cognitives complexes telles que le langage écrit et plus particulièrement l'orthographe (Simoës-Perlant, 2018).

Dans cette optique, ce mémoire se propose de poursuivre le questionnement de travaux antérieurs concernant l'effet d'une induction émotionnelle sur les performances orthographiques d'élèves de CM2 (Cuisinier et al., 2010; Fartoukh et al., 2014; Soulier et al., 2017; Tornare et al., 2016). Une première partie évoquera l'état des connaissances actuelles en abordant des travaux portés sur le contenu émotionnel des activités cognitives à traiter et d'autres portés sur l'état émotionnel des individus engagés dans une tâche. Le lien entre émotions et cognition sera abordé de manière générale avant de se centrer sur l'orthographe. Le concept des émotions sera décrit au regard des modèles disponibles dans la littérature. Une seconde partie présentera la méthodologie de cette étude et le matériel nécessaire à sa réalisation. Enfin, les résultats obtenus seront présentés puis discutés au regard des connaissances actuelles de la psychologie cognitive dans le but d'ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine de la scolarité mais également de l'orthophonie.

2 Le lien émotions – cognition au cœur des préoccupations scientifiques

Dans le domaine de la scolarité, la recherche s'intéresse à la manière dont l'état émotionnel des enseignants influence leur pratique (Wang et al., 2017) ; à la transmission des émotions entre enseignants et élèves (Frenzel et al., 2018) ; à la manière dont l'état émotionnel d'un élève ou le contenu émotionnel d'une activité peut agir sur ses capacités cognitives (Fartoukh et al., 2014). Les émotions, dans le cadre des apprentissages, seraient maintenant considérées comme étant la « face cachée » du triangle didactique, liant enseignant, élève et savoir (Cuisinier & Pons, 2011). Leur effet dépendrait de divers facteurs, notamment de la valence émotionnelle à laquelle

les élèves sont exposés, de la nature de la tâche demandée, des processus cognitifs requis à sa réalisation et du moment auquel elle est proposée (Sansone & Thoman, 2005). La recherche s'est donc intéressée aux émotions dans le domaine de la cognition en examinant ces facteurs et en étudiant les émotions directement présentes dans l'activité à réaliser et les émotions intrinsèques à l'état émotionnel de l'élève.

2.1 L'effet d'un contenu émotionnel à traiter

Beaucoup d'études ont étudié l'effet des émotions sur la cognition lorsque le matériel sur lequel repose l'activité est émotionnellement connoté et plus précisément, leur effet direct : lorsque ce contenu émotionnel impacte les performances d'un individu, sans modifier son état émotionnel. En compréhension écrite, Beauvais et al. (2019) ont par exemple montré, auprès d'élèves de CM2, que la compréhension d'un récit se trouve altérée lorsque le contenu émotionnel de ce récit est positif mais pas lorsqu'il est négatif. Concernant cette fois l'apprentissage de vocabulaire chez des apprentis lecteurs de CP et CE2, Gobin et al. (2019) ont montré un effet positif de l'insertion de pseudos-mots au sein d'un récit joyeux ou triste (comparativement au récit neutre) sur leur reconnaissance orthographique et phonologique. Fartoukh et al. (2012) ont quant à eux étudié l'effet d'une consigne d'expression écrite (récit autobiographique) au contenu émotionnel positif, négatif ou neutre sur la longueur des productions d'élèves de CM1-CM2. L'étude révèle un effet inhibiteur du contenu émotionnel, avec des productions plus courtes lorsqu'elles répondent à une consigne à valence émotionnelle, positive ou négative, plutôt que neutre. Bien que leurs résultats soient contrastés, ces différentes études mettent en évidence un effet direct de la valence émotionnelle contenue dans les activités à traiter sur les performances des participants. Toutefois, ces mêmes études n'ont pas systématiquement considéré l'état émotionnel des participants, ni son éventuel rôle dans les effets démontrés.

A ce titre, Clavel et Cuisinier (2008), également intéressés par l'effet des émotions sur la compréhension écrite, ont mesuré les performances d'élèves de CM2 sur la compréhension de récits à valence émotionnelle joyeuse, triste ou neutre en ajoutant une mesure de l'état émotionnel des participants après ces lectures. D'une part, leurs résultats ont révélé un effet délétère de la valence émotionnelle positive sur la compréhension des textes (comparativement aux valences négative et neutre) ; d'autre part, ils ont révélé une variation significative de l'état émotionnel des enfants congruente à chaque texte lu. De ce fait, la lecture du texte joyeux, ayant influencé

l'état émotionnel des participants de façon congruente à sa valence émotionnelle, a pu concourir à la modification de leur fonctionnement cognitif et à la dégradation de leurs performances ; il s'agirait d'un effet indirect. Ainsi, en présence d'un contenu émotionnel, les performances cognitives d'un individu peuvent être co-impactées par un effet direct et un effet indirect. La prise en compte de l'état émotionnel des participants, indépendante de la valence émotionnelle du matériel à traiter, apparaît ainsi nécessaire pour comprendre pleinement ces effets sur la cognition.

2.2 L'effet d'un état émotionnel sur la cognition

D'autres études se sont intéressées aux effets de l'état émotionnel d'un individu sur ses performances cognitives. Le choix d'activités émotionnellement neutres s'y est imposé pour exclure tout effet (direct ou indirect) du matériel à traiter. Différentes méthodes d'induction ont également été développées : le rappel de souvenirs autobiographiques (Tornare et al., 2016), la lecture de textes (Fartoukh et al., 2014), l'utilisation de couleurs (Simoës-Perlant & Lemercier, 2018), le visionnage d'images (Largy et al., 2018) ou encore l'écoute de musiques (Västfjäll, 2002). Ces trois dernières méthodes d'induction émotionnelle séduisent notamment par la possibilité de les présenter de manière prolongée et concomitante à la tâche à réaliser pour lutter contre le caractère éphémère des inductions émotionnelles (Brenner, 2000).

Grâce à la méthode d'induction par l'écoute d'histoires, Rader et Hughes (2005) ont étudié l'impact d'un état émotionnel joyeux, triste ou neutre sur une activité de manipulation de blocs chez des enfants de 6 et 7 ans. L'émotion positive s'y est révélée facilitatrice comparativement aux émotions négative et neutre. Bryan et Bryan (1991) ont quant à eux utilisé le rappel de souvenir pour étudier l'effet d'un état émotionnel joyeux (vs. neutre), sur les performances mathématiques d'élèves de fin de primaire. Là encore, les performances se sont révélées supérieures en condition d'induction joyeuse plutôt qu'en condition neutre. Pourtant, avec la même méthode d'induction, Tornare et al. (2017) ont obtenu des résultats plus nuancés. Leur étude s'intéressait à l'effet d'un état émotionnel joyeux sur les performances grammaticales d'élèves de CM2 (ayant des capacités linguistiques bonnes vs. faibles) et sur leur compréhension écrite. Les résultats ont révélé de meilleurs scores grammaticaux après l'induction joyeuse plutôt qu'après l'induction neutre mais seulement pour les élèves ayant de faibles capacités grammaticales. La compréhension écrite n'a quant à elle pas été impactée par l'induction émotionnelle joyeuse. Ainsi, contrairement aux traitements

automatiques (e.g., problèmes mathématiques de type addition et soustraction) et ceux faisant appel à la flexibilité des individus (e.g., manipulation de blocs) ; les tâches nécessitant des traitements nombreux et coûteux cognitivement (e.g., grammaire, compréhension écrite) ne semblent pas être facilitées par un état émotionnel positif. Les effets attribués aux états émotionnels restent donc dépendants du niveau d'expertise de l'individu, de l'activité à réaliser et des traitements qu'elle requiert.

3 Emotions et Orthographe

3.1 Apprentissage et maîtrise de l'orthographe en langue française

L'orthographe, permettant de transcrire une langue orale, nécessite un apprentissage explicite et complexe (Chanquoy & Alamargot, 2002). Si les langues alphabétiques se transcrivent via un codage des sons de la langue orale (les phonèmes) par des signes graphiques (les graphèmes), le français se démarque par son opacité (Fayol & Jaffré, 2014b). Dans la langue française, la supériorité du nombre de graphèmes par rapport à celui des phonèmes et l'irrégularité de son codage en font une langue difficile à écrire et pour laquelle une simple transcription phonographique est insuffisante pour éviter les erreurs orthographiques. Le scripteur se voit dans la nécessité de se constituer un stock orthographique lui permettant de récupérer en mémoire la forme orthographique des mots sans repasser systématiquement par un transcodage (Fayol & Jaffré, 2014a). Mais la construction de ce stock se fait progressivement, principalement de la grande section de maternelle aux dernières années de primaire par le biais de la mémorisation, de la lecture et de l'écriture (Fayol & Jaffré, 2014a; Henderson, 2013). Cela correspond au dernier stade du modèle de Frith (1985) illustrant l'acquisition de la lecture et de l'écriture en trois stades successifs : le stade logographique (décryptage via indices visuels), le stade alphabétique (codage et décodage via médiation phonologique) et enfin, le stade orthographique (lecture et écriture devenant expertes et création d'un lexique orthographique). Les capacités à lire et à écrire passent par un apprentissage explicite du code et de ses exceptions et se développent grâce à un apprentissage implicite des régularités graphotactiques : extraction inconsciente des régularités orthographiques auxquelles est exposé l'enfant.

Outre l'aspect opaque du codage phonographémique, le français est une langue impactée par l'importance des marques syntaxiques non audibles, dont celles de la morphologie flexionnelle (Fayol & Jaffré, 2014c). L'apprentissage explicite de règles grammaticales est nécessaire et vise leur automatisation. Ces règles comprennent

celles concernant les accords nominaux et celles concernant les accords verbaux. Leur degré de difficulté étant différent (règles d'application différentes), la rapidité de leur apprentissage diffère également ; l'accord nominal est précocement compris et correctement utilisé dès le CE2 (Fayol et al., 1999; Largy, 2001; Totereau et al., 1998) ; l'accord verbal est lui, maîtrisé plus tardivement, en fin de primaire (CM1-CM2).

En plus de toutes ces connaissances liées au code, l'acte d'écrire nécessite la mobilisation de connaissances internes (stockées en mémoire à long terme), la sollicitation de différents processus cognitifs (mémoire de travail, planification, attention) et le respect de contraintes, plus ou moins nombreuses, liées à l'exercice (Chanquoy & Alamargot, 2002). Fayol et al. (1999) se sont interrogés sur cette gestion simultanée et ses éventuelles limites. Ils ont examiné, chez des élèves de CE1-CM2 et des adultes de très bon niveau, la production d'accords verbaux lors d'une dictée de phrases et plus particulièrement les « erreurs d'attraction » : accord du verbe avec le nom qui le précède immédiatement sans qu'il ne soit le sujet. Leur étude a démontré que ces erreurs n'étaient produites que par les scripteurs experts car elles dépendent de l'automatisation des accords verbaux. En revanche, l'ajout d'une tâche secondaire à la dictée (rappel de mots), a augmenté leur nombre chez les scripteurs experts et les a fait apparaître chez les élèves de CM2 pour qui l'accord non automatisé nécessite une réflexion. Or, perturbée par le partage des ressources attentionnelles entre la dictée et la tâche secondaire, cette réflexion n'a pu aboutir. Chanquoy et Négro (1996) ont quant à elles étudié les performances orthographiques d'élèves de 5^{ième} et d'adultes lors du rappel écrit de phrases orales, au présent et à l'imparfait, avec et sans tâche secondaire (rappel de mots). Pour chaque groupe, les résultats ont révélé un effet délétère de la tâche ajoutée seulement pour les phrases au présent et ce, en raison d'une plus grande complexité des terminaisons du présent (comparativement à celles de l'imparfait) et donc d'un plus grand besoin de ressources cognitives. Ces études révèlent ainsi que la qualité d'une production écrite dépend entre autres, de la disponibilité cognitive du scripteur. Or, les élèves étant très sollicités cognitivement par leur statut d'apprenants, les situations de surcharge cognitive peuvent très vite être atteintes (Fartoukh et al., 2014). De plus, certains auteurs considérant les émotions comme de possibles surcharges cognitives (Ellis & Moore 1999) ; il semble essentiel d'étudier leur impact au sein de la classe qui en tant que situation sociale normée, représente un contexte favorable à leur venue (Cuisinier & Pons, 2011).

3.2 Conséquences des émotions sur l'orthographe chez les enfants

Les recherches scientifiques se sont invitées à l'école afin de comprendre les enjeux des émotions sur les performances cognitives des élèves et plus particulièrement sur leurs performances orthographiques. Des études ont été menées auprès d'élèves de fin de cycle de primaire. A cet âge, les élèves ont acquis un certain nombre de connaissances orthographiques mais restent susceptibles d'être impactés par une surcharge cognitive due aux émotions (Fartoukh et al., 2012; Jaffré & Fayol, 2008).

3.2.1 Vers un consensus d'effet néfaste.

Des études ont examiné l'effet des émotions sur les performances orthographiques d'élèves de fin de primaire. Tornare et al. (2016) ont notamment testé les performances orthographiques d'élèves de CM2 en leur proposant une dictée à valence émotionnelle joyeuse ou neutre, extraite d'un texte lu auparavant aux élèves (tentative d'induction émotionnelle). Les résultats ont révélé que la dictée à valence positive, comparée à la dictée neutre, avait affecté leurs performances orthographiques sans avoir modifié leur état émotionnel. En 2010, Cuisinier et al. avaient déjà obtenu de tels résultats en testant l'impact d'une induction émotionnelle par la lecture de textes joyeux, triste ou neutre, sur les performances orthographiques d'élèves de CM2 lors d'une dictée extraite de ces mêmes textes. Les résultats avaient révélé un effet délétère des valences positive et négative des textes dictés sans modification de l'état émotionnel. Cependant, en reproduisant cette étude et en répétant la lecture joyeuse, triste ou neutre (induction émotionnelle) avant la réalisation de la dictée (extraite de cette lecture), Fartoukh et al. (2014), ont confirmé l'effet délétère du contenu émotionnel de la dictée avec cette fois, une modification de l'état émotionnel des élèves, congruente à leur induction émotionnelle. Dans la continuité de ces travaux, Largy et al. (2018) ont étudié les textes produits par des élèves de CE1, CE2, CM1 et CM2 lors d'une description d'images à valence émotionnelle joyeuse, triste ou neutre. Les résultats ont révélé des récits plus courts et contenant plus d'erreurs orthographiques chez les élèves exposés aux images joyeuses et tristes plutôt que neutres.

Ces différentes études concluent à une dégradation des textes produits à partir d'un matériel émotionnel. Toutefois, certaines d'entre elles ne proposent pas de mesure de l'état émotionnel de leurs participants avant et après l'induction et d'autres n'en proposent même aucune. Aussi, sans considérer ces données, il est impossible d'identifier si ces effets sont directs ou indirects (Simoës-Perlant & Lemercier, 2018).

Ainsi, pour tenter d'identifier précisément la nature, directe ou indirecte, de l'effet des émotions sur les performances orthographiques, les méthodes d'induction se sont vues séparées des supports sur lesquels portent les traitements orthographiques (Largy et al., 2018; Soulier et al., 2017; Tornare et al., 2016, 2017). Tornare et al. (2016) ont par exemple étudié l'effet de la valence émotionnelle d'un texte lu, joyeux ou neutre, sur les performances orthographiques d'élèves de CM2, lors d'une dictée extraite de ce même texte ainsi que l'effet d'une induction émotionnelle joyeuse (rappel autobiographique) sur leurs performances orthographiques lors d'une dictée neutre. Les résultats ont montré un effet délétère du contenu émotionnel positif de la dictée sur les performances orthographiques des élèves, sans modification de leur l'état émotionnel. En revanche, l'induction émotionnelle joyeuse, ayant eu l'effet escompté sur l'état émotionnel des élèves, n'a pas eu d'effet sur leurs performances orthographiques. Dans la continuité de ces travaux, Soulier et al. (2017) ont étudié l'impact d'une induction émotionnelle musicale joyeuse, triste ou neutre sur les performances orthographiques grammaticales d'élèves de CM1-CM2 (de niveau orthographique faible, moyen, fort), lors d'un exercice de transcription de phrases orales émotionnellement neutres. Si l'efficacité de l'induction reste hypothétique car non mesurée, les résultats révèlent des performances orthographiques grammaticales inférieures en condition d'induction émotionnelle négative (vs. neutre), avec plus d'erreurs sur les accords verbaux que sur les accords nominaux et plus d'erreurs pour les élèves de faible niveau que pour ceux de niveau moyen et fort. L'induction émotionnelle positive n'a quant à elle, pas eu d'effet sur les performances des élèves. Les auteurs soulèvent à ce sujet la difficulté d'induire la joie (Mauss et al., 2011) ; ou l'absence possible d'effet d'une induction émotionnelle joyeuse sur l'orthographe, lors d'une activité neutre (Tornare et al., 2016). En s'intéressant cette fois à l'orthographe lexicale, Soulier et al. (2018) ont étudié l'effet d'une induction émotionnelle musicale triste ou neutre sur les performances d'élèves de CM2 (normo-scripteurs vs. faibles orthographes) lors d'un rappel écrit de mots présentés oralement (rares vs. fréquents). Les résultats ont révélé une absence d'effet de l'induction émotionnelle sur les performances orthographiques des enfants normo-scripteurs mais une altération des performances des faibles scripteurs en condition d'induction émotionnelle négative indépendamment du type de mot à produire. Ces études révèlent que l'impact négatif des émotions sur l'orthographe des élèves n'est pas systématique. Il apparaît notamment lorsque les capacités cognitives des élèves sont fortement sollicitées.

3.2.2 Comment les émotions impactent l'orthographe.

Si les effets des émotions sur la cognition générale sont incertains et complexes, sur l'orthographe ces effets apparaissent délétères. Parmi les grands modèles théoriques existants, le principal modèle cité en référence dans les études cherchant à faire le lien entre émotions et orthographe est celui d'Ellis et Moore (1999) (Corson, 2002; Fartoukh et al., 2014; Largy et al., 2018). Ce modèle considère la valence émotionnelle d'un matériel à traiter ou d'un état émotionnel, qu'elle soit positive ou négative, de manière uniforme et la considère comme une interférence sollicitant une partie des ressources attentionnelles d'un individu. Or, ces ressources étant limitées, leur détournement provoquerait une situation de surcharge cognitive, entraînant la diminution des performances attendues à la réalisation de la tâche initiale.

Dans les récentes études, Soulier et al. (2018; 2017) ont, à ce titre, fait le choix d'observer la charge cognitive provoquée par les émotions sur les performances orthographiques d'élèves de fin de primaire, de deux manières. La première consistait à observer cet effet en jouant sur la difficulté des traitements orthographiques impliqués dans les tâches (accords nominaux vs. accords verbaux ; mots fréquents vs. mots rares) ; la seconde consistait à observer les performances orthographiques des participants selon leur niveau orthographique initial (faibles, moyens ou bons scripteurs). Ces choix s'expliquent au regard du modèle d'Ellis et Moore (1999) selon lequel, les émotions agiraient comme une surcharge cognitive entrant en concurrence avec d'autres processus cognitifs pour l'attribution de ressources attentionnelles (Blanchette & Richards, 2010). L'effet des émotions sur les performances orthographiques se manifeste ainsi lorsque des processus de haut niveau sont engagés (encore non automatisés et très coûteux en ressources attentionnelles) ou chez des scripteurs dont le niveau d'expertise reste trop faible et pour qui, les traitements orthographiques restent trop coûteux cognitivement pour assumer une charge cognitive supplémentaire (Cuisinier & Pons, 2011; Fartoukh et al., 2014).

4 Les émotions et leurs deux dimensions : la valence et l'activation

Jusqu'à présent, les recherches tentant de faire le lien entre émotions et cognition limitaient l'aspect émotionnel à deux valences : la tristesse et la joie. Or, Russel (1980), ayant décrit une multitude d'émotions, a proposé leur organisation selon deux dimensions, le plaisir (= la valence) et l'« arousal » (= l'activation) au sein du « Circumplex Model of Affect » (cf. Annexe A). Les multiples combinaisons de ces

deux échelles se font autour d'un noyau représentant la neutralité. Ces deux dimensions fonctionnent grâce à différents réseaux neuronaux et des régions cérébrales distinctes mais corrélées. L'activation stimule l'amygdale, impliquée dans le décodage des émotions ; la valence émotionnelle active le cortex préfrontal et l'hippocampe, impliqués dans les processus mnésiques (Kensinger & Corkin, 2004). Il semble donc important de dissocier valence et activation émotionnelles pour étudier l'impact des émotions sur les activités cognitives complexes telles que l'orthographe.

Chez l'adulte, Orlic et al. (2014) ont examiné séparément les effets de la valence et de l'activation émotionnelles sur les performances obtenues lors d'une tâche de jugement de véracité de phrases (e.g., « 45 est inférieur à 61 »). Les inductions émotionnelles ont été faites par la visualisation d'images selon six conditions expérimentales associant une valence émotionnelle (positive, neutre ou négative) à une activation émotionnelle (élevée vs. faible). L'étude a révélé un effet significatif de la valence dans les conditions d'activation élevée avec une plus grande rapidité de jugement pour la condition de valence émotionnelle positive comparativement aux conditions de valence émotionnelle négative et neutre. Ces résultats n'ont pas été retrouvés dans les conditions d'activation faible où les groupes n'obtiennent pas de performances significativement différentes. Une forte activation émotionnelle permettrait en fait d'intensifier l'engagement des processus cognitifs et donc d'augmenter les performances quand l'émotion se révèle facilitatrice (Blanchette & Richards, 2010). Mais lorsque l'émotion se révèle délétère, cet effet serait uniquement mis en évidence par une situation de forte activation (Orlic et al., 2014; Storbeck & Clore, 2007). Ces affirmations témoignent de l'importance de prendre en compte distinctement la valence émotionnelle et l'activation émotionnelle dans l'étude de l'influence des émotions sur les processus cognitifs chez l'adulte comme chez l'enfant. L'interaction entre ces deux dimensions participe grandement à l'explication de cette influence.

5 La présente étude

Cette étude s'inscrit dans la continuité des travaux s'intéressant aux effets d'une induction émotionnelle sur les performances orthographiques (Largy et al., 2018; Soulier et al., 2017; Tornare et al., 2016). Son caractère inédit réside dans la prise en compte des deux dimensions de l'émotion : valence et activation émotionnelles. Jusqu'à présent, les travaux menés auprès d'enfants n'avaient examiné que l'effet de la valence émotionnelle. L'étude propose ainsi trois groupes d'induction émotionnelle :

joyeuse (valence émotionnelle positive et activation élevée), relaxante (valence émotionnelle positive et activation faible) et neutre (Russell, 1980). Ces inductions se font par la musique, celle-ci étant durable, non verbale et donc sans interférence avec la tâche orthographique. Cette étude porte uniquement sur les performances orthographiques grammaticales des élèves qui mobilisent des processus cognitifs complexes et sont ainsi plus susceptibles d'être impactées par une surcharge cognitive résultant de l'induction émotionnelle. La tâche orthographique consiste, comme dans l'étude de Soulier et al. (2017), en un rappel écrit de 20 phrases présentées oralement, contenant 12 accords nominaux et 12 accords verbaux. De plus, des échelles de mesures individuelles permettent aux élèves de juger leur état émotionnel en matière de valence et d'activation, avant et après l'induction ainsi qu'après la réalisation de la tâche orthographique (Bradley & Lang, 1994). L'efficacité de l'induction et l'effet émotionnel de la tâche expérimentale seront ainsi vérifiés.

La première hypothèse de cette étude prédit que l'induction émotionnelle musicale influencera l'état émotionnel des élèves vers un ressenti émotionnel joyeux, relaxant ou neutre selon la condition expérimentale attribuée à leur groupe (Västfjäll, 2002).

La seconde hypothèse concerne les performances orthographiques grammaticales des élèves. Premièrement, selon les conclusions de Largy et al. (2018), de Fartoukh et al. (2014) et d'Ellis et Moore (1999), il est attendu une dégradation de ces performances pour les élèves en condition d'induction émotionnelle positive (joyeuse ou relaxante) comparativement à la condition neutre. Deuxièmement, même si les travaux concernant l'effet de l'activation émotionnelle sur les performances cognitives sont contrastés chez les adultes et semblent inexistantes chez les enfants, cette étude fait l'hypothèse que l'effet délétère de la valence émotionnelle observé sur les performances orthographiques grammaticales des élèves, n'apparaîtra qu'en condition d'activation élevée : induction joyeuse (Blanchette & Leese, 2011). Les performances du groupe d'activation faible ne seront pas significativement différentes de celle du groupe neutre (McConnell & Shore, 2011; Orlic et al., 2014). Ces effets de groupe devraient dans tous les cas être plus visibles sur les traitements orthographiques impliquant des processus de haut niveau (accords verbaux) que ceux impliquant des processus de bas niveau (accords nominaux) (Soulier et al., 2017).

Enfin, à titre exploratoire, cette étude vérifiera que le rappel écrit des 20 phrases présentées oralement n'a pas d'effet sur l'état émotionnel des élèves.

II. Méthode

1 Population

La présente étude a été réalisée auprès d'élèves de CM2, encore apprenants dans le domaine de l'orthographe. Plusieurs écoles lyonnaises (69) ont été sollicitées pour ce projet ; cinq d'entre elles ont répondu favorablement. Les accords des directeurs d'établissements, des enseignants concernés, de l'inspection académique du Rhône (pour les trois écoles publiques) ainsi que le consentement des élèves et de leurs parents ont été recueillis en amont du recueil de données par le biais de différents documents administratifs (Convention de Recueil de Données, Notice d'Information, Demande d'Autorisation d'intervention). Toutes les parties ont été informées du cadre légal de l'étude, de l'anonymat des données et de la possibilité de s'en extraire à tout moment sans justification précise. Les 115 élèves de CM2 ayant obtenu les accords nécessaires ont passé un premier test orthographique (*cf.* II.2.1 L'Évaluation des compétences scolaires (Khomsî, 1998)) afin de connaître leur niveau orthographique initial. Ainsi, seuls les élèves ayant obtenu des scores dans la moyenne de ceux attendus en CM2 et ceux ayant obtenu seulement une note inférieure à la moyenne mais supérieure au rang des 10% les plus faibles (selon l'échelle de cotation de Khomsî, 1998) ont été retenus pour le traitement des données, c'est-à-dire, 96 élèves de CM2. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1

Caractéristiques des Participants par Condition Expérimentale

Groupes	Age moyen (écart-type)	Etendue	Genre	n
« Joyeux »	10 ans et 6 mois (3 mois)	10 ans et 2 mois – 11 ans et 6 mois	16 G 14 F	30
« Relaxant »	10 ans et 6 mois (3 mois)	9 ans et 8 mois – 11 ans et 6 mois	15 G 19 F	34
« Neutre »	10 ans et 7 mois (4 mois)	9 ans et 8 mois – 11 ans et 7 mois	16 G 16 F	32
Effectif total	10 ans et 6 mois (3 mois)	9 ans et 8 mois – 11 ans et 7 mois	47 G 49 F	96

2 Matériel

2.1 L'Évaluation des Compétences Scolaires (Khomsi, 1998)

L'épreuve d'orthographe de l'Évaluation des Compétences Scolaires du cycle des approfondissements (ECS cycle III, Khomsi, 1998) a été proposée aux élèves afin de mesurer leur niveau initial en orthographe lexicale et grammaticale et d'appliquer les critères d'exclusion présentés précédemment, dans l'objectif d'avoir un échantillon représentatif de la population générale des élèves de CM2. Sur la première planche de cette épreuve, 30 dessins sont représentés et associés à la première lettre du nom commun qui les désigne et à leur déterminant. Il est demandé aux enfants de compléter ces noms. Sur les 30 noms à retrouver, six sont attendus au pluriel (déterminant au pluriel). Sur la deuxième planche, six histoires, composées de deux images chacune, sont partiellement décrites. Les enfants sont invités à compléter le dernier verbe de chacune des six histoires, en fonction des images, de l'ébauche écrite de l'histoire et de la première lettre donnée du verbe. La note correspondant à leur niveau orthographique lexical est calculée en fonction des réponses données sur la première planche (OL /30). Leur niveau orthographique grammatical est mesuré en reprenant les accords des six noms attendus au pluriel sur la première planche et en ajoutant les six accords verbaux de la deuxième planche (OG /12).

2.2 L'échelle Self-Assesment-Manikin (Bradley & Lang, 1994)

Afin d'objectiver les ressentis émotionnels des élèves, deux échelles validées scientifiquement ont été utilisées (cf. Annexe B). Elles proposent une progression en neuf points (de 1 à 9) et sont chacune illustrées par cinq robots symétriquement répartis et stylisés pour être compris de tous et surtout des enfants. La première échelle permet la mesure de la valence émotionnelle sur un continuum allant d'une valence très négative (considérée à 1) à une valence très positive (considérée à 9). La seconde échelle permet la mesure de l'« éveil » soit, de l'activation émotionnelle sur un continuum allant d'une activation très faible (considérée à 1) à une activation très forte (considérée à 9). Sur chacune des échelles, le chiffre 5 représente la neutralité. Pour connaître l'état émotionnel des élèves, il leur a été demandé, à plusieurs reprises, d'estimer leur propre ressenti émotionnel en matière de valence et d'activation émotionnelles puis d'entourer le chiffre, de 1 à 9, correspondant à cette estimation. Ces échelles ont également permis l'évaluation émotionnelle d'extraits musicaux lors des différents pré-tests.

2.3 Matériel musical

2.3.1 Pré-sélection des extraits musicaux.

La présente étude utilise la musique comme technique d'induction émotionnelle ; le matériel musical a donc été choisi selon des critères de valence et d'activation émotionnelles. Pour chacune des conditions expérimentales de l'expérience : joyeuse, relaxante et neutre, deux extraits de 30 secondes ont été présélectionnés à partir de ceux proposés dans les études de Soulier et al. (2017) et de Gomez et Danuser (2004) et dans l'article du Telegraph (2011) (cf. Annexe C).

2.3.2 Pré-test 1 : Sélection du matériel musical.

Ce pré-test, mené auprès de 20 élèves de CM2 (ne faisant pas partie de l'échantillon expérimental), avait pour objectif de sélectionner un seul extrait musical par condition (joyeuse, neutre et relaxante). Pour cela, il a été demandé aux élèves d'écouter attentivement chaque extrait, de le juger individuellement en matière de valence émotionnelle (/9) et d'activation émotionnelle (/9) et de reporter leur jugement sur les échelles SAM (Bradley & Lang, 1994) décrites précédemment. Afin de vérifier la bonne compréhension des consignes et des échelles, un extrait a été diffusé à titre d'exemple dans la classe : *Le Prélude No4* – Chopin (jugé comme étant de valence émotionnelle négative dans l'étude de Soulier et al. (2017)). Ensuite, les six extraits musicaux présélectionnés ont été diffusés aléatoirement et soumis au jugement des élèves. Les données recueillies sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2

Moyennes (et écarts-types) Obtenues lors du Jugement de Valence (/9) et d'Activation (/9) Emotionnelles pour Chacun des Morceaux Présélectionnés

Extraits musicaux	Modalité	Valence /9	Activation /9
<i>Le Carnaval des animaux</i> – C. Saint-Saëns	Joyeuse	8.5 (1.0)	7.8 (1.4)
<i>La Gioconda</i> – Ponchielli	Joyeuse	6.6 (1.6)	4.4 (2.0)
<i>Weightless</i> – Marconi Union	Relaxante	3.6 (2.2)	3.7 (2.4)
<i>Refuge Island</i> – Gandalf	Relaxante	4.3 (2.5)	2.9 (1.6)
<i>Le Sacre du printemps</i> – I. Stravinsky	Neutre	4.0 (1.7)	3.8 (1.5)
<i>The Monastery of Amorgos</i> – E. Serra	Neutre	5.6 (2.5)	7.6 (1.8)

A l'issue de ce pré-test, les statistiques descriptives ont permis la sélection de trois extraits : *Le Carnaval des animaux* – C. Saint-Saëns pour l'induction joyeuse (valence émotionnelle positive et activation élevée), *Refuge Island* – Gandalf pour l'induction relaxante (valence émotionnelle positive mais activation émotionnelle faible) et enfin, *Le Sacre du printemps* – I. Stravinsky pour l'induction neutre (valence et activation émotionnelles neutres). Une analyse de variances (Anova) a été menée à partir des données recueillies. En matière de valence (/9), les extraits musicaux se différencient significativement ($F(2, 23) = 43.8, p < .001$). Les analyses post-hoc de Tukey révèlent que la valence émotionnelle décrite par les enfants pour l'extrait joyeux est plus positive que celle décrite pour les extraits relaxant ($p < .001$) et neutre ($p < .001$), sans différence significative entre ces deux extraits ($p = .840$). Concernant l'activation émotionnelle (/9), les groupes se différencient également de manière significative ($F(2, 38) = 76.2, p < .001$). Les analyses post-hoc de Tukey mettent en avant une activation plus forte pour la musique joyeuse que pour les extraits musicaux relaxant ($p < .001$) et neutre ($p < .001$), sans différence significative entre ces deux derniers extraits ($p = .097$).

2.3.3 Pré-test 2 : Test du pouvoir inducteur du matériel musical.

Ce test, mené auprès d'une classe de 17 élèves de CM2 et 9 élèves de CM1 (ne faisant pas partie de l'échantillon expérimental), avait pour objectif de vérifier le pouvoir inducteur des extraits sélectionnés lors du premier pré-test. Après une première auto-évaluation de leur état émotionnel en matière de valence (/9) et d'activation (/9) sur les échelles SAM (Bradley & Lang, 1994), les élèves ont écouté à titre d'exemple *Le Prélude No4* – Chopin, puis ont été invités une deuxième fois, après l'écoute, à indiquer leur état émotionnel sur un nouvel exemplaire des échelles. Cette première série de mesures permettait de vérifier la compréhension des consignes et des échelles. Ensuite, les trois extraits musicaux sélectionnés ont à leur tour été diffusés aléatoirement avec une évaluation de l'état émotionnel des élèves avant et après chaque écoute. Des jeux de diversion sous forme de dessins en points à relier ont été proposés aux élèves entre chaque série de mesures. Les données recueillies en pré et post induction ont été reportées dans le tableau 3.

Tableau 3

Moyennes (et écarts-types) des Jugements de Valence (/9) et d'Activation (/9) Emotionnelles Ressenties par les Elèves en Pré et Post-induction

Extraits musicaux	Valence pré-induction /9	Valence post-induction /9	Activation pré-induction /9	Activation post-induction /9
<i>Le Carnaval des animaux</i> – C. Saint-Saëns Extrait joyeux	6.0 (2.3)	7.1 (1.9)	5.0 (2.5)	6.0 (2.6)
<i>Refuge Island</i> – Gandalf Extrait relaxant	5.2 (2.7)	5.8 (3.0)	4.7 (2.5)	4.0 (2.7)
<i>Le Sacre du printemps</i> – I. Stravinsky Extrait neutre	5.7 (2.2)	4.8 (1.6)	4.5 (2.6)	3.3 (2.2)

Afin de vérifier l'effet du Temps (pré-induction vs. post-induction) sur la valence et l'activation émotionnelles ressenties par les élèves, des *t* de Student appariés ont été réalisés pour chaque groupe. Après l'écoute de l'extrait joyeux, les analyses montrent une différence significative du ressenti émotionnel des élèves, avec précisément une valence émotionnelle plus positive, $t(25) = -3.34$, $p = .003$, et une activation émotionnelle plus forte, $t(25) = -2.08$, $p = .048$, après qu'avant l'écoute. Ces résultats correspondent à ceux attendus avec l'écoute de l'extrait joyeux. Après l'écoute de l'extrait relaxant, les résultats ne montrent pas de changement significatif de l'état émotionnel des enfants, ni en matière de valence, $t(25) = -0.89$, $p = .381$, ni en matière d'activation, $t(25) = 1.35$, $p = .190$. Mais leur ressenti émotionnel post-écoute révèle une valence émotionnelle positive couplée d'une faible activation émotionnelle ; cela correspond à ce qui était recherché. Enfin, l'écoute de l'extrait neutre a provoqué un changement significatif du ressenti émotionnel des élèves avec une diminution de la valence, $t(25) = 2.26$, $p = .033$, et du niveau d'activation, $t(25) = 2.25$, $p = .034$. Les enfants ont décrit une valence émotionnelle proche de la neutralité (considérée à 5) et une activation émotionnelle encore plus faible qu'avant l'écoute de l'extrait et finalement assez éloignée de la neutralité. L'objectif de cette écoute était d'induire chez les enfants un état émotionnel proche de la neutralité tant en matière de valence émotionnelle que d'activation émotionnelle.

Enfin, afin de comparer les ressentis de valence et d'activation émotionnelles des élèves après l'écoute des trois extraits, une première Anova a été menée pour étudier l'effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur la valence émotionnelle ressentie par les élèves en post-induction. L'analyse montre une différence

significative de la valence émotionnelle ressentie en post-induction entre les trois groupes, $F(2, 50) = 12.4$, $p < .001$; avec, selon les analyses post-hoc Tukey, une valence émotionnelle plus positive pour le groupe joyeux que pour les groupes neutre ($p < .001$) et relaxant ($p = .015$) ; sans différence entre ces deux dernières conditions ($p = .107$). Une deuxième Anova a été menée afin de vérifier l'effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur l'activation émotionnelle ressentie par les élèves en post induction. Cette analyse révèle une différence significative de l'activation ressentie par les élèves après les inductions émotionnelles, $F(2, 50) = 11.6$, $p < .001$. Comme attendu, l'analyse post-hoc Tukey, révèle que l'activation émotionnelle ressentie par les élèves après l'écoute du morceau joyeux est plus élevée que celle ressentie après l'écoute des extraits neutre ($p < .001$) et relaxant ($p = .004$) ; sans différence significative entre ces deux conditions ($p = .423$). Si concernant la valence émotionnelle, les résultats de ce pré-test ne sont pas exactement ceux attendus, la méthode de sélection des extraits musicaux et les résultats obtenus lors du premier pré-test encouragent à conserver ces extraits pour la suite. De plus, les résultats obtenus le jour du recueil de données pourront être nuancés en fonction de l'efficacité de l'induction émotionnelle qui sera de nouveau testée avec le groupe expérimental.

Une fois cette sélection finale effectuée, une bande audio de 10 min a été créée à partir de ces mêmes extraits. En effet, Brenner (2000) ayant démontré la faible durée de l'induction d'un état émotionnel, ces boucles audios seront diffusées à 60 dB, pendant toute la durée de la tâche expérimentale, conformément à l'étude de Soulier et al. (2017), pour prolonger l'induction émotionnelle.

2.4 Tâche expérimentale

La tâche expérimentale de cette étude reprend celle proposée par Soulier et al. (2017) soit, 20 phrases dont le vocabulaire et la construction correspondent au niveau attendu pour des élèves de CM2 (indice SFI, Manulex, (Lété et al., 2004)) (cf. Annexe D). L'objectif étant de tester l'influence d'une induction émotionnelle sur la flexion en nombre du nom et du verbe, 12 de ces 20 phrases contiennent chacune un accord nominal et un accord verbal dont l'ordre d'apparition est aléatoire afin d'éviter tout effet en lien avec un ordre précis ; ce sont les phrases « cibles ». Les huit autres phrases du corpus sont des phrases dites « tampons ». Sans accord à réaliser, ces phrases permettent d'équilibrer le rapport entre les items au singulier et ceux au pluriel afin de ne pas attirer l'attention des élèves sur l'importance des accords à réaliser dans cette

tâche orthographique. Les points seront accordés en fonction de la validité des accords nominaux (/12) et des accords verbaux (/12) proposés par l'élève (un point par bonne réponse). Pour permettre aux enfants de se familiariser avec la tâche expérimentale, deux phrases ont été créées, sur le modèle des phrases tampons et ont été proposées aux élèves à titre d'exemple.

Afin de limiter les biais liés aux paramètres de présentation orale (rythme, intonation, accent, prononciation, prosodie, etc.), une bande audio reprenant l'ensemble de ces phrases a été enregistrée par un locuteur (spécialisé en voix off) de langue naturelle française et ne présentant pas d'accent. Les pauses entre chacune des phrases ont été minutieusement calculées en tenant compte du nombre de caractères à retranscrire par phrase et des normes de vitesse de retranscription attendues pour des élèves de CM2 (Deram, 2014) (*cf.* Annexe D).

Fartoukh et Chanquoy (2016) ayant démontré que la dictée était un exercice négativement connoté provoquant la focalisation de l'attention sur l'orthographe, la tâche expérimentale de cette étude n'a pas été présentée aux élèves sous forme d'une dictée, mais plutôt comme étant un exercice de mémoire, avec des phrases à écouter entièrement, à retenir puis à écrire une à une.

3 Procédure

Cette étude examine l'effet d'une induction émotionnelle sur les performances orthographiques grammaticales d'élèves de CM2. Elle comprend trois modalités d'induction émotionnelle : induction neutre, induction joyeuse et induction relaxante. Chacune de ces conditions a été attribuée aléatoirement aux classes de CM2 recrutées pour cette étude et sans que les élèves ne soient informés de cette attribution.

Les recueils de données ont tous eu lieu dans le cadre scolaire habituel des élèves, en présence de leur enseignant et sur une demi-journée (en février et mars 2020). D'abord, un premier temps d'échange avec les élèves a permis la présentation de l'étude, sans toutefois leur révéler ses objectifs précis afin de ne pas biaiser les données à recueillir. Les élèves ont été sensibilisés, à ce moment et régulièrement, à l'absence de notations durant l'exercice et au caractère anonyme de l'expérience. Des livrets leur ont ensuite été distribués avec l'ensemble des feuilles de passation nécessaires à toute l'expérience.

Pour commencer, une demi-heure était consacrée à l'épreuve orthographique de l'ECS cycle III (Khomsi, 1998). Après ce premier exercice, un temps de pause d'environ 10 min était accordé aux élèves pour la réalisation de dessins en points à relier. La deuxième partie de l'expérience a commencé avec la présentation des deux phrases exemples à mémoriser puis à retranscrire une à une sur les lignes dédiées. Les élèves ont été prévenus du format « audio » de l'exercice et du temps de pause précisément calculé pour être suffisant à la retranscription de chacune des phrases. Ensuite, les échelles SAM (Bradley & Lang, 1994), de valence et d'activation émotionnelles, ont été présentées aux élèves (sur leurs livrets et en grand format au tableau). Sous forme d'une discussion commune, les élèves ont été invités à décrire ces échelles et leur progression. Une fois la description faite, il a été demandé aux élèves de se servir de ces deux échelles pour évaluer leur état émotionnel actuel en matière de valence et d'activation émotionnelles en entourant les chiffres correspondant à leur ressenti, de 1 à 9. Ensuite, l'extrait musical (de 30 sec) correspondant à la condition expérimentale de chaque groupe a été diffusé. Après cette écoute, et sans transition, les élèves ont à nouveau dû retranscrire leur ressenti émotionnel sur un nouvel exemplaire des échelles (valence et activation émotionnelles de 1 à 9). L'expérience s'est poursuivie avec la diffusion simultanée de la boucle musicale de 10 min (reprenant l'extrait musical de l'induction) et de l'enregistrement des 20 phrases de la tâche expérimentale à retranscrire sur les lignes numérotées prévues à cet effet sur le livret. La consigne donnée était la même que pour celle des phrases exemples : « Vous écoutez la phrase, vous la retenez et ensuite, pendant la pause, vous l'écrivez. Si vous oubliez, un mot ou une phrase, ce n'est pas grave, vous attendez la prochaine phrase ». Enfin, il a été demandé aux élèves de juger une dernière fois leur état émotionnel post-tâche (valence /9 et activation /9) sur un dernier exemplaire des échelles SAM (Bradley & Lang, 1994).

A la suite de ces différentes étapes, les élèves ont été remerciés pour leur participation et un temps d'échange leur a été proposé afin de leur expliquer plus finement les objectifs de l'étude et de répondre à leurs éventuelles questions.

III. Résultats

Avant de tester les hypothèses de cette étude, une première série d'analyses a été menée afin de vérifier l'équivalence des trois groupes expérimentaux (induction joyeuse, induction relaxante et induction neutre) sur leur niveau orthographique initial (lexical et grammatical) ainsi que sur leur état émotionnel en pré-induction (valence et activation émotionnelles ressenties). Ensuite, l'efficacité de l'induction émotionnelle par la musique a été vérifiée ainsi que l'effet de la tâche expérimentale sur l'état émotionnel des élèves. Enfin, l'impact des inductions émotionnelles sur les performances grammaticales des élèves a été analysé. Pour ce faire, des comparaisons de moyennes (t de Student) et des analyses de variances (ANOVA) ont été réalisées sur les données recueillies, avec le logiciel JASP (2018). Lorsque les effets principaux ou les interactions apparaissaient significatifs, des comparaisons post-hoc (Tuckey) ont été menées pour déterminer où se situaient précisément les différences significatives.

1 Equivalence des groupes

1.1 Equivalence des compétences orthographiques initiales des élèves

Une Anova a été conduite sur les scores obtenus par les élèves de chaque groupe à l'épreuve orthographique de l'ECS cycle III (Khomsî, 1998). Les analyses montrent que les performances des élèves des groupes joyeux, relaxant et neutre, ne sont pas significativement différentes concernant l'orthographe lexicale, $F(2, 93) = 0.27, p = .761$ (respectivement : $M = 23.8, ET = 3.6$; $M = 23.6, ET = 4.1$; $M = 23.0, ET = 5.4$) et l'orthographe grammaticale, $F(2, 93) = 1.2, p = .307$ (respectivement : $M = 8.1, ET = 2.5$; $M = 7.5, ET = 2.5$; $M = 7.2, ET = 2.1$).

1.2 Equivalence de l'état émotionnel des élèves en pré-induction

Une Anova pour groupes indépendants a été menée afin de comparer l'état émotionnel des trois groupes en pré-induction. Les analyses ne mettent pas évidence de différence significative entre les groupes joyeux, relaxant et neutre concernant la valence émotionnelle ressentie avant l'induction musicale, $F(2, 93) = 1.70, p = .188$ (respectivement $M = 6.1, ET = 1.9$; $M = 6.8, ET = 1.7$; $M = 6.8, ET = 2.0$) ni concernant l'activation émotionnelle ressentie, $F(2, 93) = 0.05, p = .949$ (respectivement $M = 4.5, ET = 2.0$; $M = 4.4, ET = 2.3$; $M = 4.4, ET = 2.4$).

2 Efficacité de la méthode d'induction

2.1 Efficacité de la méthode d'induction sur la valence émotionnelle ressentie

2.1.1 Effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Temps (pré-induction vs. post-induction) sur la valence émotionnelle ressentie (/9).

Une Anova à facteurs mixtes a été réalisée pour vérifier l'effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Temps (pré-induction vs. post-induction) sur la valence émotionnelle ressentie par les élèves (/9). Les données descriptives du recueil de données sont présentées dans le tableau 4. L'analyse révèle un effet significatif de l'interaction Temps x Groupe sur la valence émotionnelle ressentie, $F(2, 93) = 5.29, p = .007$. Des comparaisons de moyennes (pré-induction vs. post-induction) ont donc été réalisées pour chacun des groupes expérimentaux à l'aide de t de Student appariés. Pour le groupe joyeux, les résultats révèlent une tendance à la significativité de l'effet du Temps sur la valence émotionnelle ressentie, $t(29) = -1.85, p = .075$, avec une augmentation de la joie ressentie par les élèves entre les mesures en pré et post-induction. Pour le groupe relaxant, les résultats montrent un effet significatif du Temps sur la valence émotionnelle ressentie, $t(33) = 2.47, p = .019$ avec une diminution de la joie ressentie en post-induction. Pour le groupe neutre, l'analyse menée révèle une tendance à la significativité de l'effet du Temps sur la valence, $t(31) = 1.91, p = .065$, allant vers une légère baisse de la joie ressentie.

2.1.2 Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur la valence émotionnelle ressentie en post-induction.

Une ANOVA à facteur indépendant a été réalisée afin d'étudier l'effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur la valence émotionnelle ressentie par les élèves en post-induction. L'analyse descriptive des estimations recueillies est présentée dans le tableau 4. L'analyse statistique n'a pas révélé d'effet significatif du Groupe sur la valence émotionnelle ressentie en post-induction, $F(2, 93) = 0.67, p = .512$.

2.2 Efficacité de la méthode d'induction sur l'activation émotionnelle ressentie

2.2.1 Effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Temps (pré-induction vs. post-induction) sur l'activation émotionnelle ressentie (/9).

Une Anova à facteurs mixtes a été réalisée pour vérifier l'effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Temps (pré-induction vs. post-induction) sur l'activation émotionnelle ressentie par les enfants (/9). Les données recueillies ont fait l'objet d'analyses descriptives présentées dans le tableau 5. Leur analyse statistique révèle un effet significatif de l'interaction Temps x Groupe, $F(2, 93) = 11.58, p < .001$. Les moyennes recueillies pour chaque groupe ont donc fait l'objet de comparaisons à l'aide de t de Student appariés. Ces analyses ne mettent pas en évidence d'effet significatif du Temps sur l'activation émotionnelle ressentie pour les groupes joyeux, $t(29) = -1.13, p = .266$ et neutre, $t(31) = 0.51, p = .612$. En revanche, pour le groupe relaxant, l'analyse révèle un effet significatif du Temps sur l'activation émotionnelle ressentie, $t(33) = 4.85, p < .001$, avec une diminution de celle-ci en post-induction comparativement à celle ressentie en pré-induction.

2.2.2 Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur l'activation émotionnelle ressentie en post-induction.

Une Anova à facteur indépendant a été menée afin d'étudier l'effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur l'activation émotionnelle ressentie par les élèves en post-induction. L'analyse descriptives des données recueillies est présentée dans le tableau 5. L'analyse statistique révèle un effet significatif du facteur groupe sur l'activation émotionnelle ressentie en post-induction, $F(2, 93) = 9.11, p < .001$. Les analyses post-hoc révèlent une activation émotionnelle plus faible en post-induction pour le groupe relaxant que pour les groupes joyeux ($p < .001$) et neutre ($p = .008$), sans différence entre ces deux derniers groupes ($p = .548$).

3 Influence de la tâche expérimentale sur l'état émotionnel des élèves

3.1 Effet du facteur Temps (post-induction vs. post-tâche) sur la valence émotionnelle ressentie par les élèves

La valence émotionnelle ressentie par les élèves juste avant la réalisation de la tâche expérimentale a été comparée à celle ressentie juste après la réalisation de cette tâche, à l'aide de t de Student appariés. Les analyses n'ont pas révélé d'effet significatif

du Temps (post-induction vs. post-tâche) sur la valence émotionnelle ressentie dans les groupes joyeux, $t(29) = -0.50$, $p = .620$ et relaxant, $t(33) = 0.33$, $p = .743$. En revanche l'analyse menée sur le groupe neutre révèle un effet significatif du Temps sur la valence émotionnelle ressentie, $t(31) = -2.33$, $p = .027$, avec une augmentation de celle-ci entre les mesures réalisées en post-induction et post-tâche.

3.2 Effet du facteur Temps (post-induction vs. post-tâche) sur l'activation émotionnelle ressentie par les élèves

Dans chaque groupe, les mesures d'activation émotionnelle ressentie avant et après la réalisation de la tâche expérimentale ont été comparées à l'aide de t de Student appariés. Les analyses n'ont pas révélé d'effet significatif du Temps (post-induction vs. post-tâche) sur l'activation émotionnelle ressentie pour le groupe joyeux, $t(29) = -1.57$, $p = .127$. En revanche, pour le groupe relaxant, l'analyse révèle une tendance à la significativité du Temps sur l'activation émotionnelle ressentie, $t(33) = -1.94$, $p = .061$, avec une augmentation de celle-ci entre les mesures réalisées en post-induction et celles réalisées en post-tâche. Concernant le groupe neutre, l'analyse révèle un effet significatif du Temps sur l'activation émotionnelle ressentie, $t(31) = -3.31$, $p = .002$, avec une augmentation de celle-ci entre les mesures post-induction et les mesures post-tâche.

Tableau 4

Moyennes (et écart-types) des Auto-évaluations de la Valence Ressentie par les Elèves, en Fonction du Temps et des Groupes Expérimentaux

Conditions	Pré-induction /9	Post induction /9	Post-tâche /9
« Joyeux »	6.1 (1.9)	6.5 (1.7)	6.7 (1.8)
« Relax »	6.8 (1.7)	6.0 (2.1)	5.9 (2.2)
« Neutre »	6.9 (2.0)	6.3 (2.1)	6.9 (2.2)
Effectif total	6.6 (1.8)	6.3 (2.0)	6.5 (2.1)

Tableau 5

Moyennes (et écart-types) des Auto-évaluations de l'Activation Ressentie par les Elèves, en Fonction du Temps et des Groupes Expérimentaux

Conditions	Pré-induction /9	Post induction /9	Post-tâche /9
« Joyeux »	4.5 (1.9)	4.9 (2.1)	5.6 (2.4)
« Relax »	4.4 (2.3)	2.5 (2.0)	3.5 (2.6)
« Neutre »	4.4 (2.4)	4.3 (2.8)	5.8 (2.3)
Effectif total	4.4 (2.2)	3.9 (2.5)	4.9 (2.6)

4 L'effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur la nature des erreurs produites

4.1 Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur le pourcentage d'erreurs produites sur les accords nominaux

Une Anova pour facteur indépendant a permis de rechercher un effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur le pourcentage d'accords nominaux erronés produits. Cette analyse n'a pas révélé de différence significative entre les groupes $F(2, 93) = 0.97, p = .380$. L'analyse descriptive des données recueillies apparaît dans le tableau 6.

4.2 Effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur le pourcentage d'erreurs produites sur les accords verbaux

Une Anova pour facteur indépendant a été menée afin d'étudier l'effet du facteur Groupe (joyeux, relaxant, neutre) sur le pourcentage d'accords verbaux erronés produits. L'effet s'est révélé non significatif, $F(2, 93) = 0.79, p = .455$. L'analyse des contrastes a permis de confirmer cette absence de significativité. L'analyse descriptive des données recueillies est présentée dans le tableau 6.

4.3 Effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Nature des erreurs (erreurs commises sur les accords nominaux vs. erreurs commises sur les accords verbaux) sur les erreurs produites.

Une Anova à facteurs mixtes a permis d'étudier simultanément l'effet des facteurs Groupe (joyeux, relaxant, neutre) et Nature des erreurs (erreurs commises sur les accords nominaux vs. erreurs commises sur les accords verbaux) sur le pourcentage d'erreurs produites. L'analyse descriptive de ces données apparaît dans le tableau 6.

Leur analyse statistique n'a révélé aucun effet de groupe sur les pourcentages moyens d'erreurs commises par les élèves, $F(2, 93) = 1.04$, $p = .358$, mais révèle une différence significative de la nature des erreurs produites, $F(1, 93) = 59.84$, $p < .001$. Plus précisément, les élèves ont fait moins d'erreurs sur les accords nominaux que sur les accords verbaux. Enfin, aucun effet d'interaction n'a été démontré par ces analyses entre les facteurs Groupe et Nature des erreurs, $F(2, 93) = 0.20$, $p = .821$. L'analyse des contrastes confirme cette absence d'interaction.

Tableau 6

Moyennes (et écart-types) du Type d'Erreurs Produit dans la Tâche Orthographique, en Fonction des Groupes Expérimentaux

Groupes	Erreurs sur accords nominaux (%)	Erreurs sur accords verbaux (%)
« Joyeux »	11.39 (1.63)	32.22 (4.08)
« Relaxant »	18.14 (3.14)	43.14 (4.50)
« Neutre »	13.80 (1.94)	35.42 (4.30)
Effectif total	14.58 (2.36)	37.15 (4.29)

IV. Discussion et Conclusion

1 Recontextualisation

Ce mémoire s'inscrit dans la continuité des travaux étudiant les effets d'une induction émotionnelle sur les performances orthographiques (Largy et al., 2018; Soulier et al., 2017; Tornare et al., 2016). Pour enrichir ces travaux, la présente étude a considéré les émotions sous leur double dimension, valence et activation émotionnelles, en proposant une induction émotionnelle musicale joyeuse, relaxante ou neutre à ses participants avant la réalisation de la tâche orthographique. Jusqu'à présent, les travaux menés auprès des enfants n'avaient examiné que l'effet de la valence émotionnelle, sans étudier le niveau d'activation. Pourtant, plusieurs travaux menés auprès d'adultes ont montré l'importance de considérer ces deux dimensions distinctement (Orlic et al., 2014; Storbeck & Clore, 2007). De plus, cette étude s'est concentrée sur les performances orthographiques grammaticales des élèves (accords nominaux et verbaux); celles-ci, encore non automatisées en CM2, restent susceptibles d'être échouées en cas de surcharge cognitive due à l'induction émotionnelle. La première hypothèse de cette étude prédisait l'efficacité des inductions émotionnelles. La seconde prévoyait des performances inférieures pour le groupe joyeux, comparativement aux groupes relaxant et neutre. Enfin, la dernière hypothèse prédisait l'absence d'effet de la tâche orthographique sur l'état émotionnel des enfants.

2 Discussion des résultats et mise en lien avec les recherches antérieures

Premièrement, cette étude prédisait l'efficacité de l'induction émotionnelle par la musique sur le ressenti des élèves. Malgré la réalisation de pré-tests du matériel expérimental, cette hypothèse n'est que partiellement validée. Dans chaque groupe, les élèves ont été invités à juger leur état émotionnel avant et après l'induction émotionnelle musicale. Cela a notamment permis d'observer que l'écoute de l'extrait joyeux avait amené, comme attendu, les élèves à ressentir une valence émotionnelle positive (supérieure à six sur l'échelle de neuf) sans toutefois avoir d'impact sur leur ressenti d'activation émotionnelle, celui-ci restant faible (inférieur à cinq sur l'échelle de neuf) contrairement à ce qui était attendu. Ensuite, les effets attendus par l'écoute de l'extrait relaxant ont été retrouvés : malgré une légère diminution de la valence émotionnelle ressentie par les élèves, celle-ci est restée positive (proche de six sur l'échelle de neuf) et l'activation émotionnelle ressentie s'est fortement affaiblie (inférieure à trois sur l'échelle de neuf). Enfin, l'écoute de l'extrait neutre n'a que très

légèrement affaibli la valence émotionnelle ressentie par les élèves, celle-ci restant positive (supérieure à six sur l'échelle de neuf) et n'a pas influencé l'activation émotionnelle des élèves, déjà faible (proche de quatre sur l'échelle de neuf). Malgré ces résultats, la différence attendue sur la valence émotionnelle ressentie en post-induction, entre, d'un côté, les groupes joyeux et relaxant (de valence émotionnelle positive) et de l'autre, le groupe neutre, n'a pas pu être observée du fait d'une valence émotionnelle initialement très forte dans le groupe neutre (proche de sept sur neuf). Les groupes ont en fait tous ressenti une valence émotionnelle positive (proche de six sur l'échelle de neuf) en post-induction. Concernant l'activation émotionnelle ressentie en post-induction, le groupe relaxant (d'activation très faible) se différencie des groupes joyeux et neutre mais contrairement à ce qui était attendu, le groupe joyeux ne se différencie pas du groupe neutre par une forte activation. Cela peut s'expliquer soit par un défaut de l'induction émotionnelle soit par un défaut de l'évaluation du ressenti émotionnel des élèves. A ce titre, le choix de l'extrait musical pourrait être remis en question notamment par son éloignement du registre habituel des élèves, ou par la représentativité supposée de l'effectif des pré-tests. L'auto-évaluation utilisée pour ce recueil de données peut également être questionnée quant à la clarté de l'illustration des échelles et des explications données par l'examineur lors de leur présentation, notamment sur la notion d'activation : les élèves semblaient plus habitués à juger leur ressenti de valence émotionnelle que leur niveau d'activation.

La seconde hypothèse de cette étude prédisait un effet délétère des inductions émotionnelles sur les performances orthographiques grammaticales des élèves et ce, principalement sur les accords verbaux, impliquant des processus de haut niveau et n'étant pas encore automatisés contrairement aux accords nominaux (Soulier et al., 2017). Cette hypothèse prédisait d'une part, un effet délétère de l'induction émotionnelle positive sur les performances des élèves (Ellis & Moore, 1999; Fartoukh et al., 2014; Largy et al., 2018) ; d'autre part, que cet effet délétère ne serait observé qu'en condition d'activation émotionnelle élevée (Blanchette & Leese, 2011). Les performances observées devaient alors être inférieures pour le groupe d'induction joyeuse comparativement aux groupes relaxant et neutre, sans différence significative entre ces deux groupes (McConnell & Shore, 2011; Orlic et al., 2014). Cette hypothèse n'est que partiellement validée. Les accords nominaux n'ont effectivement pas souffert de l'induction émotionnelle et ont été échoués de manière équivalente dans chaque

groupe. Concernant maintenant les accords verbaux, les performances des groupes relaxant et neutre se sont effectivement révélées équivalentes, mais celles du groupe joyeux, contrairement à ce qui était attendu, n'ont pas souffert de l'induction émotionnelle. Les trois groupes ont ainsi obtenu des performances équivalentes quant à la production des accords verbaux. Pour expliquer cela, l'absence d'une forte activation émotionnelle ressentie dans le groupe joyeux peut être mise en lien avec l'affirmation de Blanchette et Leese (2011) selon laquelle, l'effet délétère d'une valence émotionnelle positive sur les performances d'un individu n'apparaît qu'en condition d'activation émotionnelle élevée. Or, dans cette étude, aucune induction n'a permis de réunir ces conditions. Toutefois, l'équivalence des performances des trois groupes peut aussi bénéficier de l'explication de Tornare et al. (2016) et Soulier et al. (2017) qui n'ont pas réussi à mettre en évidence l'effet (favorable ou néfaste) d'une induction émotionnelle positive sur les performances orthographiques grammaticales d'élèves de CM1-CM2. Ces auteurs ont alors conclu qu'une induction émotionnelle de valence positive était sans effet sur les performances orthographiques des élèves lors d'un exercice neutre. Selon eux, les études de Fartoukh et al. (2014) et Largy et al. (2018), affirmant que l'état émotionnel positif de leurs participants avait affecté leurs performances orthographiques, résulteraient en fait d'un tropisme attentionnel : les tâches expérimentales utilisées étant non neutres (dictées extraites des textes lus pour l'induction émotionnelle et descriptions écrites d'images à caractère émotionnel), l'attention des enfants aurait simplement été attirée par ce contenu émotionnel. Finalement, dans cette étude, l'absence d'activation émotionnelle élevée pour la condition joyeuse ne permet ni de valider ni d'invalider l'hypothèse initiale au regard des explications données.

Enfin, une dernière hypothèse prédisait l'absence d'effet de la tâche expérimentale sur l'état émotionnel des enfants. Extraite de l'étude de Soulier et al. (2017), cette tâche cherchait à tester les performances orthographiques grammaticales des élèves sans leur proposer un exercice de dictée, connoté négativement auprès des élèves et focalisant l'attention sur l'orthographe (Fartoukh et al., 2014). Au regard des évaluations d'état émotionnel proposées aux participants, juste avant et juste après la réalisation de la tâche expérimentale, cette hypothèse apparaît partiellement validée. L'analyse des données permet de constater qu'après la réalisation de la tâche, les groupes joyeux et relaxant n'ont pas ressenti de variation de leur valence émotionnelle

et que le groupe neutre, n'a ressenti qu'une très légère augmentation (de moins d'un point) de sa valence émotionnelle, déjà positive. Concernant l'activation émotionnelle ressentie par les élèves après la réalisation de la tâche expérimentale, le groupe joyeux n'a pas ressenti de changement et le groupe relaxant n'a ressenti qu'une très légère augmentation de son activation (d'un point). En revanche, pour le groupe neutre, l'activation émotionnelle ressentie après la réalisation de la tâche expérimentale a fortement augmenté. Ainsi, la tâche expérimentale se révèle sans conséquence sur le ressenti émotionnel des élèves en matière de valence mais plus ambiguë sur leur ressenti d'activation émotionnelle. Lors du recueil de données, les effets de l'induction musicale et particulièrement ceux de l'activation émotionnelle induite peuvent donc être majorés par la réalisation de la tâche expérimentale. Ici, seul le groupe neutre a ressenti cette forte augmentation d'activation. Toutefois, ce ressenti étant resté proche de la neutralité (entre cinq et six sur l'échelle de neuf) il semble que cette évolution soit restée sans conséquence sur les résultats expérimentaux.

3 Limites et perspectives

Concrètement, cette étude n'a pas pu déterminer si l'état émotionnel positif d'un élève de fin de primaire s'avère sans effet sur ses performances orthographiques lors d'une tâche neutre ou bien si cet effet est conditionné par l'activation émotionnelle ressentie dans ce même état émotionnel. Plusieurs aspects sont donc remis en question. Tout d'abord, l'induction émotionnelle joyeuse n'a que partiellement eu l'effet escompté : les enfants ont certes ressenti une valence émotionnelle plus joyeuse mais n'ont pas ressenti l'augmentation attendue de leur activation émotionnelle, initialement faible. Il serait donc intéressant de poursuivre l'étude des effets d'une induction émotionnelle, de valence positive et d'activation élevée, sur les performances orthographiques d'élèves de CM2, en s'assurant d'une meilleure efficacité de l'induction émotionnelle. Comme vu précédemment, le choix de l'extrait musical et la méthode d'auto-évaluation pourraient à ce titre être questionnés. La méthode d'induction pourrait également être modifiée, en choisissant par exemple le visionnage d'images ayant fait ses preuves dans l'étude d'Orlic et al. (2014). Si toutefois l'induction par la musique restait la méthode choisie, alors, des pré-tests individuels pourraient être envisagés afin d'identifier précisément quelle musique induit l'effet recherché pour chaque élève, dans l'objectif de l'utiliser, le jour du recueil de données, comme méthode d'induction émotionnelle individuelle. L'efficacité de la méthode d'induction serait garantie, tout

comme le respect des différences interindividuelles, négligées dans les inductions groupales. Concernant maintenant les auto-évaluations d'état émotionnel proposées aux élèves, si, leurs explications peuvent être questionnées, la capacité des élèves à juger leur propre ressenti émotionnel peut également être soulevée. Les émotions sont complexes à comprendre et à décrire (Korb, 2014). C'est pourquoi, l'observation de paramètres physiologiques, telles que la respiration et la fréquence cardiaque, en plus des échelles d'auto-évaluation permettrait de connaître plus objectivement l'effet des inductions émotionnelles sur le ressenti des élèves (Blanchette & Richards, 2010). Ensuite, l'effectif de cette étude pourrait manquer de représentativité. Les maladies saisonnières ayant causé beaucoup d'absences, chaque groupe n'était composé que d'une trentaine d'élèves, ce qui peut se révéler insuffisant pour lisser les différences interindividuelles et voir apparaître des différences intergroupes. Un dernier obstacle pourrait concerner l'intensité de la tâche expérimentale et ce, malgré toutes les normes utilisées pour sa construction (vocabulaire adapté, temps de pause calculés, uniformisation avec enregistrement audio par un locuteur sans accent). Les temps d'échange proposés aux élèves à la fin de chaque expérimentation ont permis de faire émerger leur ressenti général. S'ils semblaient curieux et très contents d'avoir participé à cette expérience, ils pouvaient décrire cet exercice comme particulièrement intense par sa longueur (20 phrases) et par sa rapidité. Dans chaque classe, il n'était pas rare de voir des enfants grimacer, souffler, s'étirer les poignets, les doigts dès qu'une pause leur paraissait suffisante pour le faire. Cela rejoint l'observation faite précédemment : l'effet excitant de la tâche orthographique, notamment en cas d'activation initialement faible, est à prendre en compte dans les études utilisant une tâche proche de celle-ci.

Finalement, la manière dont les émotions, dans leur double dimension, agissent sur les performances orthographiques des élèves n'est pas encore clairement identifiée. C'est pourquoi, il semble important que la recherche se poursuive dans ce sens. Si la science y travaille déjà, l'école s'y attèle aussi. Les enseignants rencontrés dans le cadre de cette étude se sont montrés très intéressés par le sujet. Certains d'entre eux, conscients de la probable influence des émotions sur les apprentissages scolaires, ont eu le plaisir, avec leurs élèves, de nous expliquer ce qu'ils avaient mis en place pour échanger autour des émotions : code couleurs, « météo des émotions », etc.

Si la recherche se focalise aujourd'hui sur le champ éducatif, elle pourrait bien entendu s'étendre à la pratique orthophonique. Aujourd'hui, les émotions en orthophonie, sont

principalement prises en compte dans les domaines de l'autisme, des maladies neurodégénératives, sur le versant de leur expression ou de leur reconnaissance (Fouän, 2013; Grain & Rousseau, 2014; Priou & Blanc, 2012). Mais le lien entre émotions et langage écrit ne semble pas encore discuté en orthophonie. Pourtant, il semblerait très intéressant de savoir dans quel cadre les émotions, qu'elles soient contenues dans le matériel à traiter ou intrinsèques à l'état émotionnel du patient, peuvent être facilitantes ou au contraire délétères sur ses capacités en langage écrit. Grâce à ces connaissances, l'orthophoniste pourrait adapter les exercices proposés et potentiellement, induire un état émotionnel chez son patient pour le mettre dans les meilleures dispositions possibles (en accord avec le patient et dans le respect de l'éthique). La libération d'espace cognitif chez les patients suivis en orthophonie pour pathologies du langage écrit est d'autant plus nécessaire, qu'ils sont déjà en surcharge cognitive dans leurs apprentissages. Une connaissance plus fine de la manière dont la valence émotionnelle et le niveau d'activation émotionnelle interviennent dans les processus de rééducation, permettrait aux orthophonistes d'affiner leurs prises en soin et potentiellement d'aider leurs patients à développer des stratégies facilitatrices liées à l'induction d'états émotionnels et ce, dans tous les champs de l'orthophonie.

4 Conclusion

Cette étude n'a pas pu illustrer l'influence d'un état émotionnel sur les performances orthographiques d'élèves de CM2. Toutefois, elle initie l'importance de considérer les émotions dans leur double dimension pour étudier leur impact sur la cognition des enfants. Les émotions étant au cœur de toute situation sociale, il semble indispensable de chercher à en connaître précisément les effets (Goldbeter-Merinfeld, 2002). Si l'école pourra tirer profit de ces découvertes, l'orthophonie aussi s'en trouvera enrichie. Décrites comme potentielle charge cognitive supplémentaire, les émotions, contenues dans les activités proposées ou intrinsèques à l'état émotionnel du patient, doivent être considérées, notamment dans le cadre de pathologies où les ressources attentionnelles sont déjà fortement sollicitées. Les travaux actuels ne permettant pas de connaître les rôles distincts de la valence et de l'activation émotionnelles, la manipulation des émotions reste délicate dans le cadre de prises en soins orthophoniques. Toutefois, si les futures études parviennent à définir dans quelles conditions précises les émotions sont facilitatrices ou inhibitrices sur le langage écrit, alors, les pratiques pédagogiques et rééducatives pourraient s'en saisir pour évoluer.

V. Liste de références

- Beauvais, C., Pfeiffer, N., Habib, M., & Beauvais, L. (2019). Effet de la valence émotionnelle de textes sur leur compréhension et l'apprentissage de nouveaux mots chez des élèves de 5^{ème} année de primaire. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*. <https://doi.org/10.1037/cep0000194>
- Blanchette, I., & Leese, J. (2011). The Effect of Negative Emotion on Deductive Reasoning. *Experimental Psychology*, 58(3), 235-246. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000090>
- Blanchette, I., & Richards, A. (2010). The influence of affect on higher level cognition : A review of research on interpretation, judgement, decision making and reasoning. *Cognition and Emotion*, 24(4), 561-595. <https://doi.org/10.1080/02699930903132496>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion : The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49-59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Brenner, E. (2000). Mood Induction in Children : Methodological Issues and Clinical Implications: *Review of General Psychology*, 4(3). <https://doi.org/10.1037/1089-2680.4.3.264>
- Bryan, T., & Bryan, J. (1991). Positive Mood and Math Performance. *Journal of Learning Disabilities*, 24(8), 490-494. <https://doi.org/10.1177/002221949102400808>

- Chanquoy, L., & Alamargot, D. (2002). Mémoire de travail et rédaction de textes : Évolution des modèles et bilan des premiers travaux. *L'Année psychologique*, 102(2), 363-398. <https://doi.org/10.3406/psy.2002.29596>
- Chanquoy, L., & Negro, I. (1996). Subject-verb agreement errors in written productions : A study of French children and adults. *Journal of Psycholinguistic Research*, 25(5), 553-570. <https://doi.org/10.1007/BF01758183>
- Clavel, C., & Cuisinier, F. (2008). Compréhension de textes en cycle 3 : Les compétences scolaires médiatisent-elles l'effet de la tonalité émotionnelle ? *Perspectives différentielles en psychologie*, 441-445.
- Corson, Y. (2002). Variations émotionnelles et mémoire : Principaux modèles explicatifs. *L'Année psychologique*, 102(1), 109-149. <https://doi.org/10.3406/psy.2002.29585>
- Cuisinier, F., & Pons, F. (2011). *Emotions et cognition en classe*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00749604>
- Cuisinier, F., Sanguin-Bruckert, C., Bruckert, J.-P., & Clavel, C. (2010). Les émotions affectent-elles les performances orthographiques en dictée ? *L'Année psychologique*, Vol. 110(1), 3-48. <https://doi.org/10.4074/s0003503310001016>
- Deram, L. (2014). *Étalonnage d'un outil d'évaluation de la vitesse d'écriture à partir d'une dictée de niveau progressif du CE1 au CM2 : L'EVE.DP* [Mémoire d'orthophonie]. <http://petille.univ-poitiers.fr/notice/view/36102>
- Ellis, H. C., & Moore, B. A. (1999). Mood and Memory. In *Handbook of Cognition and Emotion* (p. 193-210). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/0470013494.ch10>

- Fartoukh, M., & Chanquoy, L. (2016). Effects of Classroom Activities on Affective State—A Comparison of Third and Fifth Graders. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 6(2), p1. <https://doi.org/10.5539/jedp.v6n2p1>
- Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (2012). Effects of Emotion on Writing Processes in Children. *Written Communication*, 29(4), 391-411. <https://doi.org/10.1177%2F0741088312458640>
- Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (2014). Influence d'une induction émotionnelle sur le ressenti émotionnel et la production orthographique d'enfants de CM1 et de CM2. *L'Année Psychologique*, 114(2), 251-288. <https://doi-org.docelec.univ-lyon1.fr/10.4074/S0003503314002036>
- Fayol, M., Hupet, M., & Largy, P. (1999). The acquisition of subject-verb agreement in written French : From novices to experts' errors. *Reading and Writing*, 11(2), 153-174. <https://doi.org/10.1023/A:1008038127807>
- Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (2014a). Apprendre et utiliser l'orthographe lexicale. In *L'orthographe* (Vol. 1-4002, p. 55-89). Presses Universitaires de France; Cairn.info. <https://www.cairn.info/l-orthographe--9782130628330-p-55.htm>
- Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (2014b). Généralités. In *L'orthographe* (Vol. 1-4002, p. 11-31). Presses Universitaires de France; Cairn.info. <https://www.cairn.info/l-orthographe--9782130628330-p-11.htm>
- Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (2014c). Le traitement de la morphologie : Flexions et dérivations. In *L'orthographe* (Vol. 1-4002, p. 90-122). Presses Universitaires de France; Cairn.info. <https://www.cairn.info/l-orthographe--9782130628330-p-90.htm>

- Fouän, D. (2013). *Effet d'un entraînement musical sur la reconnaissance et l'expression des émotions dans la maladie de Parkinson : Impact sur la prosodie et l'expression faciale.*
- Frenzel, A. C., Becker-Kurz, B., Pekrun, R., Goetz, T., & Lüdtke, O. (2018). Emotion transmission in the classroom revisited : A reciprocal effects model of teacher and student enjoyment. *Journal of Educational Psychology, 110*(5), 628-639. <https://doi.org/10.1037/edu0000228>
- Gobin, P., Baltazart, V., Pochon, R., & Stefaniak, N. (2019). Le contexte langagier émotionnel favorise-t-il l'apprentissage de nouveaux mots chez les apprentis lecteurs ? *ANAE - Approche Neuropsychologique des Apprentissages Chez L'enfant.* <https://hal.univ-reims.fr/hal-02166790>
- Goldbeter-Merinfeld, É. (2002). La question des émotions. *Cahiers critiques de thérapie familiale et de pratiques de réseaux, 29*(2), 7-12. <https://doi.org/10.3917/ctf.029.0007>
- Gomez, P., & Danuser, B. (2004). Affective and physiological responses to environmental noises and music. *International Journal of Psychophysiology, 53*(2), 91-103. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2004.02.002>
- Grain, T., & Rousseau, T. (2014). L'expression des émotions dans la maladie d'Alzheimer : Verbalisation et troubles du comportement. *GLOSSA, 114*, 47-61.
- Henderson, E. H. (2013). The Interface of Lexical Competence and Knowledge of Written Words. In *Development of Orthographic Knowledge and the Foundations of Literacy* (p. 15-44). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315044545-5>
- Jaffré, J.-P., & Fayol, M. (2008). *Orthographier.* Presses Universitaires de France. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00230703>

- JASP, T. (2018). *JASP* (Version version 0.9) [Computer software].
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory : Distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(9), 3310-3315. <https://doi.org/10.1073/pnas.0306408101>
- Khomsî, A. (1998). *ECS-Cycle 3 : Evaluation des compétences scolaires : Cycle des apprentissages fondamentaux : Manuel*. ECPA (Ed. du Centre de Psychologie Appliquée).
- Korb, S. (2014). Chapitre 8. La régulation des émotions. In *Traité de psychologie des émotions* (p. 270-299). Dunod. <https://www.cairn.info/traité-de-psychologie-des-emotions--9782100705344-page-270.htm>
- Largy, P. (2001). La révision des accords nominal et verbal chez l'enfant. *L'Année psychologique*, *101*(2), 221-245. <https://doi.org/10.3406/psy.2001.29554>
- Largy, P., Simoës-Perlant, A., & Soulier, L. (2018). Effet de l'émotion sur l'orthographe d'élèves d'école primaire. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, *40*(1), 191-216.
- 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*(1), 156-166. <https://doi.org/10.3758/BF03195560>
- Mauss, I. B., Tamir, M., Anderson, C. L., & Savino, N. S. (2011). Can Seeking Happiness Make People Happy? Paradoxical Effects of Valuing Happiness. *Emotion*, *11*(4), 807-815. <https://doi.org/10.1037/a0022010>
- McConnell, M. M., & Shore, D. I. (2011). Upbeat and happy : Arousal as an important factor in studying attention. *Cognition and Emotion*, *25*(7), 1184-1195. <https://doi.org/10.1080/02699931.2010.524396>

- Orlic, A., Grahek, I., & Radovic, T. (2014). The influence of valence and arousal on reasoning : Affective priming in the semantic verification task. *Psihologija*, 47(2), 201-213. <http://dx.doi.org/10.2298/psi1402201o>
- Priou, C., & Blanc, R. (2012). Atelier Théâtre et adolescents avec autisme : Expression des émotions et des comportements répétés et restreints. *ANAE*, 119-4 vol 24, 473-480.
- Rader, N., & Hughes, E. (2005). The influence of affective state on the performance of a block design task in 6- and 7-year-old children. *Cognition and Emotion*, 19(1), 143-150. <https://doi.org/10.1080/02699930441000049>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Sansone, C., & Thoman, D. B. (2005). Does what we feel affect what we learn? Some answers and new questions. *Learning and Instruction*, 15(5), 507-515. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.015>
- Simoës-Perlant, A. (2018). Emotions et Apprentissages Scolaires. *ANAE - Approche Neuropsychologique des Apprentissages Chez L'enfant*, 155, 387-391.
- Simoës-Perlant, A., & Lemerrier, C. (2018). Evaluation du lexique émotionnel chez l'enfant de 8 à 11 ans. *ANAE - Approche Neuropsychologique des Apprentissages Chez L'enfant*, 155, 417-423.
- Soulier, L. (2018). Effet d'une induction émotionnelle sur l'orthographe lexicale d'enfants présentant des troubles du langage écrit et d'enfants normo-scripteurs. *ANAE - Approche Neuropsychologique des Apprentissages Chez L'enfant*, 155, 435-443.
- Soulier, L., Largy, P., & Somoës-Perlant, A. (2017). L'effet d'une induction émotionnelle par la musique sur la production des accords nominal et verbal :

- Étude chez l'enfant d'école primaire. *L'année psychologique*, 117(4), 405-431.
<https://doi.org/doi:10.4074/S0003503317004031>
- Storbeck, J., & Clore, G. L. (2007). On the interdependence of cognition and emotion. *Cognition & Emotion*, 21(6), 1212-1237.
<https://doi.org/10.1080/02699930701438020>
- The Telegraph. (2011, octobre 16). Band creates the « most relaxing tune ever ». *The Telegraph*. <https://www.telegraph.co.uk/news/uknews/8830066/Band-creates-the-most-relaxing-tune-ever.html>
- Tornare, E., Cuisinier, F., Czajkowski, N. O., & Pons, F. (2017). Impact of induced joy on literacy in children : Does the nature of the task make a difference? *Cognition and Emotion*, 31(3), 500-510. <https://doi.org/10.1080/02699931.2015.1132682>
- Tornare, E., Czajkowski, N. O., & Pons, F. (2016). Emotion and orthographic performance in a dictation task : Direct effect of the emotional content. *L'Année Psychologique*, 116(2), 171-201. <https://doi.org/10.4074/S0003503316000312>
- Totureau, C., Barrouillet, P., & Fayol, M. (1998). Overgeneralizations of number inflections in the learning of written French : The case of noun and verb. *British Journal of Developmental Psychology*, 16(4), 447-464.
<https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1998.tb00764.x>
- Västfjäll, D. (2002). Emotion induction through music : A review of the musical mood induction procedure: *Musicae Scientiae*.
<https://doi.org/10.1177/10298649020050S107>
- Wang, H., Hall, N. C., Goetz, T., & Frenzel, A. C. (2017). Teachers' goal orientations : Effects on classroom goal structures and emotions. *British Journal of Educational Psychology*, 87(1), 90-107. <https://doi.org/10.1111/bjep.12137>

Annexes

1 Annexe A : « Circumplex Model of Affect » (Russel 1990)

Figure

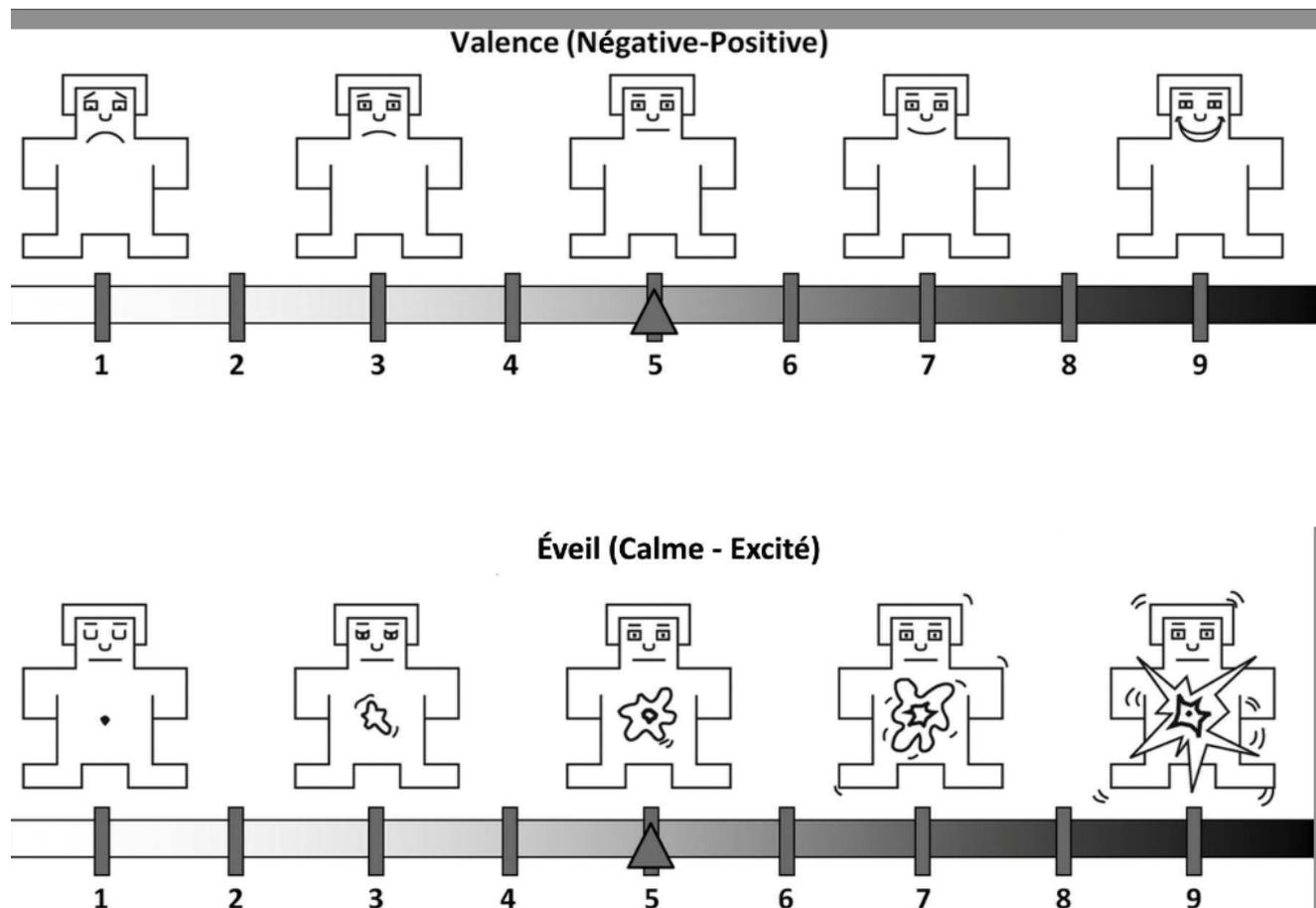
“Circumplex Model of Affect” Présenté par Russel (1990) : la Valence Etant Représentée sur l’Axe des Abscisses et l’Arousal (= l’activation) sur l’Axe des Ordonnées :



2 Annexe B : Echelle Self-Assesment-Mankin (Bradley & Lang, 1994)

Figure

Echelle Self-Assesment-Manikin (SAM) (Bradley et Lang, 1994)



3 Annexe C : Présélection des extraits musicaux

Les extraits musicaux présélectionnés pour le pré-test 1 sont issus des études de Gomez et Danuser (2004), de Soulier et al. (2017) et de l'article du Telegraph reportant l'étude de la British Academy of Sound Therapy concernant l'extrait « le plus relaxant du monde » (The Telegraph, 2011).

Tableau

Matériel Musical Pré-sélectionné, selon les Conditions Expérimentales

Morceaux présélectionnés	Valence Arousal
<i>Le Carnaval des animaux – C. Saint-Saëns</i> (Soulier et al., 2017)	Valence : positive Activation : élevée
<i>La Gioconda – Ponchielli</i> (Gomez & Danuser, 2004)	Valence : positive Activation : élevée
<i>Weightless – Marconi Union,</i> (The Telegraph, 2011)	Valence : positive Activation : faible
<i>Refuge Island – Gandalf</i> (Gomez & Danuser, 2004)	Valence : positive Activation : faible
<i>Le Sacre du printemps – I. Stravinsky</i> (Soulier et al., 2017)	Valence : neutre Activation : neutre
<i>The Monastery of Amorgos – E. Serra</i> (Gomez & Danuser, 2004)	Valence : élevée Activation : faible

4 Annexe D : Tâche expérimentale

Phrases et calcul des délais pour l'enregistrement audio (Deram, 2014):

- Les élèves de CM2 peuvent écrire 93 signes en 1 min.
- L'écriture d'un signe se fait donc en 0,645 seconde chez les enfants de CM2. (60/93 = 0,64516129)
- Pour rappel :
 - 1 lettre, 1 espace ou 1 signe de ponctuation = 1 signe
 - 1 majuscule = 3 signes.

A = Phrases Cibles		Nombre de signes	Secondes nécessaires
1	Le matin les garçons chantent.	32	20,64
2	Demain les vacances arrivent.	31	19,995
3	Sous la pluie les grenouilles sautent.	40	25,8
4	A la fin les joueurs discutent.	33	21,285
5	Dans la rue les personnes parlent.	36	23,22
6	Au soleil les chaussures brillent.	36	23,22
7	Papa et maman racontent les voyages.	38	24,51
8	Lisa et son chien aiment les fleurs.	38	24,51
9	Paul et Pierre regardent les films.	39	25,155
10	Léo et son chat jettent les balles.	37	23,865
11	Léa et sa sœur rangent les boîtes.	37	23,865
12	Tom et Clara mangent les fruits.	36	23,22

B = Phrases Tampons		Nombre de signes	Secondes nécessaires
1	La dame marche dans la ville.	31	19,995
2	Manon reste dans le jardin.	29	18,705
3	Mamie chasse la souris.	25	16,125
4	Il remplace le maître.	24	15,48
5	Il appelle le mouton.	23	14,835
6	Marie complète la grille.	27	14,415
7	Il passe la tondeuse.	23	14,835
8	Il recopie la leçon.	22	14,19

Phrases Exemples		Nombre de signes	Secondes nécessaires
1	Lola chante dans sa chambre.	30	19,35
2	Louis mange du chocolat.	27	17,415